

Leiter des
wirtschaftlichen Teiles
Generalsekretär
Dr. W. Beumer,
Geschäftsführer der
Nordwestlichen Gruppe
des Vereins deutscher
Eisen- und Stahl-
industrieller.

STAHL UND EISEN

ZEITSCHRIFT

Leiter des
technischen Teiles
Dr.-Ing. O. Petersen
Geschäftsführer
des Vereins deutscher
Eisenhüttenleute

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 1.

3. Januar 1918.

38. Jahrgang.

Zum Jahreswechsel.

Unter dem Zeichen des Waffenstillstandes auf der östlichen Kriegsfront, im Hinblick auf Friedensverhandlungen mit dem an Zahl stärksten der Feinde, treten wir in das neue Jahr ein. In den eisernen Wall, den der Haß einer Welt um Deutschlands Boden gezogen hat, ist Bresche gelegt. Die Verräter im Süden und Südosten liegen schwer gestraft am Boden. Im Westen blicken die ruchlosen Anzünder des Weltbrandes in zitternder Sorge auf die gesammelte deutsche Kraft, ihre Hoffnung nur noch auf die andere Seite des Ozeans richtend.

Dankbaren Herzens sehen wir an diesem Wendepunkte des Völkerringens zurück auf die blutige Riesenarbeit, die unsere Söhne und Brüder im feldgrauen Kleide geleistet haben; in ehrfürchtiger Dankbarkeit und Treue gedenken wir vor allem der Helden, die den Erfolg ihrer Aufopferung auf blutiger Wahlstatt nicht erleben durften. Auch der Heimatfront gehört ein Dankeswort, den Kämpfern im bürgerlichen Arbeitskleide, die unserer herrlichen Wehrmacht in harter, entbehrungsvoller Arbeit das Rüstzeug schufen. Wie die Heere an den Grenzen des Vaterlandes, kämpften auch sie gegen starke Uebermacht, eine nach Umfang und Leistungsfähigkeit vielfach überlegene feindliche Kriegsindustrie.

Vor uns liegt ein Schicksalsjahr für die deutsche Zukunft. Noch ist der schwere Weg nicht vollendet; draußen und drinnen gilt es weiter zu kämpfen bis zu einem Frieden, der dem Einsatz unseres Volkes an Blut und Gut entspricht. Die schicksalsschwere Aufgabe der Diplomaten und nicht zuletzt unserer ruhmgekrönten Obersten Heeresleitung wird es sein, auf den blutigen Errungenschaften deutscher Söhne einen Frieden aufzubauen, der den Forderungen der deutschen Zukunft gerecht wird, der unsere freie Entwicklung im Innern und nach außen gewährleistet. Wir wissen uns einig mit unseren Mitgliedern und den Lesern unserer Zeitschrift in der Ueberzeugung, daß uns ein Friede nottut, der den Nahrungsmittelspielraum des deutschen Volkes erweitert und die Rohstoffversorgung unserer Industrie auf eine breitere Grundlage stellt, die uns vor allem bei zukünftigen Einkreisungen durch feindliche Mächte die nötigen Eisenkräfte aus heimatlichem Boden liefert. Den gebrachten Opfern entspricht nur ein Deutscher Friede — ein Bismarckfriede!

Verein deutscher Eisenhüttenleute
Der Vorsitzende:

Häfer

Der Geschäftsführer:

Schwan

Schriftleitung von „Stahl und Eisen“

Beumer

Petersen

Die Wirtschaftlichkeit von Nebenerzeugnisanlagen für Kraftwerke.

Von Professor G. Klingenberg in Berlin¹⁾.

(Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure am 24. November 1917.)

Einleitung.

Wenige technische Aufgaben haben in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit weiter Kreise in so hohem Maße erregt, wie das der möglichst vollkommenen und restlosen Ausnutzung der Kohle.

Lange Zeit hindurch haben sich die Anstrengungen der Ingenieure auf die Verbesserung der Energieumwandlung (Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades der Wärmekraftmaschine, Erhöhung des Kesselwirkungsgrades, Verminderung der Fortleitungsverluste usw.) beschränkt, erst in den letzten Jahren ist man zum planmäßigen Abbau der Kohle und zu ihrer Aufschließung durch die sogenannte Nebenerzeugniswirtschaft geschritten.

Die chemische Auswertung der Kohle wurde durch den Abschluß Deutschlands vom Weltmarkt stark gefördert, zumal das Interesse solcher Kreise erweckt wurde, die ihr früher fremd und teilnahmslos gegenüberstanden. Es ist daher erklärlich, daß überschwellige Hoffnungen und Erwartungen an diesen jungen Zweig der Technik geknüpft wurden und daß vornehmlich Nichttechniker die vollkommene und baldige Umgestaltung der Kohlenverwertung gebieterisch verlangten.

Wie so häufig bei wichtigen technischen Neuerungen übersah man, daß die Ausbeute eines wertvollen Stoffes nicht allein durch die technische Möglichkeit seiner Gewinnung begrenzt ist. Hierüber entscheidet vielmehr letzten Endes die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Die durch den Krieg geschaffene Lage mag zeitweilig eine Verschiebung mit sich bringen; wird aber der Weltmarkt wieder frei und muß mit dem Wettbewerb ähnlicher billigerer Ausländerzeugnisse gerechnet werden, so stellt sich das Gleichgewicht wieder ein, wenn nicht durch Zölle der teuren Inlandware die Spannung an Mehrkosten gegenüber der ausländischen gutgebracht werden kann.

Zweck dieser Arbeit ist, zu untersuchen, ob und in welchem Umfange die Vergasung der Kohle und die Gewinnung der Nebenerzeugnisse Aussicht auf Erfolg verspricht. Dabei soll festgestellt werden, wie die gewonnenen Gase für die Zwecke der Wärme- und Kraftzeugung weiter verarbeitet werden können.

I. Die festen Brennstoffe und ihre Eigenschaften.

Die Kohlen bestehen aus der eigentlichen brennbaren Masse: der Reinkohle, aus Wasser und

aus Asche. Der brennbare Teil setzt sich zusammen aus C, H, O, N und S. Neuere Forschungen haben ergeben, daß die Kohle keine einfache Verbindung ist, sie besteht aus zahlreichen hochmolekularen Verbindungen. Es kann ferner als sicher angenommen werden, daß die Kohle den Kohlenstoff nicht in elementarer Form, sondern in Form von Kohlenwasserstoffen enthält.

Der Wert der Kohle für die Verbrennung bzw. Vergasung hängt im allgemeinen von ihrem Heizwert, ihrem chemischen Aufbau und ihrem chemischen und physikalischen Verhalten bei der Vergasung oder Entgasung ab.

Man kann die Kohlen etwa nach folgenden Gesichtspunkten einteilen:

1. äußere Beschaffenheit nach Korngröße, Farbe, Verunreinigungen mit fremden Bestandteilen und spezifischem Gewicht;
2. chemische Zusammensetzung;
3. Verhalten in der Hitze.

Eine Kohle ist für die Vergasungs- und Feuerungstechnik im allgemeinen um so wertvoller, je gleichmäßiger ihre Korngröße ist, je mehr sich diese von den äußersten Grenzen — Kohlengrus und große Stücke — entfernt und je weniger sie durch Gestein (Berge) verunreinigt ist. Für zahlreiche Verwendungszwecke wird daher die Kohle auf mechanischem Wege (Waschen und Sortieren) vom Gestein befreit und nach der Korngröße sortiert.

Der Gehalt an Asche und Wasser hängt vom Zufall ab und steht mit der Natur der Kohle nicht in unmittelbarem Zusammenhang. Es empfiehlt sich deshalb, die Betrachtung auf aschen- und wasserfreie Kohle (Reinkohle) zu beschränken. Sie ist ihrer chemischen Zusammensetzung nach für dieselbe Kohlenart nahezu unveränderlich¹⁾.

Für die meisten Verwendungszwecke entscheidet allein der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen.

Je älter eine Kohle ist, um so gasärmer ist sie und um so höher ist die Koksausbeute. Mit zunehmendem Alter nimmt der Gehalt an Sauerstoff und Wasserstoff allmählich ab, der Kohlenstoffgehalt zu.

Abb. 1 zeigt die Zusammensetzung der hauptsächlichsten Kohlenarten und bringt diese Verhältnisse zum Ausdruck²⁾. Der Wasserstoffgehalt der Kohle schwankt in engen Grenzen (5 bis 6%), der Sauerstoffgehalt geht mit zunehmendem Alter allmählich von 45 auf 1% zurück, der Kohlenstoffgehalt steigt von 50 auf 98%.

¹⁾ Für die wertvolle Mitarbeit zu dieser Abhandlung spreche ich Herrn Dr. Friedrich Münzinger meinen besten Dank aus.

²⁾ Dr. Aufhäuser: Brennstoffkunde, Hamburg 1910.

³⁾ Kukuk: Unsere Kohlen, Leipzig 1913, B. G. Teubner.

Da der Sauerstoffgehalt in bezug auf den Heizwert Ballast bedeutet, haben junge Brennstoffe weniger Heizwert als ältere.

Das Verhalten im Feuer hängt sehr von der Menge des freien Wasserstoffes ab, die mit steigendem Alter zunimmt, um schließlich beim Anthrazit wieder zu fallen. Je größer das Äquivalentverhältnis des freien Wasserstoffes zum Kohlenstoff ist, um so mehr nähert sich die Kohle dem beweglichsten und reaktionsfähigsten Gase, dem Wasserstoff, und umgekehrt¹⁾.

Auch die Art des Zersetzungsprozesses (Entgasung, Vergasung, Verbrennung) und das physikalische Verhalten der Kohle in bezug auf Zusammenbacken und Schlackenbildung beeinflussen ihr Verhalten im Feuer. Gerade die beiden letzteren Eigenschaften können ihre Verwertung in Gaserzeugern sehr erschweren. Es kommt oft weniger auf die Menge der Asche als darauf an, ob die Asche bei den im Gaserzeuger herrschenden Temperaturen schmilzt und Schlacken bildet oder nicht. In letzterem Falle gehen die Rückstände ohne Schwierigkeit ab.

Das Unverbrennliche besteht hauptsächlich aus den beiden hochfeuerfesten Körpern, der Kieselsäure und der Tonerde, ferner aus Eisenoxyd, Kalk und Magnesia, die als Flußmittel wirken. Je kleiner der Gehalt an Kieselsäure und Tonerde im Verhältnis zum Gehalt an Fe₂O₃, CaO und MgO ist, um so tiefer sind die Temperaturen, bei denen die Asche schmilzt, um so mehr neigt sie zur Schlackenbildung.

Während der Abkühlung der Gase scheidet sich aus ihnen Teer ab, der aus zahlreichen chemischen Verbindungen besteht. Er wird vor seiner weiteren Verarbeitung, die meistens in besonderen Fabriken erfolgt, von dem Wasser durch geeignete Behandlung getrennt. Der Teer wird dann in festes Pech und in verschiedene Destillationsstufen geschieden, die wieder Ausgangsprodukte für zahlreiche, hauptsächlich der Farben- und Sprengstoffherstellung dienende Stoffe sind.

Abb. 2 zeigt die Weiterverarbeitung des Steinkohlenteeres aus Gasanstalten und Kokereien als Ausgangsware zahlreicher Industrien. Die außerordentliche Wertsteigerung durch die Weiterverarbeitung, die nach Scheuer¹⁾ das Hundertfache des Urstoffes beträgt, zeigt sich in dem jährlichen Umsatz der deutschen Farbenfabriken, der 1913 500 Mill. M erreichte.

Neben dem Gehalt an Teer ist der Stickstoffgehalt von größter wirtschaftlicher Bedeutung. Man nimmt an, daß er aus den Eiweißstoffen der Pflanzen stammt, aus denen die Kohle entstand, und in ihr als Kohlenstickstoff enthalten ist²⁾. Er beträgt in Prozenten der Rohkohle für

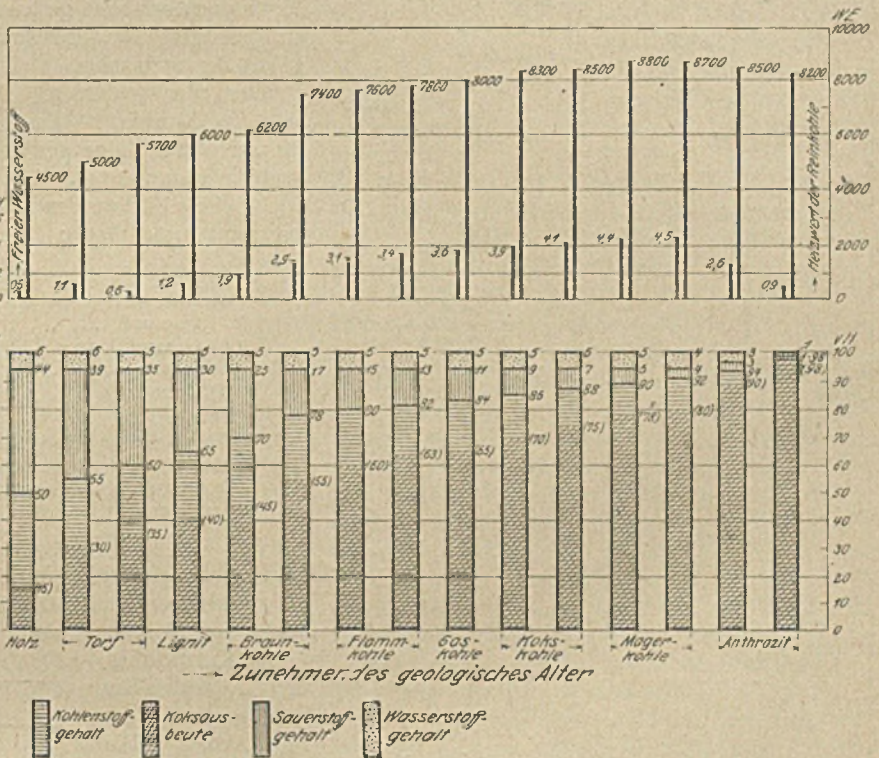


Abbildung 1. Eigenschaften der »Reinkohle« verschiedener Kohlsorten.

Ruhrkohle	0,7 bis 1,5 % ³⁾
Saarkohle	0,8 „ 1,3 % ⁴⁾
Schlesische Kohle	0,7 „ 1,5 % ⁴⁾
Sächsische Kohle	0,9 „ 1,6 %
Mitteldeutsche Braunkohle	0,25 „ 0,4 %

Sein Wert beruht vor allem auf seiner Verwendung als Düngemittel in Form von Ammoniumsulfat, das sich gegenüber dem früher fast ausschließlich benutzten Chilisalpeter mehr und mehr durchsetzt und für manche Zwecke bevorzugt wird. Uebrigens läßt sich Ammoniakstickstoff leicht in Salpeterstickstoff überführen.

¹⁾ Eine Reihe der folgenden Angaben sind der sehr lesenswerten Arbeit von Dr. Scheuer in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1915, 1. Juni, S. 209/23, entnommen.

²⁾ Heckel: St. u. E. 1913, 6. März, S. 402.

³⁾ Wolff: St. u. E. 1914, 19. März, S. 473/80

⁴⁾ Scheuer a. a. O.

¹⁾ Dr. Aufhäuser: Z. d. V. d. I. 1917, 24. März, S. 266/71.

Dem Ammoniak aus Kohle sind im synthetischen Ammoniak, im Kalksalpeter und im Kalkstickstoff¹⁾ zahlreiche Mitbewerber entstanden, die letzten Endes auf die Erzeugnisse aus Kohlenstickstoff preisdrückend wirken und ihre Absatzmöglichkeit

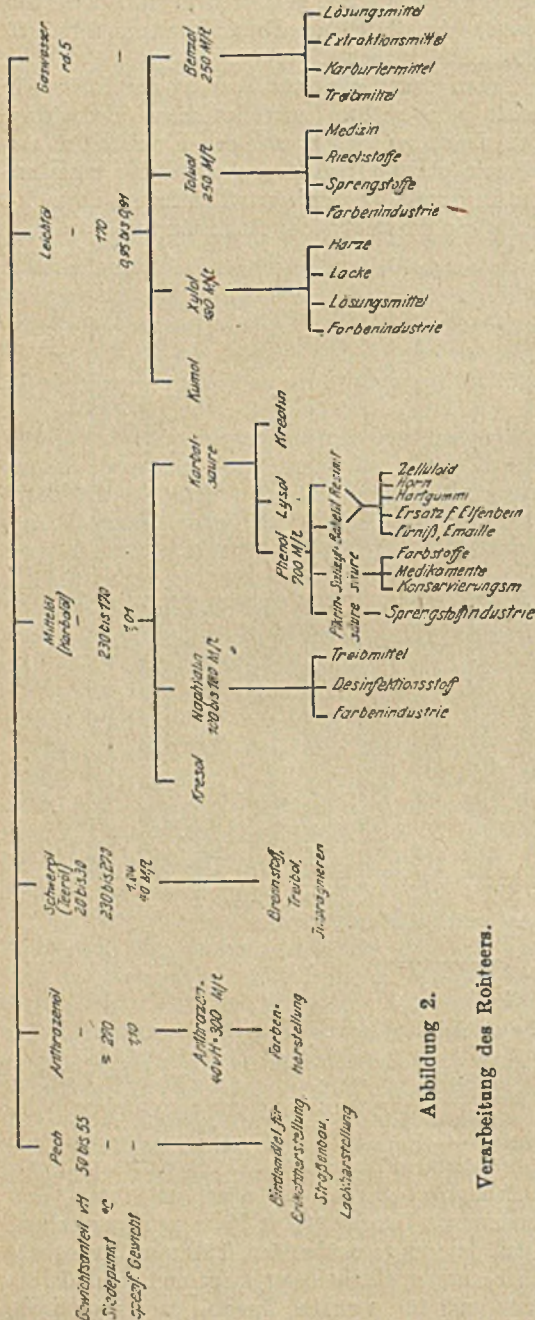


Abbildung 2. Verarbeitung des Rohteers.

merklich beschränken können. Auch durch die während des Krieges ausgeführten Anlagen für die Gewinnung von Salpetersäure aus der Luft mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens werden größere Stickstoffmengen gewonnen.

¹⁾ Kalkstickstoff als Düngemittel, Berlin 1915, Paul Parey.

II. Bedarf und Preise der Nebenerzeugnisse.

a) Teer.

Bezogen auf Rohkohle beträgt die Teer- ausbeute bei

- deutschen Steinkohlen 2 bis 7 %
- mitteldeutschen Braunkohlen 2 „ 8 %

Wert und Ausbeute des Teeres hängen außer von der Beschaffenheit der Kohle in hohem Maße von ihrer Behandlung bei der Entgasung oder Vergasung ab. Gaswerke erzielen eine höhere Ausbeute als Kokereien, im Gaserzeuger kann die Ausbeute durch besondere Vorrichtungen, die erst in jüngster Zeit durchgebildet wurden, der Menge und dem Werte nach erheblich gesteigert werden. Die Teer- ausbeute steigt im allgemeinen mit dem Sauerstoff- gehalt der Steinkohle.

Teer, der früher als lästiges Abfallerzeugnis betrachtet wurde, ist ein begehrter Ausgangsstoff für zahlreiche Waren geworden, in denen Deutsch- land die Führung hat.

Im Jahre 1912 wurden in 106 deutschen Betrieben insgesamt verarbeitet¹⁾:

	Menge in t	Wert in Mill. M
1. Teer.		
a) Kokereiteer einschl. Dick- teer usw.	900 352	21,737
b) Gasanstaltsteer	239 033	7,265
c) Wassergasteer	1 537	0,055
d) Oelgasteer	9 376	0,325
	1 150 298	29,382
2. Halbfabrikate der Teer- destillation	174 269	13,460
Es betrug die Jahreserzeu- gung aus den Derivaten des Teeres	1 161 105	53,271

Im Jahre 1914 sollen in Deutschland rd. 400 000 t Gasanstaltsteer und 1 000 000 t Kokereiteer im Werte von 24 Mill. M destilliert worden sein.

Die Entwicklung des Außenhandels in Steinkohlenteer zeigt Abb. 3. Die Einfuhr hat die Einfuhr sowohl der Menge als dem Werte nach bei weitem übertraffen und zwar im Jahre 1911 um 35 598 t mit 1,811 Mill. M. Abb.3 zeigt ferner die starken Schwankungen des Teerpreises. Er fiel z. B. von rd. 26 M/t im Jahre 1900 auf rd. 20 M/t im Jahre 1914; zur-

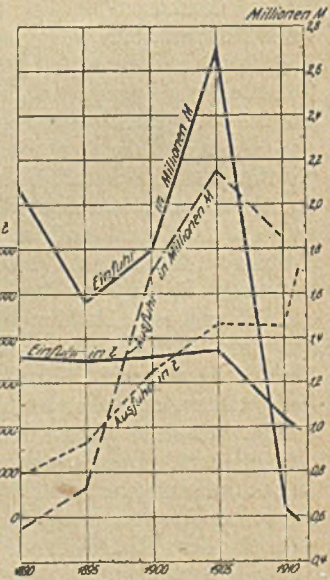


Abbildung 3. Außenhandel in Steinkohlenteer.

¹⁾ Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1914, 20. Mai, Beilage.

zeit wird allerdings mit sehr viel höheren Teerpreisen gerechnet.

Die amtlichen Ein- und Ausfuhrzahlen für Teerprodukte lauten für das Jahr 1912:

	Einfuhr			Ausfuhr		
	Menge t	Wert M	Wert M/t	Menge t	Wert M	Wert M/t
Steinkohlenteer	16 932	508 000	30,0	76 584	3 267 000	42,8
Steinkohlenteerpech	47 054	1 882 000	40,0	78 277	3 664 000	47
Benzol, Cumol, Toluol u. andere leichtere Teeröle	7 372	2 138 000	290	32 481	5 838 000	180
Anthrazen-, Karbol-, Kresotöl und andere Schweröle, Asphalt- naphtha	7 647	344 000	45	130 482	7 210 000	55,3
Naphthalin	8 252	312 000 ¹⁾	50 ¹⁾	6 749	338 000	50 ¹⁾
Anthrazen	2 328	69 840	30 ¹⁾	596	180 000	30 ¹⁾
Phenol	4 289	2 256 000	525	3 571	3 579 000	1010
Kresol	101	—	—	594	—	—
Zusammen	91 975	7 509 840	—	329 334	24 076 000	—

Die Ausfuhr übertraf die Einfuhr um 237 359 im Werte von rd. 10,6 Mill. M.

Auf die starken Schwankungen des Teerpreises wurde schon hingewiesen, und es fragt sich, wie sich der Markt nach dem Kriege voraussichtlich entwickeln wird.

Die Ausfuhr von Rohteer und seinen Abkömmlingen war schon vor dem Kriege wesentlich größer als die Einfuhr; es ist also mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß ein beträchtlicher Teil der früher ausgeführten Teerzeugnisse nach dem Kriege im Lande verbleiben muß und dadurch den Marktpreis drückt.

Das Ausland hat wohl nicht ohne Erfolg versucht, sich von Deutschland unabhängiger zu machen. Deutschland muß wiederum bestrebt sein, sich von den Erzeugnissen der fast ausschließlich in fremden Händen befindlichen Erdölindustrie nach Möglichkeit zu befreien, indem es seine motorischen Brennstoffe aus dem Teer gewinnt, Benzin durch Benzol und ausländisches Treiböl (Gasöl) durch Teeröl ersetzt.

Der Bedarf wird um so größer sein als anzunehmen ist, daß der Groß-Dieselmotor in der Marine starke Verbreitung finden wird, wenn er gegen Schwankungen der Treibölbeschaffenheit unempfindlicher geworden ist. Auch als Brennstoff für Dampfkesselfeuerungen dürfte Teeröl nicht auf die Marine beschränkt bleiben. Es ist nicht ausgeschlossen, daß Teeröl für die Beheizung von Lokomotiven Verwendung finden wird, weil häufig nicht der Preis sondern der Platzbedarf entscheidet. Versuche der Preußisch-Hessischen Eisenbahnverwaltung haben gezeigt, daß Teerölzusatzfeuerung auf Strecken mit starker Steigung die Leistung der Lokomotiven bis um 20 % zu steigern gestattet. Als weitere sehr schätzenswerte Vorteile der Teerölfeuerung sind noch leichte Bedienbarkeit, große Anpassungsfähig-

keit, Rauchlosigkeit und Erhöhung des Aktionsradius zu nennen, Vorteile, die allerdings der Marine in höherem Maße als dem Landtransportwesen zugute kommen.

Die allgemeine Verwendung des Rohteers für Feuerungen bedingt allerdings besondere Hilfseinrichtungen, die jedoch schon recht befriedigend arbeiten sollen. Da erst höhere Preise seine Gewinnung in Nebenerzeugnisanlagen lohnend machen, wird er in der allgemeinen Feuerungstechnik kein großes Absatzgebiet finden. Sein Heizwert schwankt zwischen 7000 und 9000 WE/kg, übertrifft also

den unserer meisten Kohlen beträchtlich. Mit gut durchgebildeten Brennern könnte Rohteer an Orten von ähnlicher Lage wie Berlin zu Preisen von 20 bis 23 M/t verarbeitet werden.

Gute Erfolge mit Teerölfeuerungen will man in amerikanischen Martinöfen erzielt haben. Sollten sich die hierauf gestützten Erwartungen auch bei uns erfüllen, so lassen sich auch höhere Preise durch die Veredelung der Baustoffe rechtfertigen. Der Unterschied zwischen den Teeren der Gasanstalten, die sie untrennbar von der Gaserzeugung gewinnen, und solchen aus Nebenerzeugnisanlagen wird jedoch bestehen bleiben. Rohteer aus letzteren kann nur dann als Brennstoff in wirtschaftlichen Wettbewerben treten, wenn seine Gewinnung sich durch die gleichzeitige Ammoniakausbeute rechtfertigt und zum Teil bezahlt macht.

Erwähnt sei noch der neuerdings steigende Verbrauch an Teer zum Straßenbau.

Ist also hiernach die Gestaltung der Teerpreise bei einer weiteren wesentlichen Steigerung der Erzeugung als unsicher anzusehen, so ist andererseits doch zu beachten, daß eine Reihe wichtiger Erfindungen aus dem früher fast wertlosen Abfallprodukt einen viel verlangten Ausgangsstoff gemacht haben. Es ist zu erwarten, daß weitere Erfolge der noch jungen Kohlenforschung dem Teer neue Absatzgebiete erschließen werden.

b) Ammoniak.

Der Stickstoffgehalt der deutschen Steinkohlen liegt zwischen 0,7 und 1,5 % des Rohkohlenengewichtes. Das Ammoniak wird aus den Gasen entweder durch Auswaschen oder durch Absorption mittels Schwefelsäure gewonnen. Auch in dem Teerwasser finden sich merkliche Ammoniakmengen, deren meist leicht durchführbare Gewinnung sich in der Regel lohnt.

Durch Trocknen und Ausschleudern wird das schwefelsaure Ammoniak vom Wasser befreit; es

¹⁾ Preise geschätzt.

kommt dann als 25prozentiges Salz in den Handel. Kleine Verunreinigungen durch Teerreste sollen seinen Absatz nicht erschweren, ein zuweilen unvermeidlicher kleiner Mindergehalt soll sich leicht verrechnen lassen¹⁾.

Die Verbesserung der Flächenausbeute führte zunächst zur Steigerung der Düngung mit Chilisalpeter, der in der Natur in großen Mengen vorkommt. Es ist jedoch anzunehmen, daß die chilenischen Lager bei gleichbleibender Ausnutzung in ein bis zwei Menschenaltern erschöpft sein werden. Dieser Umstand und die Forschungen Liebigs haben die Abneigung der Landwirte gegen die Verwendung des zuerst in Leuchtgasfabriken gewonnenen schwefelsauren Ammoniaks verhältnismäßig schnell überwunden.

Aus der großen Aufnahmefähigkeit des Bodens darf aber nicht der Schluß gezogen werden, daß ohne weiteres auch die gleiche Absatzmöglichkeit bestände, weil die Pflanze neben Stickstoffdünger gleichzeitig Kali und besonders Phosphorsäure verlangt und Stickstoffsalze nur bei gleichzeitigem Vorhandensein letzterer ausreichend zu verarbeiten vermag. Die deutsche Erzeugung hierfür geeigneter phosphorhaltiger Verbindungen (Thomasschlacken) ist aber beschränkt und entspricht bei weitem nicht dem durch die Steigerung unserer Stickstoffherzeugung bedingten Bedarf. Der Kreis der Inlandwirtschaft ist somit leider nicht geschlossen, es ist vielmehr zu befürchten, daß durch die nach dem Habersehen Ammoniakverfahren, dem Caro-Frankschen Kalkstickstoffverfahren und den verschiedenen Luftstickstoffverfahren arbeitenden Fabriken die auf mehr als das Doppelte des Friedensbedarfes angestiegene Erzeugung der Gewinnung noch größerer Stickstoffmengen in Nebenerzeugnisanlagen außerordentlich hinderlich sein wird.

Das Bestreben, uns auch in bezug auf unsern Stickstoffbedarf vom Ausland unabhängig zu machen, schafft also für Ammoniak eine ähnliche Lage wie für Teer.

Welche Summen im Frieden für den Erwerb von Chilisalpeter ins Ausland gegangen sind, zeigen die folgende Zusammenstellung und Abb. 4.

Im Jahre 1912 betrug:

	Chilisalpeter		Ammoniumsulfat	
	t	ℳ	t	ℳ
Einfuhr . .	812 898	178 838 000	23 098	6 352 000
Ausfuhr . .	27 431	5 810 000	57 268	14 057 000
Ueberschuß an Einfuhr	786 000	173 000 000	—	—
Ueberschuß an Ausfuhr	—	—	34 170	7 705 000

Unsere Einfuhr an Chilisalpeter und Ammoniumsulfat überwiegt somit mit 752 000 t und 165 Mill. ℳ. Die deutsche und die Welt-Erzeugung an Ammoniumsulfat sind in den letzten Jahren sehr gestiegen

¹⁾ Wolff: St. u. E. 1914, 19. März, S. 473/80; 2. April, S. 579/85.

(Abb. 4). Während aber die englische Erzeugung die deutsche im Jahre 1900 noch bei weitem übertraf, haben sich die Verhältnisse inzwischen gebessert.

Seit dem Jahre 1910 ziehen die Preise für Ammoniumsulfat und Chilisalpeter dauernd an (Abb. 5).

III. Verarbeitung [der Kohle.

a) Entgasung.

Die ältesten Anlagen für die Gewinnung der Nebenerzeugnisse sind die Kokereien und die Gasanstalten. In beiden wird die Kohle unter Luftabschluß in Oefen oder Retorten erhitzt, wobei Koks zurückbleibt und die gasförmigen Bestandteile der Kohle, aus denen Teer und Ammoniak ausgeschieden werden, entweichen. Ein

Teil des entstehenden Gases oder der Koks wird für den eigenen Wärmebedarf der Kokereien und der Gasanstalten verbraucht.

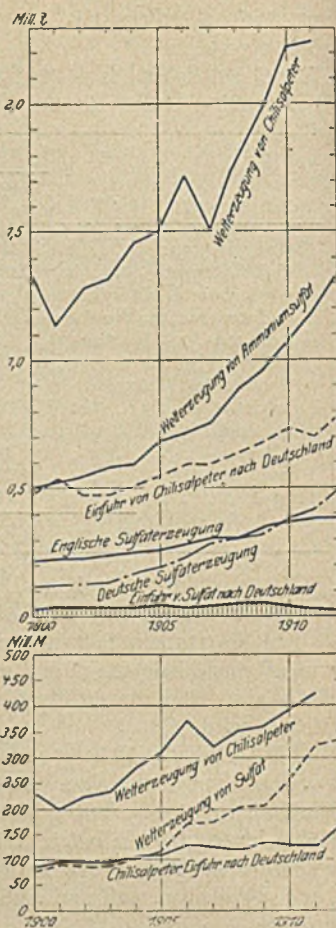


Abbildung 4.

Jährliche Erzeugung von Ammoniumsulfat und Chilisalpeter.

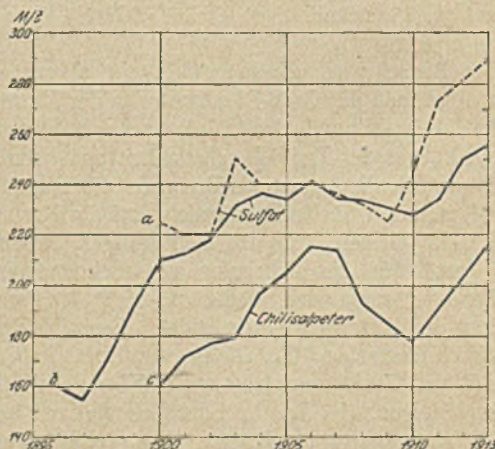


Abbildung 5. Preis für 1 t Ammoniumsulfat und Chilisalpeter.

Kurve a und c: St. u. E. 1914, 19. März, S. 475.
Kurve b = Durchschnittspreis der Deutschen Amm.-Verk.-Vereinigung.

Die Kokereien arbeiten auf möglichst hohe Ausbeute an gutem, festem Koks, der Haupterzeugnis ist; die Gasanstalten dagegen sind bestrebt, möglichst viel kohlenstoffreiches Leuchtgas zu erzeugen selbst unter Hintansetzung der Koksbeschaffenheit.

Kokereien brauchen eine feste, backende Kohle, die sogenannte Kokskohle, mit etwa 18 bis 25 % flüchtiger Bestandteile. Gasanstalten verwenden Gaskohlen oder Flammkohlen mit 20 bis 40 % flüchtiger Bestandteile und sind in der Wahl der Kohlensorten verhältnismäßig beschränkt.

Gaskoks ist dem Hüttenkoks nicht gleichwertig, sein Absatz ist zuweilen zu guten Preisen nicht möglich. Die Gaswerke verarbeiten deshalb einen Teil der Koksausbeute in eigenen Generatoren zu Wassergas, das in Mengen von 10 bis 30 % dem eigentlichen Leuchtgas zugesetzt wird, nachdem es zuvor mit Benzol- oder Oeldampf karburiert worden ist. Die Vereinigung von Leuchtgasfabrik und Wassergasanlage hat sich auch deshalb als zweckmäßig erwiesen, weil plötzlich gesteigertem Gasbedarf schneller gefolgt werden kann. — Die Ausbeute aus 100 kg Kohle unter günstigen Verhältnissen zeigt folgende Zusammenstellung:

Art der Entgasung	Kokerei	Gasanstalt ¹⁾
Kohlensorte	Kokskohle	Gaskohle
Ausbeute aus 100 kg Kohle:		
Gas	cbm 30	30 bis 35
Koks	kg 72 bis 75	65 „ 68
Teer	„ 2,0 „ 4,0	5
Ammoniumsulfat	„ 0,8 „ 1,2	1,0
Rohbenzol	„ 0,8 „ 1,2	1,0
Gaswasser	„ —	8

Die für den Verkauf verfügbaren Koks- bzw. Gasmengen sind wesentlich kleiner als oben angegeben ist, weil ein Teil des Kokes oder des Gases für die Beheizung der Retorten bzw. der Kammern verbraucht wird. Endlich kann die Koksausbeute in Kokereien je nach der Kohlensorte in weiten Grenzen schwanken.

Man kann annehmen, daß in Kokereien 10 bis 15 cbm Gas und in Gasanstalten 50 kg Koks auf 100 kg verarbeitete Kohle für den Verkauf frei werden.

Der Roherlös aus 1 t Kohle ist im Gaswerk etwa dreimal so groß wie in der Kokerei²⁾.

Die Güte des Teeres hängt von der Höchsttemperatur, der er ausgesetzt war, und von der Zeitdauer seiner Berührung mit der Kohlschicht ab; sie wird daher durch die Bauart und die Betriebsweise der Oefen wesentlich beeinflusst. Allmähliche,

gleichmäßige und nicht zu starke Erhitzung verbessern Güte und Ausbeute.

In höherer Temperatur zerfallen die Kohlenwasserstoffverbindungen unter Abspaltung von freiem Kohlenstoff in Form von Ruß und unter Zersetzung einiger der wertvollsten Teerbestandteile. Dadurch verliert der Teer für die Weiterverarbeitung auf Derivate und für Feuerungszwecke an Wert.

Bei der Entgasung in Kokereien und Gasanstalten verbleibt der größte Teil des Stickstoffes im Koks und als elementarer Stickstoff im Gase und wird der Ammoniakgewinnung entzogen.

Bei der Verkokung ist der Stickstoff etwa folgendermaßen verteilt¹⁾:

Kohlensorte	westfälische %	schlesische %	böhmische %	sächsische %	Saur- %
Gesamtstickstoff in der Kohle	1,50	1,37	1,36	1,20	1,06
Von 100 Teilen Kohlenstickstoff gehen im Koks verloren	80	70	69	64	57

Die nutzbare Stickstoffausbeute beträgt in Gasanstalten:

Kohlensorte	Stickstoff im Ammoniak	Stickstoff im Cyan	Menge des nutzbaren Stickstoffes
	%	%	%
westfälische	11,5 bis 17,0	2,3 bis 4,2	13,8 bis 20,1
schlesische	11,1 „ 20,4	1,6 „ 3,0	13,1 „ 23,2
önglische	11,2 „ 25,0	1,7 „ 4,4	13,4 „ 27,0

Kokereien und Gasanstalten haben somit beide der Menge nach nur eine mangelhafte Ammoniakausbeute.

Die Entgasung wird ferner in der während des Krieges neu belebten Braunkohlenschwelerei ausgeübt; ihre Haupterzeugnisse sind Öele, die als Putzöle, Motoröle und zur Oelgasbereitung verwendet werden. Sie dienen außerdem zum Karburieren von Wassergas und zum Betrieb von Dieselmotoren. Die Schwelerei hat an Bedeutung verloren, weil ihr wichtigstes Erzeugnis, das Paraffin, heute auf anderem, billigerem Wege (durch Vergasung der Braunkohle) gewonnen werden kann.

Der Gesamtumsatz der Braunkohlenteer-, Schiefereteer-, Torfteerdestillationen und der Paraffinabriken des Jahres 1912 ist nachstehend zusammengestellt²⁾:

	Gewicht t	Preis M
Verarbeiteter Teer	80 083	4 145 000
Jahreserzeugung:		
Paraffinöle, Gasöle, Treiböle,		
Solaröle	47 236	4 897 000
Rohparaffin	10 345	3 167 000
Kreosotöl, Pech, Teerkoks und sonstige Stoffe	8 998	293 000
Verarbeitung der Paraffinabriken:		
Rohparaffin	9 766	2 974 000
zu Reinparaffin	7 217	3 508 000

¹⁾ Heckel: St. u. E. 1913, 6. März, S. 402.

²⁾ Nachrichten für Handel, Industrie und Landwirtschaft 1914, 20. Mai, Beilage.

¹⁾ Lunge-Köhler: Bd. 1, S. 109. — Scheuera. a. O.

²⁾ St. u. E. 1910, 20. Juli, S. 1245.

b) Vergasung der Kohle.

Von dem in Kokereien, Gasanstalten und Schmelzereien ausgeübten Entgasungsverfahren weicht das der Gaserzeugeranlagen völlig ab, weil es die brennbaren Teile der Kohle gänzlich in gasförmige zerlegt bzw. überführt. Dabei wird der Koks zu Kohlenoxyd vergast.

Der erforderliche Sauerstoff wird entweder nur in der Luft oder nur im Wasserdampf oder zugleich in Luft und Wasserdampf zugebracht. Im ersten Falle verläuft der Vorgang (unter Wärmeentwicklung) exothermisch, im zweiten (unter Wärmebindung) endothermisch, im dritten tritt Gleichgewicht zwischen beiden Grenzzuständen ein, wobei aus Betriebsgründen der Gaserzeugerbetrieb im allgemeinen so geleitet wird, daß der exothermische Prozeß überwiegt. Bei dem sogenannten Luftgasverfahren wird die Luft durch die Eigenwärme der abziehenden heißen Gaserzeugergase mit Wasserdampf gesättigt, falls ihr aus andern Ursachen, auf die später eingegangen wird, nicht noch unmittelbar Wasserdampf zugeführt wird. Infolge der Verdünnung durch den Luftstickstoff entsteht dann ein verhältnismäßig armes Gas.

Nach neueren Verfahren — hierzu gehört das sogenannte Trigasverfahren — wird die Kohle entweder in getrennten Vorrichtungen oder unmittelbar in demselben Gaserzeugerschacht entgast, darauf wird der noch heiße Koks ohne Wärmeverluste durch Einblasen von Wasserdampf vollends vergast. Die Warmblaseperiode, bei der nur Luft zugeführt, und die Vergasungsperiode, bei der Wasserdampf eingeblasen wird, wechseln miteinander ab. Der Gehalt des Gases an Luftstickstoff wird heruntergedrückt, sein Heizwert erhöht (rd. 2000 bis 3200 WE).

Die ungefähre Zusammensetzung verschiedener Gasarten zeigt folgende Zusammenstellung¹⁾:

	Leuchtgas %	Wassergas %	Generatörgas aus		Mondgas ²⁾ %
			Braunkohlenbriketts %	Steinkohle %	
Wasserstoff H	49,0	50,0	12,5	10,5	25 bis 27
Schwere Kohlenwasserstoffe (C _n H _{2n})	4,0	—	0,2	0,1	—
Methan CH ₄	34,0	—	2,5	1,5	3 „ 5
Kohlenoxyd CO	8,0	40,0	32,0	27,0	11 „ 12
Kohlensäure CO ₂	1,0	4,0	3,5	3,5	14 „ 16
Stickstoff N	4,0	6,0	49,3	57,4	41 „ 46
Heizwert . . WE/cbm	5200	2600	1500	1250	1350

Die früher hauptsächlich für Heizzwecke auf Hüttenwerken, in Glasfabriken usw. verwendeten Gaserzeuger waren einfach zu bedienen. Auf die Erzeugung guten Gases wurde wenig Wert gelegt, weil die Einbuße an Heizwert durch die Erhöhung der Eigenwärme ausgeglichen wurde. In metallurgischen Kreisen begegnet man sogar der Auffassung, daß eine hohe Temperatur der Gase erwünscht

sei¹⁾. Die Gaserzeuger standen meist unmittelbar neben den zu beheizenden Oefen, die Fortleitung der heißen Gase machte deshalb wenig Schwierigkeiten.

Will man Gaserzeugergase nach Entziehung der Nebenerzeugnisse in Gasmaschinen oder unter Dampfkesseln verbrennen, so ändern sich die thermischen Verhältnisse vollständig.

Die fühlbare Wärme der Gase ist jetzt nutzlos oder schädlich, weil sie vor ihrem Eintritt in die Gasmaschine auf Lufttemperatur abgekühlt werden müssen. Der Gaserzeuger muß daher so betrieben werden, daß er ein Gas von hohem Heizwert aber tiefer Temperatur liefert. Außerdem dürfen mit Rücksicht auf hohe Nebenerzeugnisausbeute gewisse Temperaturen in der Kohlschicht nicht überschritten werden.

Eine Temperatur von 700 bis rd. 850° hat sich für die Teer- und Ammoniakbildung als günstigste herausgestellt. Die Teerentwicklung beginnt bei rd. 350°, sie erreicht ihr Höchstmaß bei 450 bis 500° und ist bei etwa 600° beendet²⁾. Die günstigste Temperatur für die Ammoniakbildung liegt etwa zwischen 800 bis 900°; schon eine mäßige Ueberschreitung dieser Grenze führt zu einer Spaltung des Ammoniaks, dessen Bildung wiederum durch Zusatz von Wasserdampf, der es vor dem Zerfall schützt, begünstigt wird. Schütthöhe und Betriebsführung des Gaserzeugers sind an bestimmte Regeln gebunden; so müssen z. B. die Gase der Einwirkung der Hitze möglichst schnell entzogen und abgekühlt werden, um den Zerfall der Nebenerzeugnisse zu verhindern.

c) Bauart der Gaserzeuger.

Nach der Art der Brennstoffzufuhr kann man die Gaserzeuger einteilen

1. in Gaserzeuger, die den Brennstoff, so wie er angeliefert wird, vergasen, und
2. in Gaserzeuger, bei denen der Brennstoff in pulverförmiger Form und mit Luft gemischt eingeblasen wird.

Letzte Bauart entstand aus dem Wunsche, aschenreiche und staubförmige Brennstoffe mit hoher Durchsatzleistung zu verarbeiten; sie hat zurzeit noch keine größere Ver-

breitung erlangt und kann aus unsern Betrachtungen ausscheiden.

Der Erbauer muß folgende Forderungen berücksichtigen:

1. kleine spezifische Anlagekosten: Steigerung der Durchsatzleistung;
2. kleine Betriebskosten: maschineller Ersatz der menschlichen Arbeit, widerstandsfähige Bauart;

¹⁾ Biedermann: Deutschlands Kohlenschätze, S. 10.

²⁾ Troukler: E. T. Z. 1914, 11. Juni, S. 674.

¹⁾ St. u. E. 1914, 23. Juli, S. 1257.

²⁾ St. u. E. 1915, 4. Nov., S. 1122.

3. hoher thermischer Wirkungsgrad;
4. vollkommenste Gewinnung der Nebenerzeugnisse;
5. Erzielung guten, gleichmäßigen Gases;
6. einfache Aschenabfuhr und Vermeidung von Verstopfungen durch Schlackenbildung.

Nach der Art der Aschenabfuhr und der Zuführung der Verbrennungsluft wird unterschieden zwischen:

1. Gaserzeuger ohne Rost (Heller);
2. Gaserzeuger mit ausfahrbarem Rost (Bleizinger);
3. Gaserzeuger mit Drehrost (Hilger, Kerpely, Morgan);
4. Abstichgaserzeuger, bei denen die Asche in geschmolzenem Zustand abgezogen wird.

Im einzelnen gibt es wieder zahlreiche Lösungen je nach der baulichen Gestaltung des Rostkörpers, des Rostantriebes, des Abschlusses des Rostes gegen die Außenluft (mit und ohne Wasser), der Luftzufuhr, der Art der Kohlenbeschickung und der besonderen Vorrichtungen, die ein gleichmäßiges Durchschüren der Brennstoffsäule bewirken sollen.

Vielfach hat man den Gaserzeugerschacht ganz oder teilweise als Kühlmantel (Dampfkessel) ausgebildet, um die Eigenwärme des Gases tunlichst auszunutzen, den nötigen Dampf auf einfache Weise herzustellen und das Bilden von Schlackenbrücken und Schlackenansätzen zu verhindern.

Von grundlegender Bedeutung für alle Gaserzeuger ist die gute Durchschürung des Brennstoffbettes, die gleichmäßige Verteilung der aufgeworfenen Kohle und des eingeblassenen Windes über den Generatorquerschnitt und die Verhütung von Schlackenversetzungen.

Das Arbeiten des Gaserzeugers hängt sehr von der einem Brennstoff eigentümlichen Schlackenbildung und von seiner Korngröße ab, weil diese für den erforderlichen Winddruck, für den Durchsatz und schließlich für den erreichbaren Wirkungsgrad maßgeblich sind.

In Deutschland haben zurzeit Drehrostgaserzeuger mit Wasserverschluß und selbsttätiger Aschenaustragung die größte Verbreitung erlangt.

d) Wirkungsgrad und Leistung von Gaserzeugern.

Marktgängige Gaserzeuger werden bis zu einem Schachtdurchmesser von etwa 3 m ausgeführt. Man will jedoch neuerdings weit über dieses Maß hinaus (bis zu 10 m) gehen, um dadurch die Anlagekosten herabzusetzen. Je größer der Durchmesser, desto schwieriger wird allerdings die gleichmäßige Verteilung des Brennstoffes und der Luft über den ganzen Querschnitt. Die Gefahr einseitigen Durchbrennens wächst, die technische Beherrschung der großen glühenden Kohlenmengen erregt Bedenken.

Für Schachtdurchmesser von 2000 bis 3000 mm werden als stündlicher Durchsatz für 1 qm Schachtquerschnitt etwa folgende Zahlen genannt:

Kohle mit 50 % Staub unter 10 mm:	kg/qm ²
Kleinkohle, backende Kohle	90 bis 110
Gewaschene Nußkohle	140
Böhmische Braunkohle	170 „ 200
Deutsche Braunkohlenbriketts	200 „ 230

Der tägliche Durchsatz eines Gaserzeugers von 3 m Schachtdurchmesser beträgt demnach 17 bis 40 t. Nimmt man den mittleren Heizwert von Steinkohle zu rd. 6800 WE, den deutscher Braunkohlenbriketts zu rd. 4800 WE und den gesamten Wärmeverbrauch eines Dampfturbinenkraftwerks einschließlich Gaserzeugerverlusten bei Vollast zu rd. 7750 WE/KWst an, so erzeugt ein Gaserzeuger (Verbrennung unter Dampfkesseln) etwa 650 bis 1030 KW, während ein neuzeitlicher Dampfkessel Dampf für etwa 3000 bis 5000 KW liefert.

Dieser Vergleich zeigt einen der schwerstwiegenden Mängel der Energieerzeugung im großen: die verhältnismäßig kleine Leistungsfähigkeit einer Einheit. Hohe Anlagekosten, Vielgliedrigkeit, große räumliche Ausdehnung und Unübersichtlichkeit der Anlage müssen in Kauf genommen werden; dadurch wachsen wieder die Kosten der Gebäude, Rohrleitungen, Bekohlungs- und Entaschungsanlagen, auch die Bodienungskosten werden unverhältnismäßig hoch.

Zurzeit scheint die einfache, gleichmäßige und zuverlässige Bekohlung von Generatoren und die Bewältigung der Stocharbeit (besonders für Kohlen, die sich schlecht verteilen) noch recht beträchtliche Schwierigkeiten zu bereiten, die um so weniger unterschätzt werden dürfen, als eine der Hauptforderungen jedes Großbetriebes nicht erfüllt wird, nämlich der weitgehende Ersatz menschlicher Arbeit durch Maschinenkraft und die tunlichste Unabhängigkeit von der Ausbildung der Arbeiter. Aufmerksamkeit und Erfahrung der an den Gaserzeugern beschäftigten Leute sind aber besonders im Falle wechselnder Beschaffenheit des Brennstoffes und ungleichmäßiger Belastung zurzeit noch unerlässliche Voraussetzungen eines einigermaßen geordneten Betriebes.

Für die Beurteilung der Wärmewirtschaft spielt die Menge des (für die Ammoniakgewinnung) erforderlichen Zusatzdampfes eine große Rolle.

Der Wirkungsgrad eines Gaserzeugers wird in der Literatur durch die verschiedenartigsten Formeln ausgedrückt, die einheitliche Begriffsbestimmung¹⁾ fehlt noch. Um Unklarheiten zu beseitigen, habe ich ihn auf Grund folgender Ueberlegungen festgelegt:

- Es bezeichne:
- B das stündlich verarbeitete Kohlegewicht in kg,
 - H_B den Heizwert von 1 kg Kohle in WE,
 - G die stündlich erzeugte Gasmenge in cbm (0°, 760 mm),
 - H_G den Heizwert von 1 cbm Gas (0°, 760 mm) in WE,
 - T das stündlich gewonnene Teergewicht in kg,
 - H_T den Heizwert von 1 kg Teer in WE,
 - D die stündlich vom Gaserzeuger erzeugte, für fremde Zwecke verfügbare Dampfmenge in kg,
 - i_D die Erzeugungswärme von 1 kg der vom Generator erzeugten Dampfmenge in WE,

¹⁾ Für Versuchszwecke. Vgl. Norman, St. u. E. 1914, 5. Febr., S. 236/8.

Z die stündlich von einer fremden Dampfquelle gelieferte Zusatzdampfmenge in kg,
 i_z die Erzeugungswärme von 1 kg Zusatzdampf in WE,
 η_z den Wirkungsgrad des Dampferzeugers für den Zusatzdampf.

Der Heizwert des Teeres soll im Mittel zu 8000 WE/kg, der Wirkungsgrad der Anlage für die Erzeugung des Zusatzdampfes zu 75 % und die Erzeugungswärme des Zusatzdampfes, soweit nicht ausdrücklich eine andere Angabe gemacht ist, zu 600 WE/kg angenommen werden.

Dann ist der thermische Wirkungsgrad des Generators

$$\eta_{\text{therm}} = \frac{G \cdot H_G + T \cdot H_T + D \cdot i_D}{B \cdot H_B + \frac{Z \cdot i_G}{\eta_z}}$$

Er gibt an, wieviel von der dem Generator zugeführten Wärmemenge im Gas, im Teer und etwa im Dampf nutzbar wiedergewonnen wird.

Der Heizwert des gewonnenen Teeres ist für die Energieerzeugung der eigenen Anlage verloren. Will man eine einfache und übersichtliche Beziehung zwischen der für die Erzeugung einer bestimmten Arbeitsmenge nötigen Gasmenge und dem hierfür erforderlichen Kohlegewicht feststellen, so empfiehlt es sich, neben obiger Formel für den thermischen Wirkungsgrad einen neuen Begriff festzulegen, der lediglich eine Rechnungsgröße ist und mit Vergasungswirkungsgrad (η_{verg}) bezeichnet werden möge:

$$\eta_{\text{verg}} = \frac{G \cdot H_G}{B \cdot H_R}$$

Dieser Wert gibt kein Bild der Wärmeumsetzung des Gaserzeugers, er soll lediglich zur schnellen Ermittlung der für die Erzeugung einer bestimmten Gasmenge erforderlichen Kohlenmenge benutzt werden. Das für den Zusatzdampf nötige Kohlegewicht wird besser für sich bestimmt, weil es von der Art der Kohle abhängt und auch sonstigen Einflüssen unterliegt.

Um möglichst brauchbare Rechnungsgrundlagen zu erhalten, sollen zunächst der thermische Wirkungsgrad, der Vergasungswirkungsgrad und einige andere wissenswerte Größen aus der einschlägigen Literatur ermittelt und kritisch beleuchtet werden.

Mondgasanlage in Komotau¹⁾.

Brennstoff	Böhmische Braunkohle	
Heizwert	WE	2900 bis 3100
Gehalt der Rohkohle an Wasser	%	32,2
„ „ „ „ Stickstoff	%	0,803
Versuchsdauer	Tage	31
Gaserzeuger im Betrieb	„	9
Gesamte tägliche Durchsatzmenge	t	192,8
Täglicher Durchsatz eines Gaserzeugers	t	21,4
Tägliche Zusatzdampfmenge	t	117,4

Rechnungsergebnisse:

Täglich erzeugte nutzbare Gasmenge	cbm	255 750
Heizwert des erzeugten Gases WE/cbm		1 450
Tägliche Teerausbeute	t	18,51
Thermischer Wirkungsgrad der Generatorenanlage:		
$\eta_{\text{therm}} = \frac{255\,750 \cdot 1450 + 18\,510 \cdot 8000}{192\,800 \cdot 3000 + \frac{600 \cdot 117\,400}{0,75}} \cdot 100 = 57,0\%$		

Vergasungswirkungsgrad:

$\eta_{\text{verg}} = \frac{255\,750 \cdot 1450}{192\,800 \cdot 3000} \cdot 100 = 64,3\%$		
---	--	--

Auf 1 kg vergaste Rohkohle beträgt die

Zusatzdampfmenge	kg	0,61
Gasausbeute	cbm	1,33
Teerausbeute	g	96
Salzausbeute	g	19,6
Vom Kohlenstickstoff wurden im Salz gewonnen		68,8 %

Auf Trockenkohle umgerechnet gibt Trenkler einen Zusatzdampfverbrauch an für

- 1 kg Braunkohle von 0,9 bis 1,7 kg
- 1 „ „ Steinkohle „ 1,7 „ 2,5 „

Die im Ammoniak bei reichlichem Dampfzusatz und entsprechender Betriebsführung gewinnbare Stickstoffmenge soll bei Mondgasanlagen 65 bis 75 % des Gesamtstickstoffs ausmachen. Angesichts der guten Stickstoffausbeute von 68,8 % während der Komotauer Versuche müßte man danach mit der niedrigst zulässigen Zusatzdampfmenge von 0,61 kg Dampf auf 1 kg Rohkohle, entsprechend rd. 0,9 kg bezogen auf Trockenkohle, ausgekommen sein.

Weitere Versuchsergebnisse von Trenkler an Mondgasanlagen enthält die Zusammenstellung auf S. 11¹⁾.

Die berechnete und gemessene Gasausbeute weichen um Beträge bis zu 26 % voneinander ab, obendrein fehlt eine Reihe der für die Beurteilung der Versuchsergebnisse wünschenswerten Angaben. Obigen Versuchsergebnissen kann deshalb nur ein bedingter Wert beigegeben werden. Die nutzbare Stickstoffausbeute schwankt wieder zwischen 64 und 72 % des Kohlenstickstoffes, die Teerausbeute liegt zwischen 44 und 63 g/kg, der Zusatzdampf zwischen 0,6 und 2,4 kg auf 1 kg Rohkohle bezogen.

An einem Gaserzeuger von Pintsch wurden im Jahre 1911 folgende Werte erzielt:

Heizwert der Braunkohle	WE/kg	4633
Stickstoffgehalt der Braunkohle	%	0,85
Auf 1 kg vergastem Brennstoff wurden gewonnen:		
Gas	cbm	2,25
Teer	g	59
Ammoniak	g	6,74
Heizwert des Gases	WE/cbm	1414
Heizwert des Teeres	WE/kg	7935
Zusatzdampfmenge auf 1 kg Braunkohle	kg	0,31
Thermischer Wirkungsgrad der Vergasungsanlage	%	74,8
Vergasungswirkungsgrad der Vergasungsanlage	%	68,0
Vom Kohlenstickstoff wurden nutzbar gewonnen	%	65,5

¹⁾ Trenkler: St. u. E. 1913, 16. Okt., S. 1730.

¹⁾ E. T. Z. 1914, 11. Juni, S. 672.

Ergebnisse von Versuchen an Mondgasanlagen.

Brennstoff	Torf	Braunkohle	Westfälischer Anthrazit	Ober-schlesische Steinkohle	Abfall-Steinkohle
Gehalt der Rohkohle an Wasser . . . %	48,50	33,28	3,00	6,86	11,10
„ „ „ „ Asche . . . %	1,21	19,70	9,32	12,38	21,53
„ „ „ „ Stickstoff %	0,80	0,58	1,48	1,26	0,94
Heizwert der Rohkohle . . . WE/kg	2790	2720	7710	6345	5900
Gasausbeute auf 1 kg Rohkohle:					
berechnet cbm	1,41	1,32	4,34	3,39	3,11
gemessen „	1,69	1,72	4,96	—	3,99
Heizwert des Gases . . . WE/cbm	1265	1445	1320	1300	1333
Zusatzdampf auf 1 kg Rohkohle . . kg	0,33	0,585	2,40	2,02	1,675
Thermischer Wirkungsgrad der Gaserzeugeranlage %	72,1 bis 61,8	94,0 bis 75,8	—	60,0	78,5 bis 62,2
Vergasungswirkungsgrad der Gaserzeugeranlage „	76,6 „ 64,0	91,5 „ 70,1	85,0 bis 74,3	69,5	90,0 „ 70,3
Ausbeute auf 1 kg Rohkohle:					
wasserfreier Teer g	44,2	63,2	—	48,0	44,5
Ammoniumsulfat „	24,0	19,7	45,2	40,1	28,7
Vom Kohlenstickstoff worden im Salz gewonnen	63,8	72,1	64,9	67,6	64,8

Versuche von Bone und Wheeler an einer Mondgasanlage¹⁾ zeigen den starken Einfluß des Dampfzusatzes auf die Sulfatausbeute:

Heizwert der Kohle . .	WE/kg	7405	7405	7405	7405	7405
Zusatzdampf auf 1 kg Kohle . .	kg	0,45	0,55	0,80	1,10	1,55
Heizwert des erzeugten Gases . .	WE/cbm	1557	1547	1469	1416	1382
Auf 1 kg Kohle be- trug die Gasaus- beute . .	obm	3,81	3,70	3,90	4,01	4,07
Ammonium- sulfataus- beute . .	g	17,7 ²⁾	11,0	22,9	29,2	32,1
Vergasungs- wirkungs- grad des Gaserzeuger	%	80,0	77,1	77,3	76,6	75,9

Im praktischen Betriebe von Mondgasanlagen wird, wie wir gesehen haben, eine erheblich größere Zusatzdampfmenge als die höchste der in obiger Zusammenstellung angegebenen eingeblasen; man darf daraus schließen, daß bei diesen Versuchen besonders gut geschultes Personal verwendet wurde.

Wegen des Einflusses der Zusatzdampfmenge auf die Wirtschaftlichkeit ist man bemüht, einen möglichst großen Teil des Zusatzdampfes mit der Eigenwärme der Gaserzeugergase zu erzeugen. Hier-
auf und auf die gedrängte und handliche Gestaltung der Gaserzeuger- und Nebenerzeugnisanlage sind neuzeitliche Bestrebungen in erster Linie gerichtet. Die Oberflächenverlister der Apparate und Rohrleitungen sowie die Anlagekosten müssen tunlichst herabgesetzt werden³⁾.

(Forts. folgt.)

¹⁾ Wolff a. a. O.

²⁾ Statt 17,7 muß es wohl richtig 7,7 heißen.

³⁾ Wolff a. a. O.

Die gewerblichen Schutzrechte Deutscher im feindlichen Auslande.

Von Justizrat Dr. Ludwig Fuld in Mainz.

Zu den schwersten Eingriffen, die deutsches Privateigentum während des Krieges in den feindlichen Auslandsstaaten in verschiedenem Maße und Umfange erlitten hat, gehören die Eingriffe in die gewerblichen Schutzrechte deutscher Staatsangehöriger, vor allem in die Patent- und Warenzeichenrechte. Sie konnten, nachdem sich die feindlichen Mächte unter Führung Englands entschlossen hatten, den Krieg auch zu einem Handelskriege in schärfster Form zu machen, nicht ausbleiben. In einzelnen Ländern sind jene Rechte vollständig vernichtet worden, so in Rußland, wo der Staat die Patente, die für die Landesverteidigung von Wert waren, sich einfach angeeignet, alle anderen Patente aber für wirkungslos erklärt hat. Das mitunter

nicht am richtigen Orte angewandte Wort Patentraub trifft also auf das Vorgehen Rußlands auch buchstäblich zu, und es besteht nicht der geringste Zweifel, daß die russischen Gewerbetreibenden sich die gebotene Gelegenheit nicht haben entgehen lassen, die bislang geschützten Verfahren usw. kostenlos nachzuahmen. Alle Mühe und alle Kosten der deutschen Patentbesitzer zur Sicherung ihrer Schutzrechte in Rußland sind zunächst fruchtlos aufgewendet worden. Weniger weit ist man in England und Frankreich gegangen, aber doch noch weit genug, um die deutschen Berechtigten in schwerster Weise zu schädigen. Das englische Recht gestattet freilich auch, ein deutsches Patent außer Kraft zu setzen, aber in der Praxis hat man von

dieser Möglichkeit nur äußerst selten Gebrauch gemacht, hat vielmehr englischen Unternehmungen eine Lizenz an dem durch Patent geschützten Verfahren gewährt, und zwar auch dann, wenn für diese Bewilligung nur der Vorteil eines einzelnen Unternehmers geltend gemacht werden konnte. Wie vorteilhaft hebt sich dem gegenüber die Rechtsübung des deutschen Reichskommissars für gewerbliche Schutzrechte ab, die eine Beschränkung der gewerblichen Schutzrechte feindlicher Staatsangehöriger zugunsten Deutscher nur dann zuläßt, wenn dies im allgemeinen Besten liegt, während sie die erbetene Beschränkung stets versagt, sofern eben nur der Vorteil eines einzelnen Unternehmers dafür geltend gemacht werden kann! Von Bedeutung ist sodann, daß in England Lizenzen bei einer ganzen Reihe von solchen Patenten gewährt wurden, die während des Krieges überhaupt so gut wie keine Bedeutung haben, sondern nur für die Friedenswirtschaft in Betracht kommen können; es handelt sich für England eben immer darum, die deutsche Industrie dauernd zu schädigen und sie des Vorsprunges zu berauben, den eine ganze Anzahl ihrer Zweige in England selbst gehabt hat. In Verhandlungen vor dem englischen Handelsamt ist dies wiederholt mit erstaunlicher Offenheit zugegeben worden. Wir haben bisher noch keine erschöpfende Statistik über die in England und den englischen Kolonien erfolgten Eingriffe in deutsche gewerbliche Schutzrechte aufstellen und noch weniger die hierdurch verursachten Schädigungen auch nur annähernd schätzen können; so viel aber steht fest, daß ihr Umfang verhältnismäßig erheblich ist und daß die Beträge, um die es sich dabei handelt, außerordentlich groß sind, viel größer als in manchen amtlichen Kreisen angenommen zu werden scheint. In Frankreich ist der Rechtszustand während des Krieges ähnlich wie in England. Italien hat bislang solche Eingriffe in die gewerblichen Schutzrechte noch nicht vorgenommen. Die Nachrichten über die Vereinigten Staaten von Amerika widersprechen sich; doch ist die von der Tagespresse behauptete allgemeine Aufhebung der deutschen Patentrechte jedenfalls noch nicht erfolgt, wenngleich die Vereinigten Staaten, sobald es ihnen angebracht erscheint, den Handelskrieg auch auf das Gebiet der gewerblichen Schutzrechte auszudehnen, sich im einzelnen sicherlich dem Vorgehen Englands anschließen werden.

Je mehr wir uns nun dem Ende des Krieges nähern, um so wichtiger wird die Frage: Was kann und muß geschehen, um die schwer geschädigten Interessen der deutschen Patent- und Zeichenberechtigten erfolgreich zu wahren? Mit Recht haben sich in letzter Zeit die industriellen Vereinigungen mehrfach mit dieser ebenso schwierigen als wichtigen Frage beschäftigt; je häufiger das geschieht, um so leichter wird es sein, den dabei zustande gekommenen Beschlüssen und Vorschlägen Einfluß auf die Arbeit der Diplomaten zu verschaffen.

Grundsätzlich muß man davon ausgehen, daß die Eingriffe, mögen sie in der Aufhebung oder Außerkraftsetzung bestehender Rechte oder in der Gewährung von Lizenzen bestehen, mit dem Friedensschlusse restlos zu beseitigen sind; die aufgehobenen und ruhenden Schutzrechte hätten sofort wieder in Kraft zu treten und zwar rückwirkend, d. h. auf die Schutzdauer des Patentes können die Jahre, während derer es auf Grund der Kriegsgesetzgebung aufgehoben oder beschränkt war, nicht angerechnet werden. Aber auch die inzwischen gewährten Lizenzen müssen sofort außer Kraft treten, es muß der schärfste Widerspruch dagegen erhoben werden, daß sie in dauernde verwandelt werden. In England freilich wird das vielfach gewünscht, und es soll auch mitnichten bezweifelt werden, daß dies zum Vorteil der englischen Industrie wäre, aber zum Nutzen der deutschen Industrie würde eine solche Ordnung der Verhältnisse ganz und gar nicht ausschlagen. Sodann muß die Entschädigung der in ihren gewerblichen Schutzrechten Verletzten verlangt werden, auch dann, wenn sie durch Erteilung von Lizenzen geschädigt worden sind; denn es geht nicht an, sie auf die Lizenzgebühr zu verweisen, die selbstverständlich hinter dem wirklichen Schaden stets zurückbleibt. Als Schadenersatzpflichtig kommt nur der ausländische Staat in Betracht, nicht der Einzelne, der von der schutzlos gewordenen Erfindung Gebrauch gemacht hat; die Schuld trifft ja nicht sowohl diesen als den Staat. Selbstverständlich kann somit dem Beschädigten nicht zugemutet werden, sich wegen Schadenersatzes an diesen und jenen Unternehmer im feindlichen Auslande zu halten. Ebenso wenig kann ihm zugemutet werden, den feindlichen Staat bei seinen eignen Gerichten in Anspruch zu nehmen. Daher muß für alle Schadenersatzansprüche, die sich aus der Antastung der gewerblichen Schutzrechte während des Krieges ergeben, eine internationale Behörde errichtet werden, die im ersten und letzten Rechtszuge entscheidet. Daß gegen diesen Vorschlag sehr beachtenswerte Bedenken geltend gemacht werden können, soll nicht verkannt werden, aber es wird kaum möglich sein, einen anderen Weg vorzuschlagen, dem Bedenken überhaupt nicht entgegengestellt werden können. Daß wir unter dem Gesichtspunkte der deutschen Interessen den Vorschlag, die in den beteiligten Ländern den Staatsangehörigen entstandenen Schadenersatzansprüche gegeneinander aufzuwiegen und auszugleichen, also eine Art Clearing-System, in schärfster Weise bekämpfen müssen, ist selbstverständlich; England, das in eine viel größere Zahl deutscher Patente und Warenzeichen eingegriffen hat als dies von Deutschland im Vergeltungswege mit englischen Schutzrechten geschah, würde bei diesem Vorschlage sehr gut abschneiden, die deutsche Industrie und der deutsche Handel dagegen sehr schlecht; der Vorschlag ist daher überhaupt für uns gar nicht im Ernst erörterbar.

Auf dem Boden der so gekennzeichneten Forderungen die Angelegenheit im einzelnen zu regeln, wird die Aufgabe einer Sonderkonferenz sein müssen, die neben der diplomatischen tagt und ihre Arbeiten in einer besonderen als Anhang und wesentlicher Bestandteil des Friedensvertrages zu betrach-

tenden Vereinbarung niederlegt. Diese Forderungen müssen auch durchgesetzt werden, ganz gleich, was im übrigen der Inhalt des Friedensvertrages sein wird; sie stellen das mindeste dar, was zur Beseitigung der Folgen eines maßlosen Unrechtes geschehen muß.

Umschau.

Das Umsetzen der Minettehochöfen und einige Ursachen unbeabsichtigter Wechsel in der Eisenqualität.

Vor einiger Zeit erschien in dieser Zeitschrift¹⁾ eine Arbeit von Professor Simmersbach über das Umsetzen der Hochöfen, die besonders das Umsetzen auf Spezialroheisen behandelte. Es wurde gezeigt, wie mit der Gegenwart des abgeänderten Möllers vor den Formen allmählich das Roheisen gewünschter chemischer Zusammensetzung entsteht und wie das Ausbleiben der sofortigen Wirkung des neuen Möllers auf die Roheisenqualität durch die Bildung von Gestellbeschlägen zu erklären ist.

Diese Erscheinungen machen sich ebenfalls im Minettehochofenbetrieb bemerkbar, obwohl sich häufig die Mölleränderungen in der Hauptsache auf eine Verschiebung des

Neben diesen gewollten Aenderungen der Roheisenqualitäten können auch unbeabsichtigte sich bemerkbar machen. Beide Vorgänge soll die vorliegende Arbeit untersuchen.

Die den Schaubildern zugrunde gelegten Roheisenanalysen entstammen zwei Hochofenwerken. Die Analysen geben die Gehalte an Mangan, Silizium und Schwefel an, die des einen Hochofenwerkes außerdem noch den Phosphorgehalt. Die Erzeugung je Ofen betrug durchweg 200 t/24 st, das Abstechen erfolgte alle 4 st.

Abb. 1 und 2 stellen graphisch das Umsetzen von MM- auf OM-Eisen mit 1,5 bis 2,5 % Si bzw. das Umsetzen von MM- auf Gießereieisen mit über 3 % Si dar. Mit zunehmender Temperatur tritt deutliches Steigen des Silizium- und allmähliches Abnehmen des Mangan- und Schwefelgehaltes ein. Der beabsichtigte Siliziumgehalt



Abbildung 1. Umsetzen von MM- auf OM-Eisen.

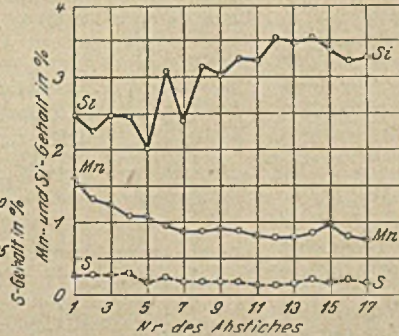


Abbildung 2. Umsetzen von MM- auf Gießerei-Eisen.

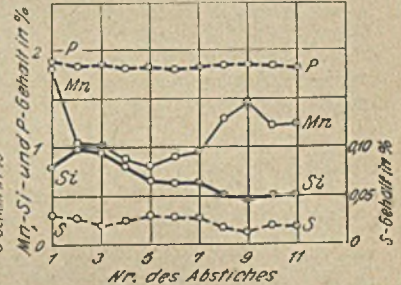


Abbildung 3. Umsetzen von Gießerei- auf MM-Eisen.

Zu Abb. 1.

Abstich Nr.	Mn %	S %	Si %
1	1,65	0,042	0,92
2	1,53	0,030	1,02
3	1,35	0,014	2,26
4	1,50	0,026	1,76
5	1,32	0,012	2,00
6	1,41	0,010	1,70
7	1,25	0,010	1,96
8	1,11	0,011	1,83
9	1,17	0,010	2,17
10	1,09	0,007	2,18

Zu Abb. 2.

Abstich Nr.	Mn %	S %	Si %
1	1,62	0,028	2,49
2	1,32	0,028	2,25
3	1,26	0,029	2,49
4	1,15	0,030	2,47
5	1,14	0,017	2,01
6	0,96	0,025	3,18
7	0,87	0,020	2,93
8	0,87	0,019	3,25
9	0,93	0,019	3,04
10	0,90	0,019	3,39
11	0,83	0,015	3,24
12	0,81	0,014	3,56
13	0,81	0,010	3,48
14	0,84	0,023	3,55
15	0,99	0,018	3,38
16	0,81	0,024	3,24
17	0,78	0,017	3,29

wird im ersten Fall nach 8 st, im zweiten nach 32 st erreicht. Etwa zu gleicher Zeit stellt sich auch der gewünschte Mangangehalt ein.

Bei nahezu allen Schaubildern fällt der zickzackförmige Verlauf der Si-Linie gegenüber demjenigen der andern Kurven auf, was sich ebenfalls in den Diagrammen von Simmersbach zeigt. Dieser Verlauf deutet auf die Abhängigkeit der Siliziumreduktion von der im Gestell herrschenden Temperatur hin, die infolge verschiedener Faktoren einem häufigen Wechsel unterworfen ist. Wahrscheinlich ist der plötzliche Abfall des Siliziumgehaltes beim fünften und siebenten Abstich der Abb. 2 der Wirkung schlechten Kokes zuzuschreiben, da in der vorhergehenden Schicht größere Mengen an kleinstückigem Koks aufgegeben worden waren.

Abb. 3 behandelt das Umsetzen von Gießerei- auf MM-Eisen. Die Gegenwart des manganreicheren Möllers macht sich sofort vor den Formen bemerkbar¹⁾. Zuers-

Zu Abb. 3.

Abstich Nr.	Mn %	S %	Si %	P %
1	0,80	0,030	1,85	1,87
2	0,99	0,027	1,02	1,85
3	1,02	0,019	0,95	1,85
4	0,87	0,025	0,81	1,83
5	0,83	0,031	0,65	1,84
6	0,92	0,029	0,65	1,82
7	0,96	0,027	0,64	1,83
8	1,32	0,019	0,53	1,85
9	1,45	0,012	0,48	1,86
10	1,23	0,021	0,50	1,85
11	1,26	0,020	0,49	1,83

Verhältnisses zwischen kieseligen und kalkigem Material beschränken gegenüber den Mölleränderungen des Spezialroheisenbetriebes, bei denen meistens für jede Sorte Eisen andere Erze zur Verhüttung kommen.

Durch das Umsetzen wird eine Aenderung der chemischen Zusammensetzung des Roheisens beabsichtigt. Hauptsächlich wird im Minettebetrieb eine Erhöhung oder Verminderung des Silizium- oder des Mangangehaltes erstrebt bei möglichst niedrigem Schwefelgehalt. Der Phosphor findet keine besondere Berücksichtigung.

¹⁾ Es erscheint unwahrscheinlich, daß der manganreiche Möller sich schon beim ersten Abstich (Abb. 3) bemerkbar macht; augenscheinlich ist der hohe Mangangehalt auf Löslösen von Ansätzen zurückzuführen.

Die Schriftleitung.

¹⁾ St. u. E. 1917, 21. Juni, S. 581/90.

tritt infolge der noch vom Gang auf Gießereieisen herrschenden hohen Temperatur anscheinend eine beinahe vollständige Reduktion des Mangans und nur eine geringe Aufnahme von Manganoxydul durch die Schlacke ein. Erst vom zweiten Abstich an nimmt die Schlacke große

zum Absturz ins Flüssigkeitsbad bringen. Dieses erleidet hierdurch eine starke Abkühlung. Durch diese Abkühlung und die Auflösung der Ansätze im Bade erleidet das Eisen unerwünschte Veränderungen in seiner Zusammensetzung. Die Wirkungen derartiger Vorgänge auf die Qualität des

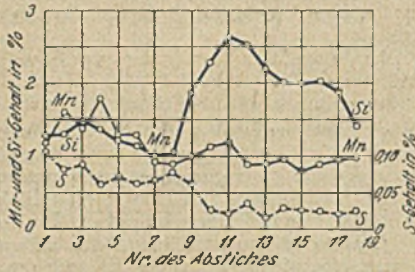


Abbildung 4. Auflösen von Ansatzstürzen, verschuldet durch Umsetzen von MM- auf OM-Eisen.

Mengen Manganoxydul zur Bildung von Gestellbeschlagen auf. Dies dauert bis zum achten Abstich. In der Abb. 2 der Simmersbachschen Arbeit findet sich beim Umsetzen von Hämatit auf Stahl Eisen eine ähnliche Erscheinung, die wohl auch auf die angegebene Ursache zurückzuführen ist. Der Siliziumgehalt nimmt stetig ab, während der

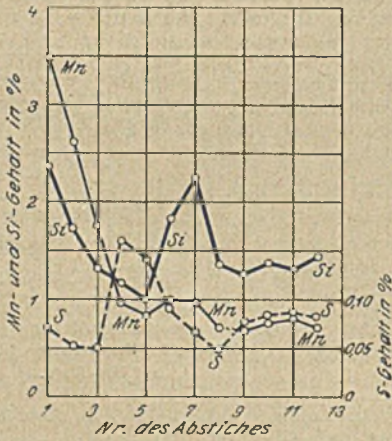


Abbildung 5. Auflösen von Ansatzstürzen, verschuldet durch Umsetzen von MM- auf Gießereieisen.

Phosphor- und Schwefelgehalt ungefähr auf gleicher Höhe bleiben.

Nicht immer verläuft das Umsetzen der Oefen ohne Störungen. Die neue durch Mölleränderungen bedingte Schlacke kann zu stark auf die Gestellbeschlage wirken und, anstatt diese nach und nach zu lösen, sie plötzlich in größeren oder kleineren Stücken von den Gestellwänden

Zu Abb. 4.

Abstich Nr.	Mn %	S %	Si %
1	1,27	0,105	0,67
2	1,30	0,083	1,10
3	1,47	0,087	0,86
4	1,37	0,060	1,55
5	1,22	0,071	1,24
6	1,28	0,060	1,13
7	0,92	0,066	0,99
8	0,89	0,079	1,03
9	0,99	0,062	1,88
10	1,13	0,025	2,27
11	1,19	0,018	2,64
12	0,89	0,034	2,50
13	0,90	0,016	2,19
14	0,96	0,027	2,00
15	0,78	0,025	2,01
16	0,89	0,024	2,03
17	0,94	0,020	1,88
18	0,98	0,023	1,41

Zu Abb. 5.

Abstich Nr.	Mn %	S %	Si %
1	3,48	0,070	2,39
2	2,60	0,052	1,72
3	1,75	0,052	1,32
4	0,95	0,160	1,18
5	0,79	0,140	0,99
6	0,97	0,093	1,83
7	0,95	0,068	2,24
8	0,70	0,048	1,37
9	0,68	0,076	1,27
10	0,77	0,081	1,38
11	0,82	0,085	1,30
12	0,73	0,083	1,44

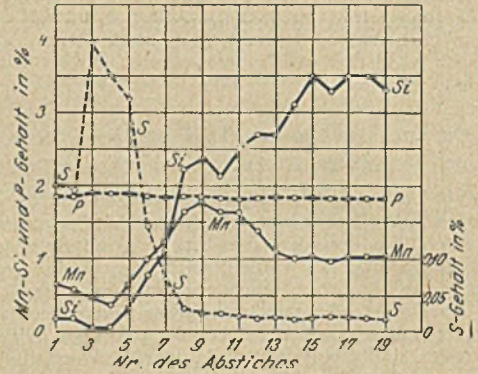


Abbildung 6. Auflösen von Ansatzstürzen, verschuldet durch Umsetzen von OM- auf Gießereieisen.

Roheisens veranschaulichen Abb. 4, 5 und 6. Ansatzstürze können sowohl das Umsetzen von MM- auf OM-Eisen als auch das Umsetzen von OM- auf Gießereieisen

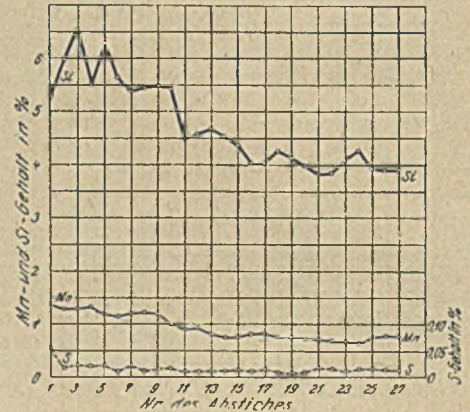


Abbildung 7. Allmähliches Auflösen von Ansätzen beim Umsetzen von MM- auf Gießereieisen.

begleiten. Auch sind sie eine bekannte Erscheinung bei einem längere Zeit mit einem manganreichen Möller betriebenen Ofen, ohne daß ein grundlegender Wechsel in der Betriebsweise, wie z. B. eine Mölleränderung, vorhergehen muß. Es genügt häufig schon ein wärmerer Gang oder ein

Zu Abb. 6.

Abstich Nr.	Mn %	S %	Si %	P %
1	0,66	0,200	0,17	1,86
2	0,57	0,193	0,19	1,85
3	0,45	0,397	0,04	1,89
4	0,37	0,351	0,04	1,87
5	0,63	0,317	0,58	1,88
6	0,99	0,143	1,26	1,85
7	1,22	0,072	1,61	1,83
8	1,64	0,031	2,23	1,84
9	1,79	0,025	2,37	1,82
10	1,64	0,025	2,13	1,82
11	1,64	0,021	2,52	1,82
12	1,37	0,018	2,68	1,81
13	1,07	0,019	2,73	1,83
14	1,01	0,016	2,11	1,83
15	1,04	0,017	3,50	1,84
16	0,96	0,017	3,29	1,82
17	1,01	0,018	3,50	1,83
18	1,01	0,014	3,47	1,83
19	1,01	0,015	3,31	1,82

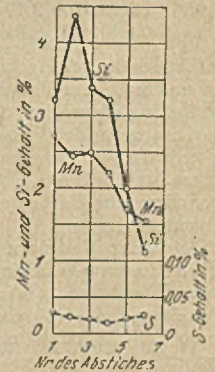


Abbildung 8. Allmähliches Auflösen von Ansätzen bei Anwendung heißeren Windes.

Unterschied in der Gebläsepressung. Der solche Ansatzstürze begleitende Roheisenqualitätswechsel zeigt immer dieselben charakteristischen Merkmale. Es erfolgt ein starker Abfall mit folgender langsamer Steigerung des Siliziumgehaltes, eine anfängliche Abnahme, gefolgt von einer starken Zunahme bis weit über die normale Höhe des Mangangehaltes, der dann allmählich wieder auf den gewöhnlichen Wert zurücksinkt, und eine starke Zunahme des Schwefelgehaltes, gefolgt von einer ebenfalls starken Abnahme desselben.

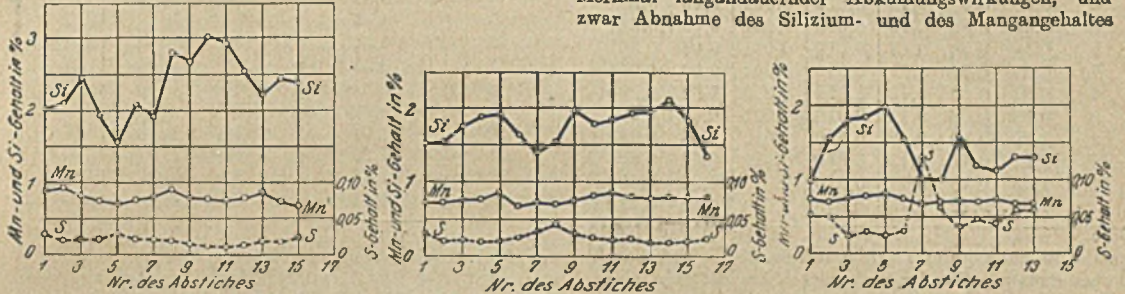


Abbildung 9, 10 und 11. Einfluß einer lecken Form.

auch die Art und Weise des Lösens nachweisen läßt. Es erhebt sich die Frage, ob ein Rückschluß aus den erwähnten Vorgängen auf die Zusammensetzung der gelösten Beschläge möglich ist. Absolute Angaben sind natürlich nicht zu machen. Immerhin zeigen diese Vorgänge, daß die Beschläge beträchtlich reicher sind an Mangan und Schwefel als die Schlacke bei fast gleichem Phosphorgehalt.

In welcher Weise lecke Formen derartige Schaubilder beeinflussen zeigen Abb. 9 bis 12. Sie haben alle das Merkmal langandauernder Abkühlungswirkungen, und zwar Abnahme des Silizium- und des Mangangehaltes

Diese Wechsel finden ihre Erklärung in der durch den Absturz verursachten starken Abkühlung, die eine geringere Reduktion von Silizium und Mangan und eine verminderte Bindung des Schwefels an Kalk bedingt. Erst mit wieder steigender Gestelltemperatur — orkennbar an der Zunahme des Silizium- und Mangangehaltes und der Schwefelabnahme — findet eine energische Auflösung und Reduzierung des gestürzten Ansatzes statt.

Bei dem durch Abb. 5 dargestellten Fall war eine Entferrnung der Ansätze bezweckt worden, da infolge langanhaltenden Blasons mit geringer Pressung eine Ver-

bei gleichzeitiger Schwefelzunahme, sie unterscheiden sich in der Periode zunehmender Gestellwärme von den die Ansätze kennzeichnenden Schaubildern durch ein Wiederansteigen der Manganlinie bis nur auf den normalen Wert, ohne ein Maximum zu durchlaufen. Die Wirkungen lecker Formen machen sich in Abb. 9 von Abstich 3 bis 7, in Abb. 10 von Abstich 5 bis 9, in Abb. 11 von Abstich 5 bis 9 und in Abb. 12 von Abstich 2 bis 6, in allen Fällen etwa 16 Stunden lang, bemerkbar.

Aus vorstehenden Betrachtungen erhellt, wie wichtig die Verfolgung der Roheisenanalysen ist. In den an Stahlwerken angeschlossenen Hochofenbetrieben ist die Einzelanalyse eines jeden Abstiches ersetzt worden durch Mischeranalysen, die einen Mittelwert verschiedene Abstichzusammensetzungen darstellen, wenn man die Verluste an Mangan und Schwefel außer acht läßt. Hierdurch verliert der Hochofner die Möglichkeit einer genauen Kontrolle des Ofenganges; er sollte es sich deshalb wenigstens zur Pflicht machen, bei jedem schlechten Ofengang oder bei Mölleränderungen von jedem fallenden Abstich Analysen machen zu lassen; der Nutzen wird die Arbeit sicher lohnen. Dipl.-Ing. Robert Neuman.

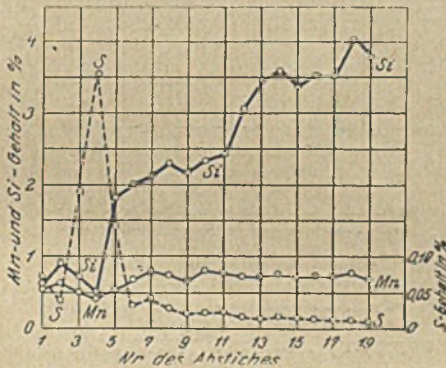


Abbildung 12. Einfluß einer lecken Form.

engung des Gestelles eingetreten war. Zur Erleichterung des Vorganges waren in dem Möller 300 kg kieselige Minette durch 300 kg Schweißschlacke ersetzt worden.

Wenn auch bei Anwendung solcher Gewaltmittel ein plötzlicher Ansatzsturz zu erwarten ist, so zeigt Abb. 7, daß trotz eines sehr kieseligen Möllers und sehr hoher Gestelltemperaturen eine allmähliche Entferrnung der Ansätze erfolgen kann. Der Ofen war von MM- auf Gießereieisen umgesetzt worden. Die Ansatzlösung war etwa beim elften Abstich nach 44 Stunden beendet. Das sprunghafte Fallen des Siliziumgehaltes bei dem dritten, fünften und zehnten Abstich ist auf schwerere Erzsätze zurückzuführen.

Abb. 8 zeigt den Erfolg einer Schmelzung der Beschläge durch heißeren Wind von 800° gegen gewöhnliche Windtemperatur von etwa 600°. Der Ofen ging auf MM-Eisen.

Es ist zu ersehen, daß sich an Hand derartiger Schaubilder nicht nur allein das Lösen von Ansätzen, sondern

Fortschritte der Metallographie.

(Juli bis September 1917.)

1. Die Konstitution des Eisens und seiner Legierungen.

Die Umwandlungs- und Sättigungskurven, die die Temperaturgrenzen bestimmen, oberhalb denen die Legierungen von Eisen und Kohlenstoff ein martensitische Gefüge aufweisen, bieten vom praktischen Standpunkte aus großes Interesse. Ihre Festlegung ist aus diesem Grunde auch Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen. Die Ergebnisse wurden teils durch thermische Analysen erhalten, teils durch Abschrecken von Proben bei verschiedenen Temperaturen und anschließende metallographische Untersuchung oder endlich durch Untersuchung von bei hohen Temperaturen geätzten Proben. P. Goerens und P. Saldau¹⁾ nehmen in einer jüngsthin erschienenen Arbeit die Bestimmung der Umwandlungskurve von γ - in α - und β -Eisen und der Sättigungskurve von γ -Eisen durch Zementit an Hand von zugleich Abschrecken und Härteversuchen vor. Zu den Untersuchungen zogen

¹⁾ Rev. de la Soc. Russe de Mét. 1914, I, S. 789/824; Rev. Mét. 1917, März-April, S. 65/74.

Zahlentafel 1. Versuchsmaterial.

Nr. der Proben	Chemische Zusammensetzung						Gesamtverunreinigungen %
	C	Mn	Si	P	S	Cu	
1	0,11	0,04	0,12	0,010	0,024	0,03	0,224
2	0,17	0,01	0,11	0,010	0,022	0,03	0,182
3	0,28	0,03	0,11	0,010	0,022	0,03	0,202
4	0,35	0,07	0,13	0,010	0,021	0,03	0,261
5	0,45	0,08	0,13	0,010	0,021	0,03	0,271
6	0,54	0,10	0,13	0,010	0,021	0,04	0,301
7	0,63	0,07	0,11	0,010	0,024	0,03	0,244
8	0,81	0,09	0,13	0,010	0,020	0,03	0,260
9	0,89	0,08	0,12	0,010	0,021	0,03	0,261
10	1,00	0,10	0,12	0,010	0,022	0,03	0,282
11	1,22	0,12	0,13	0,010	0,019	0,03	0,309
12	1,43	0,13	0,14	0,010	0,019	0,03	0,329
13	1,54	0,12	0,15	0,018	0,014	0,03	0,322

Zahlentafel 2. Härteergebnisse nach einem Abschrecken von 1000°.

Nr. der Proben	C %	Härte	
		nach Shore	nach Brinell
1	0,11	30	186,56
2	0,17	38	219,78
3	0,28	42	347,22
4	0,35	50	387,59
5	0,45	55	442,48
6	0,54	60	515,46
7	0,63	59	531,91
8	0,81	58	508,66
9	0,89	57	500,46
10	1,00	56	473,93
11	1,22	55	442,48
12	1,43	53	414,94
13	1,54	54	442,48

sie die in Zahlentafel 1 aufgeführten Eisen- und Stahlproben heran. Die Proben wurden bei 900° in einen Salzbadofen eingesetzt und auf 1050° Höchsttemperatur erhitzt. Anschließend ließ man sie bis zur jeweils vorgesehenen Abschrecktemperatur langsam erkalten, hielt

der Sättigungskurve einer Probe entsprach, deren Kohlenstoffgehalt das Mittel zwischen den Prozentgehalten der Proben betrug, die einerseits reines Martensitgefüge und andererseits beginnende Zementitabscheidung anzeigten. Die Ergebnisse der Abschreckversuche sind zusammen

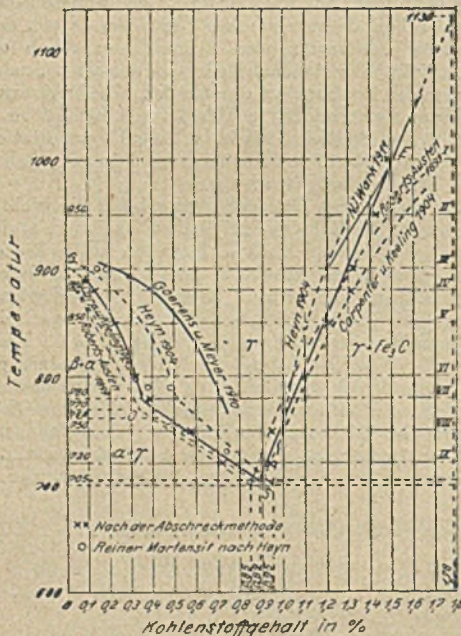


Abbildung 1. Die Lage der Umwandlungskurven nach Versuchen von Goerens und Saldau (Abschreckversuche und metallographische Untersuchung.)

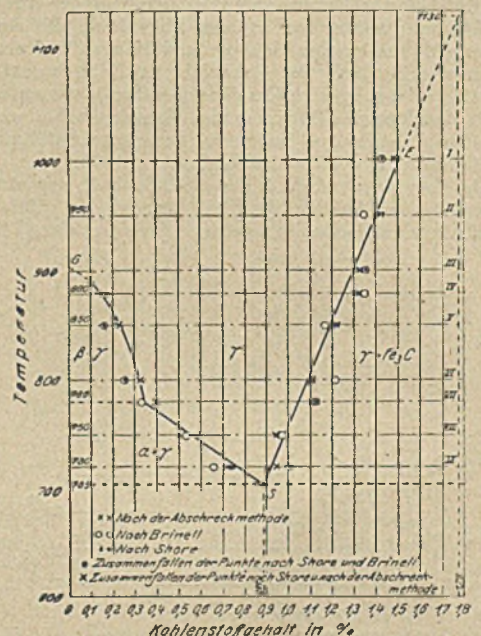


Abbildung 2. Die Lage der Umwandlungskurven nach Versuchen von Goerens (und Härtebestimmung).

sie 15 min lang bei dieser Temperatur und schreckte sie dann durch schnelles Eintauchen in Wasser von 0° ab. Jedesmal wurden vier Proben gleichzeitig behandelt. Die gewählten Abschrecktemperaturen waren 690, 700, 710, 720, 750, 780, 800, 850, 880, 900 und 1000°. Nach dem Abschrecken wurden die Proben zur mikroskopischen Prüfung hergerichtet. Durch die metallographische Untersuchung stellte man einerseits den Augenblick der beendigten Ferritabscheidung, andererseits den Augenblick der beginnenden Zementitabscheidung fest. Für eine gegebene Abschrecktemperatur nahm man an, daß der Grenzpunkt der Umwandlungskurve einer Probe entsprach, deren Kohlenstoffgehalt das Mittel zwischen dem Gehalten der beiden Proben betrug, von denen die eine noch Spuren Ferrit und die andere bereits reinen Martensit erkennen ließ, daß fernerhin der Grenzpunkt

mit Ergebnissen früherer Untersuchungen schaubildlich in Abb. 1 dargestellt. Dieses Diagramm zeigt, daß die Umwandlung des γ -Eisens in β -Eisen einer Kurve (GO) folgt, und daß die Umwandlungskurve von γ -Eisen in α -Eisen (OS) eine Gerade ist, deren Punkt O einer Temperatur von 780° und einem Kohlenstoffgehalt von 0,35% entspricht. Die Sättigungskurve (SE) des γ -Eisens durch Zementit ist gleichfalls eine gerade Linie. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen an, daß die durch das Abschreckverfahren festgelegten Umwandlungs- und Sättigungskurven etwas höher liegen als die nach der thermischen Analyse von Roberts-Austen und Carpenter und Keeling gefundenen. Dieser etwas höhere Befund ist wohl auf die Ausführung der Versuche selbst zurückzuführen. Das Gefüge, das nach obigem Abschreckverfahren festgehalten wird, stimmt wohl schwerlich genau

mit dem Gefüge bei der jeweiligen Abschrecktemperatur überein; die Proben kühlen an der Luft, bevor sie ins Wasser kommen, etwas ab, und die Folge davon ist, daß der erhaltene Punkt höher als in Wirklichkeit liegt. Dieser Uebelstand bei der vorliegenden Untersuchung ist auch bereits von anderer Seite erkannt worden; die Arbeit ist inzwischen auch durch eine neuere von Tschischowsky und Schulgin¹⁾, welche Forscher die Bestimmung der ES-Linie im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm durch Schliffätzungen bei hohen Temperaturen im Vakuum vornahmen, überholt.

Bei Festlegung der Kurven nach dem Härteverfahren benutzten Goerens und Saldau die gleichen Proben wie zur metallographischen Untersuchung. Die Härte wurde nach dem Shoreschen und nach dem Brinellschen Verfahren bestimmt. Zur Erläuterung der Versuche sind die nach einem Abschrecken von 1000° erhaltenen Härteergebnisse in Zahlentafel 2 aufgeführt. Hieraus ist zu ersehen, daß bei einem Kohlenstoffgehalt von 0,63% eine Höchst Härte eintritt; die Sättigungsgrenze des γ -Eisens durch Zementit macht sich durch die Mindesthärte bei C = 1,43% bemerkbar. Die Umwandlungspunkte A_1 und A_2 zeigen sich für Eisen-Kohlenstoff-Legierungen mit 0,11 bis 0,81% deutlich auf den Härtekurven. Als besonders empfindlich erwies sich das Shoresche Verfahren. Zeichnet man die bei den verschiedenen hoch abgeschreckten Proben erhaltenen Punkte der Härteveränderungen schaubildlich auf, so erhält man die in Abb. 2 dargestellten Umwandlungs- und Sättigungskurven. Die Kurven decken sich gut mit den nach dem Abschreckverfahren erhaltenen. Was bezüglich der etwas höheren Lage der letzteren gesagt wurde, gilt auch hier.

Im Jahre 1904 wies Stead²⁾ nach, daß der Zementit sich in langsam abgekühltem weichem Stahl in Nähe des unteren kritischen Punktes bildete. Eine Arbeit von A. L. Babochine³⁾ befaßt sich erneut mit der Bildung freien Zementits in weichem Stahl. Die Untersuchungen wurden an einem Achsenstahl mit 0,17% C, 0,39% Mn, 0,026% Si, 0,059% P und 0,069% S angestellt. $10 \times 10 \times 20$ mm große Stücke dieses Stahles wurden verschiedenen Wärmebehandlungen unterworfen und unter dem Mikroskop auf Zementit untersucht. Aus den erhaltenen Versuchsergebnissen folgt, daß sich freier Zementit in weichem Stahl leicht bildet. Es genügt, daß die Erkaltung um den Punkt A_1 herum mit einer Geschwindigkeit von 1° je min vor sich geht, um beträchtliche Abscheidungen von freiem Zementit zu erzielen. Beim Schmieden, Walzen u. a. m. ist die Bildung von Zementit sozusagen unvermeidlich. Zwecks Nachweis, ob die Zementitbildung umkehrbar ist, erhitze Babochine eine Probe mit freiem Zementit bei einer Erhitzungsgeschwindigkeit von $\frac{1}{3}^\circ$ je min zwischen 695 und 675°; eine Zementitvorringerung war nicht zu beobachten. Erst nachdem die Probe auf 793° gebracht und 30 min bei dieser Temperatur belassen wurde und man sie an der Luft erkalten ließ, war der freie Zementit vollständig verschwunden. Dieser Versuch zeigt, daß der Zementit sich aus der festen Lösung viel schneller abscheidet als er sich darin löst. Weitere Versuche ergaben dann noch, daß Mangan die Bildung freien Zementits verhindert, daß ein Mangangehalt von über 0,6% die Zementitausscheidung in weichem Stahl vollständig unterbindet.

W. Eitel⁴⁾ zeigt in eingehenden Ausführungen über Vielstoffsysteme, daß die graphische Darstellung von Vielstoffsystemen und der sich in ihnen abspielenden thermischen Vorgänge unter allen Umständen durch

die Beziehung auf mehrdimensionale Räume gelingt die man nach den Grundgedanken der darstellenden Geometrie auf einer Bildebene wiedergeben kann. Der Aufbau eines Vielstoffsystems aus niederen Teilsystemen erfolgt dabei nach streng gültigen Gesetzen. Eitel erläutert die graphische Darstellung von Punkten, Linien, Flächen und Räumen als Teilen des darstellenden vieldimensionalen Gebildes in ihren theoretischen Grundgedanken, gibt desgleichen die Anwendung solcher Konstruktionen auf die Probleme der polygonalen heterogenen Systeme und zeigt, wie die quantitative Ermittlung von Zusammensetzungen innerhalb des Systems jederzeit erfolgen kann. Das vollständige Beispiel eines quinären Systems, in dem alle Komponenten in reinem Zustande auskristallisieren, wird zeichnerisch und theoretisch durchgeführt. Die Kristallisationsräume im gewählten Beispiel werden in ihren Begrenzungs-elementen eingehend besprochen, wobei besonderes Gewicht auf die Ermittlung der Anzahlbeziehungen in diesen zur Komponentenzahl in den zugrundeliegenden Vielstoffsystemen gelegt wird. Weitere Ausführungen Eitels befassen sich mit der Besprechung der Kristallisationsbahnen in Vielstoffsystemen mit Hilfe des Schwerpunktsprinzips, wobei die Untersuchung der Durchdringungselemente durch die Grenzräume von besonderer Bedeutung ist. Ganz allgemein werden die Möglichkeiten inkongruenter Vorgänge im Vielstoffsystem neben den gewöhnlich betrachteten kongruenten erörtert; der Wichtigkeit solcher Vorgänge in den natürlichen Systemen entsprechend werden besonders die Bedingungen bei fraktionierter Kristallisation und Ueberkrustung reaktionsfähiger Kristallarten berücksichtigt. Die Isothermen in Vielstoffsystemen werden charakterisiert. Die Gibbsche Maximalbeziehung wird auf die vorkommenden Grenzräume angewendet, wobei zum Teil theoretisch wichtige Verhältnisse angetroffen werden. Weiterhin wird die Mischkristallbildung in Vielstoffsystemen in großen Zügen charakterisiert, und es wird an Hand einiger kennzeichnender Fälle die Behandlung der hier möglichen verwickelteren Verhältnisse gezeigt. Zum Schluß weist Eitel kurz auf die Art hin, wie sich Modifikationsänderungen in Vielstoffsystemen äußern. Im einzelnen hier auf die verschiedenen Punkte einzugehen, überschreitet den Rahmen des vorliegenden Auszuges über Fortschritte der Metallographie. Interessenten müssen diesbezüglich auf die Quelle selbst verwiesen werden.

2. Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Eigenschaften des Eisens.

Wegen des großen praktischen und wissenschaftlichen Interesses, das die neuzeitlichen Stahlsorten für sich in Anspruch nehmen, ist es nicht auffallend, daß die Wissenschaft sich stets mit Vorliebe mit den chemischen und physikalischen Eigenschaften derselben befaßt und daß man besonders bemüht ist, ihre chemische Konstitution eingehend zu ergründen. Die Kenntnisse dieser letzteren ist nämlich nicht allein von theoretischem Belang, sondern auch von hervorragender praktischer Bedeutung. Denn sie allein setzt uns in den Stand, die Beziehungen zu studieren und kennen zu lernen, die zwischen der chemischen Zusammensetzung einerseits und den physikalisch-praktischen Eigenschaften, namentlich in bezug auf technische Verwendbarkeit und Leistungsfähigkeit, andererseits bestehen. B. Simmersbach¹⁾ bespricht in einem „Ein Beitrag zur Kenntnis des Gefügebauens von Sonderstählen“ überschriebenen Artikel 45 Proben verschiedener Sonderstähle in bezug auf ihre physikalischen Umwandlungen und Strukturänderungen, die durch die metallurgische Behandlung des Stahls infolge größerer oder geringerer Zugabe von fremden Beimengungen bedingt sind. Die chemisch-analytischen und physikalischen Untersuchungen der verschiedenen Kohlen-

¹⁾ St. u. E. 1917, 8. Nov., S. 1033/5.

²⁾ The Iron and Steel Metallurgist and Metallographist 1904, Nr. 2.

³⁾ Rev. de la Soc. Russe de Mét. 1915, I, S. 561/71; Rev. Mét. 1917, März/April, S. 81/3.

⁴⁾ Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 1917, 2. Aug., Heft 1 und 2, S. 95/142.

¹⁾ Gieß.-Zg. 1917, 1. Juni, S. 161/3; 1. Juli, S. 199/201; 15. Juli, S. 213/6.

Zahlentafel 3. Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften der Versuchsbronzen.

Bezeichnung	Chemische Zusammensetzung				Zerreißeergebnisse		
	Cu %	Sn %	Pb %	Zn %	Streckgrenze kg/qmm	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung auf 50 mm %
Bronze Nr. A	86,75	10,79	—	2,40	11,2	14,4	1,5
„ „ B	86,00	11,00	0,50	2,50	12,3	22,8	8,0
„ „ C	86,00	9,50	2,50	2,00	11,9	17,5	6,0

stoff, Mangan-, Nickel-, Wolfram-, Silizium-, Chrom-, Kupfer-, Kobalt-, Aluminium- und Nickel-Mangan-Stähle ergaben, daß, wenn Kohlenstoff zu Eisen in Mengen bis zu etwa 0,2 % tritt, sich das spezifische Volumen des Materials im Verhältnis von 0,0018 cem für jedes Prozent von beigefügtem Kohlenstoff vergrößert. Ist der Prozentgehalt der Beigabe von Kohlenstoff zum Eisen größer als 0,2 %, etwa aufwärts bis zu 1,25 %, dann findet eine Zunahme des spezifischen Volumens im Verhältnis von 0,0015 cem für jedes Prozent vorhandenen Kohlenstoffs statt. Eine Beigabe bis zu 2 % Mn zum Eisen bewirkt eine Steigerung des spezifischen Volumens des Materials um etwa 0,00026 cem je % Mn. Ist aber der Manganhalt des Stahles höher, etwa herauf bis zu 18,5 %, dann wird dadurch das spezifische Volumen des Stahles um jeweils 0,00015 cem je % Mn verringert. Die Beigabe von Nickel zum Stahl bis zu etwa 20 % hat auf das spezifische Volumen des Materials keinerlei Einfluß. Ist jedoch Nickel in Mengen von über 20 bis zu 31,4 % vorhanden, dann verringert sich das spezifische Volumen dieses Nickelstahles im Verhältnis von je 0,00023 cem für jedes Prozent Nickel. Durch die Legierung von Wolfram mit Stahl, etwa bis zur Menge von 15 %, wird das spezifische Volumen um 0,0009 cem je % W herabgedrückt. Dagegen bewirkt Silizium, in Mengen bis zu 5,5 % dem Stahl zugesetzt, eine Vergrößerung des spezifischen Volumens um 0,0011 cem je % Si. Wenn Chrom zum Eisen tritt, in Mengen bis zu etwa 3 %, so erfährt das spezifische Volumen des Materials infolgedessen eine Vergrößerung um durchschnittlich 0,00034 cem je % Cr. Wird aber der Chromgehalt eines Stahles über 3 % weiter hinaus gesteigert, etwa von 3 bis 9,5 %, so hat eine derartige Zugabe von Chrom keinen meßbaren Einfluß auf das spezifische Volumen. Gibt man dem Eisen bis zu 1,5 % Cu bei, so wird dadurch das spezifische Volumen des Materials um etwa 0,0005 cem je % Cu verkleinert. Andererseits wird aber durch eine weitere Beimengung von Kupfer, bis herauf zu 4 %, das spezifische Volumen dieser Legierungen nicht merklich beeinflußt. Die Verbindung von Kobalt, bis zu 7 %, mit dem Eisen bewirkt stets eine Abnahme des spezifischen Volumens im Maßstabe von 0,0001 cem je % Co. Die Beigabe von Aluminium zum Eisen steigert das spezifische Volumen um jeweils 0,0025 cem je % Al. Scharf ausgeprägt ist die Volumenabnahme im Wolframstahl bei steigendem Wolframgehalt; das Gefüge des Wolframstahles wird also ein ganz wesentlich dichteres. Das Umgekehrte zeigt sich beim Silizium- und Aluminiumstahl; hier vergrößert sich das spezifische Volumen schon infolge ganz geringer Beimengungen dieser zwei Fremdstoffe. Das Gefüge solcher Stähle ist also durch den Zusatz von Silizium und Aluminium lockerer geworden, und die einzelnen Moleküle liegen unbedingt nicht mehr so eng aneinander, wie dies ohne den Zusatz der Fall war.

Ausführungen über eisenfreie Metallegierungen von W. M. Corse und G. F. Comstock¹⁾ befassen sich mit dem Tempern von Kupfer in früheren Zeiten und den Eigenschaften von Mangan- und Aluminiumbronzen. Eine in Ingenieurkreisen oftmals angeschnittene Frage ist die, wie unsere Vorfahren das Kupfer temperen. Diesbezüglich ausgeführte Versuche führten zu keinem

Ergebnis. Das früher benutzte Kupfer war eben kein reines Metall sondern eine Legierung; es enthielt reichliche Mengen von Eisen und Zinn, die eine Härtung des Metalles ermöglichten. Daß kleine Mengen gewisser Grundstoffe, wie Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel, einen großen Einfluß auf die Eigenschaften von Stahl

ausüben, ist allgemein bekannt; daß aber geringe Mengen Sauerstoff, Schwefel, Vanadin, Titan und Phosphor eine ebenso große Wirkung auf die Eigenschaften gewisser eisenfreier Legierungen haben, ist leider keine allgemein bekannte Tatsache. Aluminiumbronze, d. i. eine Legierung von Kupfer mit 10 oder 12 % Al, hat eine ähnliche Festigkeit und Dehnbarkeit wie Stahl. Durch eine Beigabe von Eisen, ungefähr 4 %, wird der Aluminiumbronze eine ausgesprochene Kornverfeinerung, eine höhere Streckgrenze und eine Verbesserung der anderen Eigenschaften, mit Ausnahme der Korrosionswiderstandsfähigkeit, erteilt. Wie Stahl erfährt Aluminiumbronze durch Abschrecken eine Härtung unter Bildung eines besonderen martensitischen Gefüges. Ein solches Metall ist sehr hart, weist zuweilen eine Festigkeit von 70 kg/qmm auf, hat aber keine Dehnung; die Härtezahl derselben ist ungefähr 200 Brinelleinheiten. Wie bei Stahl lassen sich durch eine doppelte Wärmebehandlung, d. h. durch Abschrecken und Anlassen, vorzügliche Eigenschaften erzielen.

C. H. Bierbaum und Verne Skillman¹⁾ stellten Untersuchungen über die Ursachen der verschiedenen statischen Eigenschaften fast gleichartig zusammengesetzter Bronzen an. Die chemische Analyse der drei zu der Untersuchung herangezogenen Bronzen und die an diesen erhaltenen Zerreißeergebnisse erhellen aus Zahlentafel 3. Erfahrungsgemäß hätte Bronze A, nach der chemischen Zusammensetzung zu urteilen, zum mindesten die gleichen Qualitätszahlen wie Bronze B ergeben müssen. Der Unterschied in den Zugergebnissen zwischen Bronze A einerseits und Bronzen B und C andererseits ist einer durch mikroskopische Untersuchungen aufgedeckten schlechteren Gießtechnik zuzuschreiben. Der Unterschied zwischen den Bronzen B und C ist auf den höheren Bleigehalt der letzteren zurückzuführen.

(Schluß folgt.)

Richtlinien über Herstellung und Auswechslung von Blitzableitern für die Dauer der Kriegsverhältnisse.

Der Elektrotechnische Verein, der Verband Deutscher Elektrotechniker, der Verband Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, der Berliner Architekten-Verein und der Deutsche Verband von Gas- und Wasserfachmännern haben einen „Ausschuß für Blitzableiterbau“ eingesetzt, zu dessen Aufgaben es gehört, Regeln für die Herstellung von Gebäude-Blitzableitern festzusetzen.

Angesichts der Notwendigkeit, in der nächsten Zeit die größtenteils aus Kupfer gebauten und deshalb beschlagnahmten Blitzableiter zu ersetzen, gibt der Ausschuß für Blitzableiterbau die folgenden Richtlinien bekannt:

I. Herstellung einfacher Blitzableiter.

Allgemeines. Es ist unbedingt größter Wert darauf zu legen, daß sowohl an Material als an Arbeitszeit gespart wird. Dies wird erreicht

1. durch den Fortfall hoher Auffangstangen mit ihren kostspieligen und unnötigen Spitzen; einfache Eisenendigungen oder die vorhandenen vorspringenden und hochliegenden Metallteile genügen. Kupfer kann

¹⁾ Ir. Age 1917, 5. April, S. 842/3.

¹⁾ Ir. Age 1917, 19. April, S. 946/7.

als Blitzableitungsmaterial gänzlich entbehrt werden, verzinktes Eisen ist gleichwertig. Der Querschnitt des Eisens soll bei unverzweigten Leitungen 100 qmm, bei verzweigten Leitungen 50 qmm betragen.

2. In vielen Fällen können an Stelle einer Gebäudeblitzableitung aus Draht, Seil oder Band (künstliche Leitung) die am oder im Gebäude emporgehenden Metallteile, wie Abfallrohre, Wasser- und Gasleitungen u. dgl. (natürliche Leitung) treten.

Hierbei sind Metalldächer, Firstbleche, Regenrinnen, Eisenkonstruktionen und andere ausgedehnte Metallteile in den Leitungsweg einzubeziehen.

3. Zur Erdung sind die Gebäudeleitungen mit den Wasser- und Gasleitungen zu verbinden.

Ausführung.

Gebäudeleitung. Es ist eine Firstleitung zu legen, die sich über den ganzen First erstreckt und die an den Giebeln und Schornsteinen emporgeführte Leitungsstücke oder andere Auffangvorrichtungen erhält.

Die besonders zu legende Firstleitung erübrigt sich, wenn ein kräftiges zusammenhängendes Firstblech oder ein Blechdach oder ähnliche Metallteile vorhanden sind.

Von der Firstleitung sind zwei oder mehr Ableitungen herzustellen; als solche können dienen: Wasser- und Gasrohre, Heiz- und Dampfrohre, Abfallrohre oder gleichwertige Metallteile (natürliche Leitungen), oder es sind künstliche Ableitungen herzustellen. Die natürlichen Leitungen sind an ihren höchstgelegenen Punkten (bei Wasser- und Gasrohren der Steigleitung) mit der Firstleitung zu verbinden.

Abfallrohre, Heizrohre, Dampfrohre, Dachrinnen, First-, Kehl- und Gratbleche sowie sonstige als natürliche Leitungen zu verwendende Metallteile müssen zusammenhängen und in gutem Zustand erhalten werden. Bei zu geringem Querschnitt oder fehlenden Verbindungen sind Ergänzungen anzubringen. Metallteile größerer Erstreckung, die einer künstlichen oder natürlichen Blitzableitung nahekommen, sollen möglichst mit dieser leitend verbunden werden.

Bodenleitung. Wenn die Wasser- oder Gasleitung als eine Ableitung dient, so kann die zweite Ableitung zur Erdung ebenfalls an die Rohrleitung angeschlossen werden. Der Anschluß erfolgt dann im Keller nahe der Außenwand oder außerhalb des Gebäudes an die Zuleitungs- oder die Straßenrohre.

Wird die Wasser- oder Gasleitung nicht als Ableitung verwendet oder ist das Gebäude nicht angeschlossen, so müssen die Ableitungen gleichfalls im Keller oder außerhalb des Gebäudes mit den Rohren verbunden werden.

Fehlen Wasser- und Gasleitungen, so ist künstlich durch langgestreckte Leitungen zu erden. Diese Leitungen werden entweder neben dem Gebäude möglichst als Ringleitung oder strahlenförmig gelegt. Ihr Querschnitt soll 50 qmm betragen, und sie sollen etwa 30 bis 40 cm tief in den Boden (Humusboden zu bevorzugen) eingebettet sein. Brunnen (Rohr-, Schacht-, Drainagebrunnen u. ähnl.) und dauernd feuchte Stellen, hochliegendes Grundwasser, Teiche, Bäche, Jauchegruben u. ähnl. können einzeln oder gemeinsam als Erdung dienen und sind mit einer etwaigen Bodenleitung zu verbinden. Kann die Erdung nicht in vorstehender Weise ausgeführt werden, so ist das Grundwasser zu erhöhen.

Für den Anschluß der Blitzableiter an Wasser- und Gasleitungsrohre sind die von Baurat Dr.-Ing. Scheelhase, Frankfurt a. M., auf Veranlassung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern entworfenen Richtlinien¹⁾ zugrunde zu legen.

Sonderausführungen. Für Gebäude mit gefährlichem oder besonders wertvollem Inhalt ist die Anlage vollkommener zu gestalten. Es sind dann über alle Teile des Firstes, nicht nur den Hauptfirst, Leitungen zu führen, und mehr als zwei Ableitungen vorzusehen.

Werden die Blitzableiter aneinander stoßender oder nahe beieinander stehender Gebäude gruppenweise zusammengefaßt, so kann an Leitungen gespart werden.

Allgemein wird auf die Leitsätze und Ausführungsvorschläge des Verbandes Deutscher Elektrotechniker²⁾ verwiesen. Darin sind auch Angaben über Sonderfälle, wie Kirchen, Windmühlen, flache Dächer, strohgedeckte Gebäude und anderes enthalten.

II. Auswechslung.

Bei der Auswechslung kupferner Blitzableiter sind außer den vorstehend unter I. gegebenen folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

Kupferleitungen sind in erster Linie durch natürliche Leitungen (Wasser- und Gasrohre, Heizrohre, Dampfrohre, Abfallrohre, Dachrinnen Metalldächer First-, Grat- und Kehlbleche, Schneefänger, Kiesleisten, Eisenkonstruktionen u. dgl.) zu ersetzen, wobei schwache Metallquerschnitte und Lücken zu ergänzen sind. Wo keine natürlichen Leitungswege vorhanden, sind Eisenleitungen (Band 25×2 mm, 7- oder 10drähtiges Seil von 50 qmm) neu zu legen.

Nur das Notwendigste ist zu ersetzen, Ergänzungsarbeiten sind auf später zu verschieben, denn auch eine unvollkommene Blitzableiteranlage gewährt Schutz.

Statt der Aufhängestangen können Schornsteinaufsätze, Windfahnen, Zierkäufe oder aufgebogene Leitungsenden verwendet werden.

Kupferne Erdplatten, deren Herausnahme mit keinem zu hohen Aufwand verbunden ist, sind möglichst durch Wasser- und Gasrohre zu ersetzen.

Gleichzeitig mit dem Abnehmen der Leitungen ist entweder an natürliche Leitungen anzuschließen oder es ist die künstliche Ersatzleitung von demselben Arbeiter, tunlichst unter Verwendung der alten Halter, zu legen.

Der Ausschuß für Blitzableiterbau: Strecker.

¹⁾ Zu beziehen von der Geschäftsstelle des Elektrotechnischen Vereins, Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 106 (Postscheckkonto 13 302) zum Preise von 50 Pf. für das Stück, einschl. Porto.

²⁾ Zu beziehen von derselben Stelle zum Preise von 35 Pf. für das Stück, einschl. Porto.

Diese Richtlinien sind von der Geschäftsstelle des Elektrotechnischen Vereins Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 106 (Postscheckkonto 13 302) zu beziehen. Der Preis einschl. Porto beträgt 10 Pf. für 1 Stück, 20 Pf. für 5, 35 Pf. für 10 Stück und 3 Pf. das Stück bei größeren Mengen.

Empfehlenswerte Bücher über Blitzableiterbau:

„Findeisen: Praktische Anleitung zur Herstellung einfacher Gebäude-Blitzableiter. Verlag Julius Springer, Berlin, II. Aufl., 1907, Preis 2,65 M.

Ruppel: Vereinfachter Blitzableiter. Verlag Julius Springer, III. Aufl., 1914, Preis 1,10 M.

Aus Fachvereinen.

'Brennkrafttechnische Gesellschaft.

Unter diesem Namen ist in Berlin auf Anregung des Geheimen Regierungsrates W. Gentsch, Berlin, dem Oberingenieur Kayser, Vorstand der Technischen Zentrale für Koksverwertung, Berlin, und Ingenieur Arnold Irinyi, Hamburg-Altrahlstedt, tatkräftige Mitarbeit leisteten, eine wissenschaftliche Forschungsgesellschaft

für Kräfteerzeugung gegründet worden. Die Gründung wurde von namhaften Vertretern aller für die Gewinnung, den Vertrieb und die wärmetechnische Ausbeutung der Brennstoffe in Betracht kommenden industriellen Kreise in Gegenwart der Vertreter des Reichsamtes des Innern, des Reichsschatzamt, des Reichsmarineamtes, des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, des Ministeriums für Handel und Gewerbe, des Land-

wirtschafts-Ministeriums, des Unterrichts-Ministeriums, des kommandierenden Generals der Luftstreitkräfte sowie der Inspektionen des Kraftfahrwesens, der Fliegertruppe und der Luftschiffertruppe im Bundesratssaale des Reichsamtes des Innern vollzogen.

In den Vorstand wurden gewählt die Herren Generaldirektor Dr. Berkemeyer, Berlin; Geh. Regierungsrat W. Gentsch, Berlin; Ingenieur A. Irinyi, Altrahstedt; Oberingenieur Kayser, Berlin; Prinz Karl zu Löwenstein, Berlin; Marine-Oberbaurat Schulz, Berlin, und

Vertreter der genannten Regierungs- und Militärbehörden.

Durch Zuwahl wurde der Vorstand um die folgenden Herren erweitert: Staatsminister Th. v. Möller, Exz., Berlin, Vorsitzender; Graf Hans v. Oppersdorff, M. d. H., M. d. R., Schloß Ober-Glogau; Geh. Regierungsrat Professor Dr. W. Nernst, Berlin; Carl Ohly, Direktor der Wirtschaftlichen Vereinigung deutscher Gaswerke, Cöln; Stellvert. Generaldirektor v. Dahlkampff, Berlin. Zum geschäftsführenden Vorstandsmitgliede wurde Kaiserl. Geh. Regierungsrat W. Gentsch, Berlin, bestellt.

Patentbericht.

(Deutsche Patentanmeldungen¹⁾).

20. Dezember 1917.

Kl. 18 e, Gr. 9, W 49 533. Schmiedeisernes Glühgefäß. Walther & Cie., Akt.-Ges., Cöln-Dellbrück.

Kl. 26 a, Gr. 5, St 30 176. Verfahren zum Betrieb von Steinkohlengasofen- und Generatoranlagen. Dr. Hugo Strache, Wien.

Kl. 26 d, Gr. 1, A 28 906. Verfahren zur Gewinnung leicht flüchtiger Kohlenwasserstoffe aus Gasen; Zus. z. Anm. A 27 768. Apparate-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Wilmersdorf, Xantener Str. 5.

Kl. 42 k, Gr. 23, L 42 040. Vorrichtung zur Vornahme von Härteprüfungen. Dipl.-Ing. Ernst Lunow, Essen, Ruhr, Rellinghauser Str. 100.

24. Dezember 1917.

Kl. 7 b, Gr. 4, R 42 428. Vorrichtung zum Gleichhalten der Spulgeschwindigkeit bei Drabtzichmaschinen durch mit zunehmender Wicklungsdicke abnehmende Umlaufzahl der Spule. John Rahtjen, Altona-Ottens e Erdmannstr. 18/20.

Kl. 7 e, Gr. 1, U 6020. Einrichtung an Blechrichtmaschinen zur Hebung oder Senkung einer Druckwalzenreihe an deren einem Längsende. Karl Fr. Ungerer, Pforzheim, Oestl. Karl-Fr.-Str. 140.

Kl. 10 a, Gr. 20, W 46 948. Sicherungsvorrichtung von Gasleitungen des Großbetriebes gegen Gasexplosionen. Rudolf Wilhelm, Altenessen, Vereinsstr. 37.

Kl. 18 b, Gr. 14, R 40 187. Vorrichtung zum Kühlen des Innenraumes von Martinöfen. Wilhelm Reichpietsch, Bochum i. W., Ottostr. 36.

Kl. 24 c, Gr. 11, P 34 714. Gaserzeuger mit flüssiger Schlacke. Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin.

27. Dezember 1917.

Kl. 81 e, Gr. 25, Sch 48 643. Verfahren zum Verladen von Koks aus Koksöfen. Wilhelm Schönbesing, Essen, Ruhr, Alfredstr. 89.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

24. Dezember 1917.

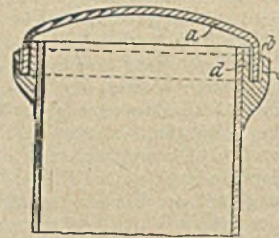
Kl. 10 a, Nr. 672 892. Einrichtung zum Anschließen der Gassteigrohre an Koksöfen. Fried. Krupp, Akt.-Ges., Essen-Ruhr.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 7 c, Nr. 298 197, vom 23. März 1915. Dr. Herbert Ebner in Wien. Verfahren zur Herstellung von Sensen.

Der Sensenrücken wird in seinem vorderen, später die Sensenspitze bildenden Teil verbreitert und durch Beschneiden die Spitze gebildet. Der so entstandene Teil wird dann gegenüber dem übrigen Teil um etwa 90° verdreht, das Ganze der Schweißung der Sense entsprechend gebogen und mit Hilfe des elektrischen Schweißverfahrens

mit dem Sensenblatt verbunden. Sensenblatt und Sensenrücken soll hierdurch an dem die Spitze bildenden Teil der Sense eine breite Verbindungsfläche gegeben werden, um hierdurch das Schweißen zu erleichtern und eine feste und elastische Spitze zu erzeugen.

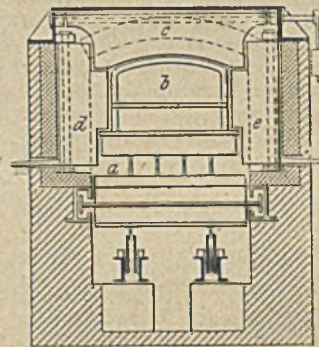


Kl. 18 c, Nr. 297 448, vom 7. Juli 1914. Gustav Birkholz in Cöln-Mülheim. Glühzylinder mit äußerem Rinnenkörper.

Die zur Lagerung und Abdichtung des Deckels dienende Rinne b mit nach außen abgeschrägtem Rande c ist mit ihrer Außenkante niedriger als die Innenwandung d gehalten.

Hierdurch wird verhindert, daß von der Dichtungsmasse Teile in das Zylinderrinnere gelangen können.

Kl. 18 c, N 297 526, vom 5. Oktober 1916. Zusatz zu Nr. 279 869; vgl. St. u. E. 1916 S. 959. Eickworth & Sturm, G. m. b. H. in Dortmund.

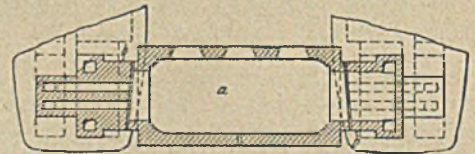


Kistenglühofen mit hintereinander liegenden Kammern.

Der Ofen des Hauptpatentes ist dadurch verbessert, daß die dem Profil der Wagen angepaßten Einschnürungen, die im Ofenkanal die hintereinander liegenden Kammern bilden, durch in den Ofenkanal a ragende bewegliche Platten c d e gebildet

werden, die beim Anstoßen der Wagen b ausweichen und durch Gewicht- oder Federwirkung in ihre Ruhelage zurückgeführt werden.

Kl. 18 b, Nr. 299 438, vom 25. März 1916. Aktiengesellschaft Lauchhammer, Abt. Hüttenbau, in Düsseldorf. Feststehender Martinofen mit senkrecht zur Ofenlängsachse verfahrbaren Köpfen.



Um eine gute Abdichtung zwischen dem Ofen a und den Köpfen b auch bei nur senkrecht zur Ofenlängsachse verfahrbaren Ofenköpfen zu erzielen, verlaufen die Dichtungsflächen zwischen beiden schräg zur Bewegungsrichtung der Köpfe.

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

Wirtschaftliche Rundschau.

Ausnahmetarife für die Eisenausfuhr von Oberschlesien nach überseeischen Ländern. — Die mit dem 14. Februar 1918 ablaufende Gültigkeitsdauer des Ausnahmetarifs S 5a (früher S 5 u) für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaren zur Ausfuhr über See nach außerdeutschen Ländern von ober-schlesischen Eisenversandstationen nach Ostsee-hafenstationen wird gegen jederzeitigen Widerruf bis auf weiteres verlängert. — Ebenso wird die mit dem 14. Februar 1918 ablaufende Gültigkeitsdauer des besonderen Ausnahmetarifs für Eisen und Stahl usw. von Oberschlesien nach Dänemark bis auf weiteres verlängert.

Aktiengesellschaft Christinenhütte zu Christinenhütte bei Meggen i. W. — Nach dem Berichte des Vorstandes war das Werk im Abschlußjahre 1910/17 ausschließlich für Heeresbedarf regelmäßig und gut beschäftigt, und zwar wiederum mit einem befriedigenden geldlichen Ergebnis. Allerdings fiel das zweite Geschäftshalbjahr nicht unwesentlich schlechter aus als das erste, weil die Preise für Kohle und Koks sowie für Halbzeug stiegen, während die Höchstpreise für Bleche unverändert blieben. Die Erlösrechnung zeigt neben 94 368,11 \mathcal{M} Gewinnvortrag und 17 350,70 \mathcal{M} Zinseinnahmen einen Betriebsüberschuß von 787 423,28 \mathcal{M} , während für Erneuerungen 162 104,31 \mathcal{M} , für allgemeine Unkosten und für die gesetzliche Kriegsteuerrücklage 309 034,26 \mathcal{M} sowie für Abschreibungen 117 715,15 \mathcal{M} in Anspruch genommen wurden. Von den somit als Reingewinn verbliebenen 249 628,37 \mathcal{M} wurden 40 000 \mathcal{M} für wohltätige Zwecke bereitgestellt, 88 050 \mathcal{M} (15 %) als Gewinn ausgeteilt und 121 578,37 \mathcal{M} auf neue Rechnung vorgetragen.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S. — Westfälische Stahlwerke, Aktiengesellschaft zu Bochum. — (Die hier schon früher¹⁾ mitgeteilten Pläne zur Verschmelzung der vorgenannten Unternehmungen sind von dem am 22. Dezember 1917 abgehaltenen Hauptversammlungen beider Gesellschaften genehmigt worden.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf — Gewerkschaft Unser Fritz zu Unser Fritz i. W. — Der Aufsichtsrat der Mannesmann-Gesellschaft hat beschlossen, einer auf den 24. Januar 1918 nach Düsseldorf einzuberufenden außerordentlichen Hauptversammlung die Erhöhung des Aktienkapitals um 14 Millionen \mathcal{M} auf 86 Millionen \mathcal{M} vorzuschlagen. Die neu auszugebenden Aktien sollen am Gewinn für das Geschäftsjahr 1917/18 zur Hälfte und vom 1. Juli 1918 an voll beteiligt sein, und zwar sollen sie zum Erwerb der Kuxe der Gewerkschaft Unser Fritz zu Unser Fritz i. W. dienen. Die Gesellschaft gewährt danach im Umtausch für einen Kux der genannten Gewerkschaft 14 000 \mathcal{M} der neuen Aktien und außerdem einen Barbetrag von 3000 \mathcal{M} , wobei die Ausbeute der Gewerkschaft für das letzte Vierteljahr 1917 den bisherigen Gewerken verbleibt. Die Mannesmannröhren-Werke behalten sich das Recht vor, von diesem Angebote an die Gewerken von Unser Fritz zurückzutreten, wenn bis zum 24. Januar 1918 nicht mindestens 950 Kuxe zum Umtausch angemeldet sind. Das Bezugsrecht für die bisherigen Aktionäre der Gesellschaft wird bei der Aktien-Neuausgabe ausgeschlossen. Maßgebend für den vom Vorstande und Aufsichtsrate der Mannesmann-Gesellschaft nach eingehender Prüfung aller einschlägigen Fragen einstimmig gefaßten Beschluß, den Aktionären die Bereitstellung von Mitteln zur Verbreiterung der Kohlengrundlage des Unternehmens zu machen, ist in erster Linie der Umstand gewesen, daß, wenn auch die Zeche Königin Elisabeth den heutigen Ansprüchen der Gesellschaft noch durchaus gerecht zu werden vermog und den durch die Errichtung

der Hochofenanlage erweiterten Anspruch an Kokslieferung wird befriedigen können, doch gegen eine weitere Steigerung der Förderung, um den steigenden Bedarf der Mannesmannwerke an Gasflamm- und Gaskohlen zu decken, nicht nur die hohen Aufwendungen für eine bei Erhöhung der Belegschaft notwendig zu schaffende Arbeitersiedlung, sondern auch bergtechnische und wirtschaftliche Bedenken in so hohem Maße sprechen, daß die Verwaltung sich für verpflichtet hält, einer Verlängerung der Lebensdauer der Zeche Königin Elisabeth gegenüber einem gesteigerten Betriebe dieser Grube den Vorzug zu geben. Dieses Ziel ist vorteilhaft nur durch die Angliederung einer weiteren Zeche zu erreichen, die über Gasflamm- und Gaskohlen bester Beschaffenheit in größeren Mengen, und außerdem über weitere Zukunftsvorräte an Fettkohle verfügt. Daß diese Voraussetzungen von der Gewerkschaft Unser Fritz erfüllt worden, ist in weiten Kreisen bekannt. Die Lage ihrer Schächte am Rhein-Herne-Kanal bietet zudem für die Versorgung der hauptkohlenverbrauchenden Werke der Gesellschaft am Rhein den großen Vorteil, daß in verkehrsschwierigen Zeiten, wie wir sie jetzt durchleben, und wie sie auch im Frieden schon zu verzeichnen waren, die Kohlenzufuhr unabhängig von der Eisenbahn auf dem Wasserwege erfolgen kann. — Der Grubenvorstand der Gewerkschaft Unser Fritz hat beschlossen, einer auf den 24. Januar 1918 einzuberufenden außerordentlichen Gewerkenversammlung das vorstehend mitgeteilte Angebot der Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf, zur Annahme zu empfehlen, und zwar glaubt er dieses um so eher tun zu können, als durch die geplante Verschmelzung die Zukunft der Zeche Unser Fritz auf eine breitere Grundlage gestellt wird, an deren Vorteilen auch die Gewerken in ihrer Eigenschaft als zukünftige Aktionäre der Mannesmannröhren-Werke dauernd teilnehmen. Auch vom geldlichen Standpunkte aus betrachtet der Grubenvorstand das Angebot als durchaus angemessen.

Die Geschäftslage der österreichischen Eisenindustrie im Jahre 1917 hat sich, wie der vom Ausschusse des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinen-Industriellen in Oesterreich in der Hauptversammlung vom 15. Dezember 1917 erstattete Bericht erkennen läßt, insofern während der Berichtszeit weniger günstig gestaltet als im Jahre zuvor¹⁾, als der gesteigerten Nachfrage vielfach nicht entsprochen werden konnte und die durchweg erhöhten Preise keinen vollen Ersatz für die Steigerung der Gesteigungskosten boten.

Die Lage des Kohlenmarktes verschlechterte sich wesentlich. Obwohl in den Frühjahrsmonaten seitens der Kriegsverwaltung ein großer Teil der zum Militärdienste eingerückten Bergarbeiter zurückberufen und dem Bergbau zur Verfügung gestellt wurde, ging die Förderung zurück. Auch die Schwierigkeiten in der Beschaffung der Bergbauerfordernisse und Lebens- sowie Futtermittel verschärften sich. Die Wagengestellung war bis zum Monat September ziemlich befriedigend, von da ab setzte jedoch Wagenmangel ein, so daß die Anforderungen nur zum Teil gedeckt werden konnten. Die Erzeugungskosten erhöhten sich infolge der andauernden Preissteigerungen aller Betriebsstoffe sowie der Verschiebungen in den Lohnverhältnissen sprunghaft.

Die Erzeugung von Koks nahm ein wenig zu; die Nachfrage war gleichwie in Kohle überaus stürmisch und konnte ebenfalls nicht voll befriedigt werden.

Der Absatz der Eisenindustrie unterlag dem Einfluß der Eisenkommission; die gesamte Erzeugung wurde unter die Verbraucher verteilt, ohne daß alle Bedürfnisse voll befriedigt werden konnten.

¹⁾ St. u. E. 1917, 8. Nov., S. 1038.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1916, 28 Dez., S. 1265/6.

Die Edelmahl- und Werkzeugstahl-Industrie mußte sich gleichwie im Vorjahre darauf beschränken, die Bedürfnisse der Heeresverwaltung zu befriedigen.

Die Waffenindustrie und die Kriegsbedarf aller Art herstellenden Betriebe waren voll beschäftigt und nur durch umfassende, mit bedeutenden Kosten durchgeführte Betriebsweiterungen in der Lage, den gesteigerten Anforderungen gerecht zu werden.

Die Mehrzahl der Eisen- und Stahlgießereien, deren Tätigkeit durch den Kriegsverband der Eisengießereien beeinflusst wurde, war durch Aufträge der Heeresverwaltung an Geschossen genügend, wenn auch nicht voll beschäftigt. Der Bedarf an Maschinenguß war entsprechend der Beschäftigung der Maschinenfabriken für Neueinrichtungen von staatlichen und privaten Betrieben ziemlich groß, wogegen der Bedarf an Bau- und Handelsguß in Anbetracht der erschwerten privaten Bautätigkeit verhältnismäßig gering war.

Die Draht- und Drahtstiftenindustrie hatte infolge des andauernden großen Bedarfes der Heeresverwaltung zwar einen guten Geschäftsgang zu verzeichnen, konnte die Erzeugung aber nicht gemäß der Leistungsfähigkeit der Betriebe durchführen, da mehrmals Betriebseinschränkungen vorgenommen werden mußten und auch die nötige Anzahl von Arbeitskräften nicht immer zur Verfügung stand. Um den Drahtbedarf der Armee befriedigen zu können, wurde die Erzeugung von Drahtstiften wesentlich eingeschränkt. Die Verkaufspreise wurden zwar erhöht, die Erhöhung entspricht aber nicht der Steigerung der Gestehungskosten.

Die Drahtseilfabriken waren durchgehends gut beschäftigt und mußten sogar Betriebsweiterungen vornehmen. Allordings behinderte auch hier die Rohstoffknappheit wiederholt die volle Ausnutzung der Anlagen. — Die Kabelerzeugung, die sich nunmehr fast ausschließlich der Ersatzstoffe bedient, hat sich sehr wohl in die Lage gefunden und war befriedigend beschäftigt.

Die Röhrenindustrie konnte den gesteigerten Anforderungen für Heeres- und öffentliche Zwecke entsprechen, während private Bestellungen zurückgestellt werden mußten. Besonders erhöht war die Erzeugung und der Absatz von Lokomotivrohren und von Bohrröhren für den Bergbau und die Petroleumindustrie.

Bei den Eisenhoch- und Brückenbauanstalten wurde die Nachfrage geringer, da die Einrichtungen der Großindustrie, soweit sie durch die Kriegsverhältnisse veranlaßt wurden, zum größten Teile beendigt sind, und für andere Zwecke mit einer Eisenfreigabe nicht gerechnet werden kann. Im ganzen ist daher ein Rückgang der Aufträge gegenüber denen des Vorjahres zu verzeichnen, die allerdings zum großen Teil erst in der Berichtszeit aufgearbeitet wurden. Im übrigen hatten die Eisenbauwerkstätten Gelegenheit, Heeresbedarfsgegenstände verschiedener Art auszuführen.

In Frachtachsen waren die Werke das ganze Jahr über mit Bestellungen für die Heeresverwaltung vollauf beschäftigt. Auch der Zivilbedarf wurde befriedigt. Die Erzeugung in Ketten war zum größten Teile von der Heeresverwaltung in Anspruch genommen, so daß sonstigen Aufträgen nicht entsprochen werden konnte. Die Schrauben- und Nietenindustrie arbeitete fast durchweg für die Deckung des Bedarfes der Heeresverwaltung und erzielte einen gleichen Umsatz wie im Vorjahre. Die Ausfuhr wurde auch im Berichtsjahre noch nicht aufgenommen. Die Erzeugung von Pflug- und Zeugwaren hatte empfindlich darunter zu leiden, daß ihr nicht genügend Werkstoffe zugewiesen wurden. Die in großer Zahl eingelaufenen Bestellungen konnten daher nicht alle aufgearbeitet werden. Das Geschäft in Sensen, Sichel und Strohmessern erlitt durch den Krieg eine empfindliche Einbuße, da jede Ausfuhr aufhörte; die inländische Nachfrage war bei guten Preisen lebhaft. Die Erzeugung von Hauen, Schaufeln und Gabeln war bedeutend eingeschränkt, so daß nur der Heeresbedarf gedeckt wurde. Die Nachfrage nach Werkzeugen für industrielle Zwecke war wie im Vorjahre sehr

groß; insbesondere wurden Bergbauwerkzeuge und Werkzeuge für die mobilen Feldausrüstungswerkstätten sowie Holzbearbeitungswerkzeuge in großen Mengen erzeugt. Auch in Tiegelgußstahl-Feilen und -Raspeln waren die Bestellungen, insbesondere von Seiten der Heeresverwaltung und der Kriegsindustrie, so beträchtlich, daß bedeutende Auftragsrückstände zu verzeichnen sind. Da in Sperrwaren der Heeresbedarf allem Anscheine nach auf längere Zeit gedeckt ist, wurden Bestellungen im zweiten Halbjahre vom Kriegsministerium nicht vergeben, so daß es möglich war, wieder private Lieferungen in größerem Umfang vorzunehmen.

Die Kupfer- und Messingwerke waren ausschließlich für die Kriegsindustrie in vollem Betrieb.

Die österreichische Maschinenindustrie war im Berichtsjahre ebenso reichlich beschäftigt wie im Vorjahre, hatte jedoch mit Erzeugungsschwierigkeiten zu kämpfen. Die steigenden Werkstoffpreise und Löhne nötigten zu wesentlichen Preiserhöhungen, die aber nicht ausreichten, so daß die geldlichen Ergebnisse ungünstig wurden. Aus diesem Grunde werden gegenwärtig Aufträge vielfach nur gegen nachträgliche Verrechnung der tatsächlichen Ausführungskosten übernommen. Infolge der durch die Verkehrsschwierigkeiten hervorgerufenen Kohlenknappheit sind für die nächste Zeit Einschränkungen zu erwarten.

In Berg- und Hüttenwerksmaschinen waren zahlreiche Bestellungen zu verzeichnen, da die Abnutzung während des Krieges und Betriebsweiterungen einen Ersatz alter oder die Aufstellung neuer Anlagen nötig machten. Auch Maschinen für Erzagglomeration gelangten zur Ausführung. Der Bedarf an Maschinen für die Petroleumindustrie in den wiedereröffneten Betrieben war sehr groß, wurde jedoch zum Teil durch Ankauf vorhandener alter Einrichtungen gedeckt, da in erster Linie auf eine rasche Inbetriebsetzung Wert gelegt wurde.

Die Beschäftigung der elektrotechnischen Industrie war anhaltend gut; die für unmittelbaren und mittelbaren Heeresbedarf tätigen Unternehmungen mußten mit aller Anspannung arbeiten, um die Schwierigkeiten, die sich infolge der Kriegsverhältnisse einstellten, zu überwinden.

Maschinen zur Kabel- und Drahtgeflechterzeugung gelangten wieder zur Erzeugung, da infolge der großen Beanspruchung durch den Tag- und Nachtbetrieb Neuananschaffungen notwendig wurden.

Die Werkzeugmaschinenindustrie war infolge des anhaltend großen Bedarfes der Waffen- und Geschosfabriken und aller anderen Betriebe sehr gut beschäftigt, hatte aber unter der allgemeinen Rohstoffknappheit und der verminderten Leistung der Arbeiterschaft zu leiden.

Der Bedarf an Dampfmaschinen und Kompressoren war außerordentlich groß, doch wurden wegen der langen Lieferfristen oft auch rasch verfügbare gebrauchte Maschinen aufgestellt. Der Geschäftsgang im Dampfturbinenbau war andauernd gut, da die Elektrizitätswerke das Bestreben haben, ihre Anlagen für den voraussichtlichen Friedensbedarf zu vergrößern. Ebenso bot der Bau von Wasserturbinen reichlich Beschäftigung, weil der Mangel an Petroleum zum Ausbau von Wasserkraften für Beleuchtungsanlagen drängte. Dampfkessel und Apparate wurden für staatliche und auch private, für den Heeresbedarf arbeitende Betriebe in ausreichendem Maße bestellt. Die Nachfrage nach Motoren war infolge der leichten Beschaffungsmöglichkeit des Brennstoffes hauptsächlich seitens der Mühlenindustrie sehr rego. Auch Straßenmaschinen, insbesondere Dampf- und Benzinmotorstraßenwalzen sowie Schottererzeugungsmaschinen fanden guten Absatz.

Der Bedarf an Pumpen und Gebläsen hielt sich auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre. Die Abteufung neuer Schächte hatte die Neuaufstellung von Wasserhaltungsanlagen zur Folge. Auch größere Luftkompressoren wurden in Bestellung gegeben.

Die Erzeugung von Transmissionen war mit Aufträgen reichlich versehen.

Die Aufträge auf Krane und Hebezeuge aller Art steigerten sich außerordentlich, da der zunehmende Mangel an Arbeitskräften die Mechanisierung der einzelnen Betriebe immer dringender macht. In der Fabrikation von Aufzügen hielt die im vorigen Jahre herrschende Beschränkung auch im Berichtsjahre an.

Die Lieferungen der österreichischen Lokomotiv-Industrie umfaßten Lokomotiven und Tender für die k. k.

österreichischen Staatsbahnen und für Privatbahnen; Auslandslieferungen waren nicht zu verzeichnen. Die österreichischen Waggonfabriken waren entsprechend beschäftigt.

Auf dem Metallmarkte erscheint nach wie vor der freie inländische Handel, sowie der Außenhandelsverkehr nahezu ausgeschaltet.

Bücherschau.

Andrée; W. L.: Die Statik des Eisenbaues. Mit 810 Abb. u. 1 Taf. München u. Berlin: R. Oldenbourg 1917. (X, 521 S.) 8°. Geb. 20 M.

Wie in seinem bereits gut eingeführten Buche „Die Statik des Kranbaues“¹⁾ kommt es dem Verfasser in seinem neuen Werke darauf an, dem Konstruktions-Ingenieur zur Lösung statischer Aufgaben tunlichst einfache und zweckmäßige Berechnungsverfahren an die Hand zu geben, um ihm entsprechend den stets dringenden Forderungen der Praxis ein schnelles und sicheres Arbeiten zu ermöglichen. Den beschriebenen Verfahren sind über 100 der Praxis entnommene Beispiele angefügt.

Zur Lösung schwieriger statisch unbestimmter Aufgaben wird vornehmlich von dem verhältnismäßig einfachen und bequemen Verfahren der Belastungsumordnung Gebrauch gemacht, das in einem Nachtrage noch besonders erläutert ist. Nach ihm wird die Belastung eines statisch unbestimmten Tragwerkes in Teilbelastungen zergliedert, die möglichst statisch bestimmt, deren unbestimmte Größen aber einzeln oder gruppenweise unabhängig voneinander werden. Im übrigen ist im Anfang eine kurzgefaßte Begründung und Entwicklung der wichtigsten Verfahren der statisch unbestimmten Systeme angefügt.

Das Buch ist in einer für die Praxis sehr willkommenen Weise nicht nach rein statischen Gesichtspunkten, sondern nach Konstruktionsgebieten eingeteilt. Es behandelt: Druckstäbe und Säulen; Gebäude, Werkstätten und Hallen; Kranlaufbahnen; Luftschiffhallen; Hellinggerüste; Fördergerüste; Kühltürme; Brücken; Praktische Aufgaben; Anhang; Nachtrag. Der Nachtrag war durch die infolge des Krieges erfolgte Verzögerung der Herausgabe bzw. durch die während des Krieges erfolgten weiteren Entwicklungen bedingt.

Infolge der nach baulicher Zweckbestimmung erfolgten Gliederung des Stoffes entspricht das Buch einem bisher wenig befriedigten Bedürfnis der Praxis; es wird sich daher neben den Büchern der reinen Statik einen wohlverdienten Platz zu erobern wissen, zumal da es auch den neuesten Konstruktionslösungen Rechnung trägt.

R. Sonntag.

Seufert, Franz, Ingenieur und Oberlehrer an der Kgl. höheren Maschinenbauschule in Stettin: Technische Wärmelehre der Gase und Dämpfe. Eine Einführung für Ingenieure und Studierende. Mit 25 Abb. u. 5 Zahlentaf. Berlin: Julius Springer 1916. (2 Bl., 78 S.) 8°. Geb. 2,80 M.

Das Werkchen zerfällt in zwei Teile; der erste befaßt sich mit den Gasen, der zweite mit den Dämpfen. Die Ausführungen sind für den Anfänger bestimmt und haben, wie der Verfasser im voraus bemerkt, den Zweck, diesem das Verständnis der Wirkungsweise von Kompressoren, Verbrennungskraftmaschinen, Dampfturbinen und Kälteerzeugungsanlagen zu vermitteln. Dieses Ziel erreicht der Verfasser voll und ganz. Die kleinen Mängel, die der Behandlung des Stoffes in wissenschaftlicher Beziehung anhängen, sind insofern gern zu entschuldigen, als es sich nur um eine einleitende Arbeit in

das umfangreiche Gebiet der technischen Wärmelehre handelt. Die zahlreichen Beispiele werden dem Lernenden das Studium und das Verständnis wesentlich erleichtern. Das Werkchen kann deshalb dem Anfänger warm empfohlen werden.

R. Durrer.

Ferner sind der Schriftleitung zugegangen:

Hausding, A., Ingenieur, Geh. Regierungsrat: Handbuch der Torfgewinnung und Torfverwertung mit besonderer Berücksichtigung der erforderlichen Maschinen und Geräte nebst deren Anlage- und Betriebskosten. 3., neu bearb. u. erg. Aufl. Mit 166 Abb. Berlin (SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11): Paul Parey 1917. (XII, 496 S.) 8°. Geb. 24 M.

Das Buch, das die Torfindustrie und ihre Einrichtungen unter Berücksichtigung ihrer geschichtlichen Entwicklung darstellt, erschien zuletzt im Jahre 1904 und ist damals, soweit sein Inhalt die Eisenindustrie näher angeht, in dem als Ergänzung zu „Stahl und Eisen“ herausgegebenen „Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen“⁴⁾ behandelt worden. Inzwischen haben sich sowohl in der Torfgewinnung als auch in der Torfnutzung mannigfache Wandlungen vollzogen. Diesen trägt die vorliegende Neubearbeitung des Werkes teils durch Ergänzungen, teils durch Kürzungen Rechnung. So sind beispielsweise die Abschnitte über Schnitortf und Torfschneidemaschinen, über neue Entwässerungs-, Verkohlungs- und Entgasungsverfahren, über Voll- oder Großbetriebmaschinen und über die Errichtung von elektrischen Moor-Kraftwerken hinzugetreten, während die bisherigen umfassenderen Angaben über Einrichtungen und deren Ergebnisse, die für die heutige Torfnutzung bei uns kaum mehr in Frage kommen — genannt seien nur die Herstellung von Preßtorf sowie die Verwendung des Torfes zur Lokomotivheizung und zur Leuchtgas erzeugung —, durch ganz kurze Hinweise ersetzt worden sind. Wo infolgedessen das Buch über ältere oder seinem eigentlichen Zwecke ferner liegende Dinge nicht mehr erschöpfend Auskunft gibt, verschaffen Anmerkungen dem Leser die Möglichkeit, auf die ausführlicheren Quellen zurückzugreifen. Anzuerkennen ist daneben das in der Neuauflage des Werkes erfolgreich fortgesetzte Bestreben des Verfassers, entbehrliche Fremdwörter durch vorhandene deutsche Fachausdrücke zu ersetzen. #

Richter, Hermann, Professor, Leiter der Schweißkurse an den Technischen Staatslehranstalten in Hamburg: Autogene Metallbearbeitung. Die Einrichtungen zum autogenen Schweißen und Schneiden und die Herstellung der Eisen-, Kupfer- sowie Aluminium-Schweißungen. Gemeinfaßlich dargestellt für Interessenten der Metallbearbeitung, insbesondere für Schweißer, Werkmeister, Ingenieure und Studierende. Mit 80 Abb. Hamburg: Carl Griese 1917. (2 Bl., 108 S.) 8°. M.

Schmidt, Dr. F., o. Professor der Privatwirtschaftslehre an der Universität Frankfurt: Der bargeldlose Zahlungsverkehr in Deutschland und seine Förderung. (Mit Abb.) Leipzig u. Berlin: B. G. Teubner 1917. (VIII, 186 S.) 8°. 6 M., geb. 7,60 M.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1909, 31. März, S. 481.

⁴⁾ 5. Jg. (Düsseldorf: Verlag Stahl Eisen m. b. H. 1907), S. 39/40.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Der Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat gemeinsam mit unserem Verein an S. Exzellenz den Reichskanzler Grafen v. Hertling sowie an S. Exzellenz den Generalfeldmarschall von Hindenburg eine

Denkschrift

gerichtet, in der

Gedankengänge zur Einverleibung der französisch-lothringischen Eisenerzbecken in das deutsche Reichsgebiet

entwickelt und begründet werden. Die Denkschrift ist auch den oberen Stellen des Heeres sowie den maßgebenden Reichs-, Staats- und Landesbehörden übermitteln worden.

Einzelne Druckstücke der Denkschrift können, soweit der Vorrat es zuläßt, unseren Mitgliedern auf Wunsch überlassen werden.

Die Geschäftsführung.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Kersten, C., Oberingenieur und Oberlehrer a. D.: *Dor Eisenbetonbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis.* Berlin: Wilhelm Ernst & Sohn. 8°.

Bd. 2. Anwendungen im Hoch- und Tiefbau, mit Anh.: Erläuterungen zu den neuen Beton- und Eisenbetonbestimmungen vom Jahre 1916. Mit 573 Textfig. S., umgearb. Aufl. 1917. (XII, 267 S.)

Mintz, Maximilian, Patentanwalt in Berlin: *Die Kriegsgesetze über den gewerblichen Rechtsschutz im In- und Auslande.* Berlin: Carl Heymanns Verlag 1917. (VIII, 331 S.) 8°.

Änderungen in der Mitgliederliste.

Gasch, Paul, Betriebsdirektor der Stahl- u. Walzw. Friedenshütte, Friedenshütte, O.-S.

Gaben, Josef, Ing., Vorsteher des techn. Büros der A.-G. Lauchhammer, Abt. Stahl- u. Walzw., Riesa a. Elbe.

Krengemann, Johannes, Oberingenieur, Leipzig-Plagwitz, Jahn-Str. 21.

Schönberger, Fritz, Dipl.-Ing., Gutehoffnungshütte, Oberhausen i. Rheinl.

Neue Mitglieder.

André, Hans, Betriebsingenieur des Stahlw. d. Fa. Henschel & Sohn, Abt. Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr, Brucher Str. 4.

Arndt, Alfred, Dipl.-Ing., Prokurist des Eisenw. Gebr. Arndt, G. m. b. H., Berlin N 39, Fenn-Str. 21.

Baganz, Paul, Duisburg, Werra-Str. 20.

Bauer, Carl, Betriebsleiter der Gew. Deutscher Kaiser, Abt. Röhrenwalzw., Dinslaken a. Niederrh.

Blasche, Fritz, Betriebsingenieur, Biskupitz, O.-S., Hindenburg-Str. 141.

Blumetster, Wilhelm, Ing., Vorsteher des techn. Büros der Deutschen Wildermann-Werke, ehem. Fabriken, G. m. b. H., Lülsdorf a. Rhein, Post Wahn.

Diesing, Philipp, Ing., Betriebsleiter der Eisen- u. Stahlg. Schütte, Mayer & Co., G. m. b. H., Letmathe i. W. Hagener Str. 19.

Dötsch, Rudolf, Ingenieur der Deutschen Maschinenf., A.-G., Duisburg, Schreiber-Str. 13.

Ebeling, Gustav, Betriebsingenieur der Westfäl. Stahlw., A.-G., Bochum, Gabelsberger-Str. 14.

Ewald, Paul, Betriebsingenieur d. Fa. Felten & Guillaume Carlswerk, A.-G., Cöln-Mülheim, Wrangel-Str. 7.

Fiala, Alfred, Ing., Stahlw.-Betriebsleiter der Poldihütte, Kladno, Böhmen.

Frenz, Gustav, Ing., Betriebsleiter der Maschinenf. Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Charlotten-Str. 94.

Gorschtüter, Heinrich, Ing., Betriebsassistent der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Differdingen, Luxemburg.

Hummelberger, Dr.-techn. Franz, Stahlwerkschef der Poldihütte, Kladno, Böhmen.

Kalling, B., Betriebsingenieur des elektr. Schmelzw. Domnarfvet, Borlänge, Schweden.

Keidel, Wilhelm, Betriebsingenieur, Bochum, Gabelsberger-Str. 58.

Klein, Friedrich, Ingenieur der Maschinenbau-A.-G. vorm. Gebr. Klein, Dahlbruch.

Kothe, Erich, Reg.-Baumeister a. D., Obering. der Dortmund Union, Dortmund, Märkische Str. 3.

Martin, Gustav, Ing., Direktor der Neusser Holzschraubend. Dreher & Sohn, Neuss.

Massmann, Heinrich E., Direktor der Ludwigshütte, A.-G., Storkrade i. Rheinl., Oskar-Str. 33.

Mathieu, Franz, Betriebsingenieur, Mannheim, Max-Josef-Str. 13.

Maurer, Dr.-Ing. Eduard, Essen, Bismarck-Str. 33.

Mieß, Otto, Oberingenieur d. Fa. Ed. Züblin & Co., Straßburg i. Els., Jacob-Sturmstadt 2.

Mootz, Wilhelm, Betriebsingenieur der Burbachhütte, Saarbrücken 5, Wilhelm-Str. 36.

Neuhäus, Waldemar, Abt.-Vorsteher der Deutsch-Luxemb. Bergw.- u. Hütten-A.-G., Abt. Dortmund Union, Dortmund, Märkische Str. 94.

Oertel, Wilhelm, Dipl.-Ing., Breslau 9, Hedwig-Str. 24.

Olbrich, Gustav, Ingenieur, Kötzschenbroda bei Dresden, Haupt-Str. 6.

Poisel, Eduard, Betriebsleiter der Eisenindustrie A.-G., Böhmischdorf bei Freiwaldau, Oesterr.-Schles.

Preuß, Friedrich, Dipl.-Ing., Obering. des Stahlw. Becker, A.-G., Willich i. Rheinl., Bahnhof-Str. 87.

Rummel, Theodor, Ingenieur, Düsseldorf, Linden-Str. 243.

Sandelin, H. Folke, Betriebsleiter der Eisen- u. Stahlw. d. Fa. Larsbo-Norns, A.-B., Wikmanshyttan, Schweden.

Schüch, Dr.-Ing. Hermann, Gesellschafter d. Fa. Ed. Züblin & Co., Straßburg i. Els.

Schürhoff, Werner, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Hasper Eisen- u. Stahlw., Haspe i. W.

Schulz, Dr.-Ing. Ernst Hermann, Militär-Baumeister, wissenschaftl. Mitglied des Kgl. Militär-Versuchsamtes, Charlottenburg 1, Schul-Str. 1.

Strathmann, Wilhelm, Ing., Betriebsleiter bei den Mannstaedtwerken, A.-G., Troisdorf a. Sieg, Friedrich-Wilhelm-Str. 82a.

Strauch, Curt, Oberingenieur der Gräflich von Landsberg'schen Elektrostahl- u. Metallw., G. m. b. H., Grevenerbrück i. W.

Strauch, Karl, Betriebsleiter der Zeche Helene, Essen-Altenessen, Rahm-Str. 21.

Tanke, Hans, Betriebsingenieur d. Fa. Felten & Guillaume Carlswerk, A.-G., Cöln-Mülheim, Graf-Adolf Str. 5.

Wampach, Nikolaus Aloys, Dipl.-Ing., Betriebsing. des Martinw. der Stahlw. Thyssen-A.-G., Hagendingen i. Lothr., Jungesellenheim.

Werner, Cassius, Ing., Stahlwerksassistent der Buderus'schen Eisenw., Wetzlar, Moritz Budge-Str. 9.

Weymerskirch, Theodor, Betriebsleiter der Rhein. Stahlw., Duisburg-Ruhrort, Karl-Platz 2.

Zelenka, Josef, Mitinh. d. Fa. Martin Miller's Sohn, Wien VI, Oesterreich, Webgasse 26.

Züblin, Fritz, Ing., Gesellschafter d. Fa. Ed. Züblin & Co., Straßburg i. Els., Lessing-Str. 10.

Gestorben.

Felcks, Johann, Ingenieur, Essen. 4. 12. 1917.

Leupold, Wilhelm, Dipl.-Ing., Königshütte. 30. 11. 1917.

Marck, Hermann, Oberingenieur, Beuthen. 12. 11. 1917.

Schubert, jr., Gustav, Betriebsleiter, Schwelm. 1. 12. 1917.