

# Zeitschrift für angewandte Chemie.

1904. Heft 36.

Alleinige Annahme von Inseraten bei der Annonenexpedition von August Scherl G. m. b. H.,  
Berlin SW. 12, Zimmerstr. 37—41

sowie in deren Filialen: **Breslau**, Schweidnitzerstr. Ecke Karlstr. 1. **Dresden**, Seestr. 1. **Düsseldorf**, Schadowstr. 59. **Elberfeld**, Herzogstr. 38. **Frankfurt a. M.**, Zeil 63. **Hamburg**, Neuer Wall 60. **Hannover**, Georgstr. 39. **Kassel**, Obere Königstr. 27. **Köln a. Rh.**, Hohestr. 145. **Leipzig**, Königstr. 38 (bei Ernst Keils Nachf. G. m. b. H.). **Magdeburg**, Breiteweg 184, I. **München**, Kaufingerstr. 25 (Domfreiheit). **Nürnberg**, Kaiserstraße Ecke Fleischbrücke. **Stuttgart**, Königstr. 11, I

Der Insertionspreis beträgt pro mm Höhe bei 45 mm Breite (3 gespalten) 15 Pfennige, auf den beiden äußeren Umschlagseiten 20 Pfennige. Bei Wiederholungen tritt entsprechender Rabatt ein. Beilagen werden pro 1000 Stück mit 8.— M. für 5 Gramm Gewicht berechnet; für schwere Beilagen tritt besondere Vereinbarung ein.

## INHALT:

A. Weiskopf: Die Stellung der deutschen Eisenindustrie auf dem Weltmarkt (Schluß) 1265.  
Henri Angenot: Bestimmung des Zinns, Antimons und Arsens in Erzen und Legierungen 1274.

### Referate:

Analytische Chemie 1276; — Apparate und Maschinen 1279; — Brennstoffe, feste und gasförmige 1280; — Farbenchemie 1282.

### Wirtschaftlich-gewerblicher Teil:

Tagesgeschichtliche und Handels-Rundschau: Die Weltausstellung von St. Louis (4. Brief) 1286; — Neue Bahnen für die deutsche Seidenindustrie; — Die Frage der Baumwollversorgung 1287; — Eine deutsch-levantinische Baumwoll-Handelsgesellschaft; — Die Bergwerksproduktion in Österreich; — Die Brauereiindustrie Europas; — Indigo Import 1288; — Handels-Notizen 1289; — Personal-Notizen 1290; — Einladung zur Hauptversammlung des Verbandes selbstständiger öffentlicher Chemiker Deutschlands; — Bücherbesprechungen 1291; — Patentlisten 1295.

## Die Stellung der deutschen Eisenindustrie auf dem Weltmarkt.

Von Dr. ing. A. WEISKOPF, Hannover.

(Schluß von S. 1246.)

### Rohmaterialien.

In der Beschaffung des Rohmaterials ist Deutschland recht günstig gestellt, und es nimmt auch hier einen Platz an der Sonne ein.

#### I. Kohle.

Von Interesse dürften die dem Daily Cons. Rep., Washington entnommenen Angaben über die Verteilung der bis jetzt bekannten Kohlenfelder der Welt sein, die in der Fig. 8 (auf folg. S.) dargestellt sind. Der Flächeninhalt des auf der gesamten Welt vorhandenen Kohlenareals wird schätzungsweise mit 564550 Quadratmeilen angegeben, welche sich auf die einzelnen Produktionsländer, wie folgt, verteilen: China 200000 (in Wirklichkeit wahrscheinlich bedeutend mehr), Vereinigte Staaten von Nordamerika (auschl. Dakota, des Rocky Mountainsgebietes und der pazifischen Küste, in welchen Gegenden die Untersuchungen auf das Vorhandensein von Kohle noch nicht endgültig abgeschlossen sind) 192000, Canada (östlich der Rocky Mountains) 65000, Britisch Indien 35000, Neusüdwales 24000, Russland (ohne Sibirien, Zentralasien und Kaukasien) 20000, Großbritannien 11900, Spanien 5500, Japan 5000, Frankreich 2080, Österreich-Ungarn 1790, Deutschland 1770 und Belgien 510 Quadratmeilen.

In den letzten 50 Jahren hat die Kohlenförderung einen mächtigen Aufschwung genommen. Die Weltproduktion an Kohle betrug im Jahre

	Mill. t		Mill. t	
1850	68,7	davon	in Deutschland	6,1
1860	133,7	"	"	15
1870	214,1	"	"	32,4
1880	324,7	"	"	53,2
1890	474,6	"	"	81,8
1902	804,1	"	"	150,5

Von den 150,5 Mill. t, die im Jahre 1902 in Deutschland gefördert wurden, sind 107436500 t Steinkohlen und 43061500 t Braunkohlen.

Von der Steinkohle entfielen auf:  
Preußen . . . . . 100115300 t  
Sachsen . . . . . 4611500 t  
Elsaß-Lothringen . . . . . 1309800 t  
Bayern . . . . . 1233600 t  
die übrigen deutschen Staaten 166200 t

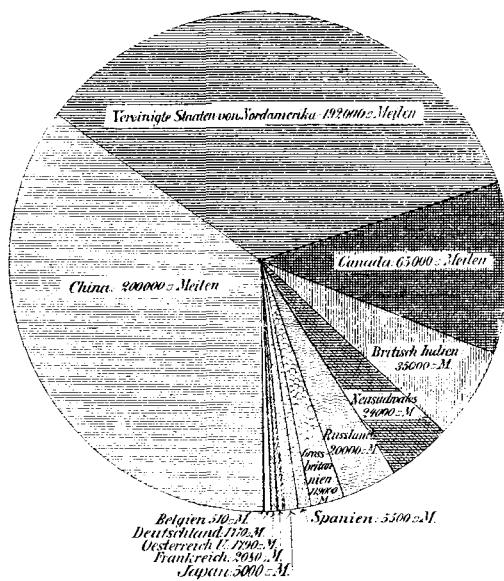
Von der in Preußen geförderten Kohlensmenge kommen auf den  
Oberbergamtsbezirk Dortmund 58038594 t  
" Breslau 29055054 t  
" Bonn 12327693 t  
" Clausthal 684092 t  
" Halle 9872 t

Der Kohlenverbrauch in Deutschland betrug auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet:

	1891	1900
Steinkohle	1354 kg	1756 kg
Braunkohle	554 ,	845 ,

Prof. Dr. Frech hat eine Berechnung aufgestellt, wie viel Kohle noch in der Erde

ruhe, und kam zu dem Schluß, daß die geringste Mächtigkeit der Schichten und die kleinste Zahl der Flötze die Kohlenreviere von Zentralfrankreich (Förderungsdauer 100 Jahre), Zentralböhmen, Königreich Sachsen und Provinz Sachsen und die nordenglischen Reviere, mit einer voraussichtlichen Förderungsdauer von 100—200 Jahren besitzen. Wesentlich größer ist die Zahl der Flötze und die Mächtigkeit der gesamten Schichten in den übrigen englischen Kohlenfeldern (250—350 Jahre), im niederschlesischen Revier (200—300 Jahre), Nordfrankreich (350—400 Jahre). Noch günstiger liegen die Verhältnisse an der Saar (etwa 800 Jahre). Die größte Schichtenmächtigkeit (etwa 5000 m) und Flötzzahl



Verteilung der bis jetzt bekannten Kohlenfelder der Welt.

Fig. 8.

besitzt das Steinkohlengebiet Oberschlesien mit einer noch voraussichtlichen Förderungsdauer von über 1000 Jahren. Die Vereinigten Staaten allein haben mehr Kohlen als ganz Europa, werden aber selbst noch von China übertroffen. Letzteres besitzt einen ungeheuern, der Hebung harrenden Kohenvorrat. Die für Deutschland wichtigste Provinz dieses Reiches, Schantung, enthält nach Ermittlung deutscher Bergleute  $2\frac{1}{2}$  Milliarden t Steinkohle. Die in der Provinz Schansi lagernde Kohle berechnet F. v. Richthofen auf 1260 Milliarden t. Große, bisher noch wenig ausgebeutete Kohlenlager hat auch noch Japan. Die noch unausgebeuteten Kohlenfelder auf der Insel Hokkaido im Norden Japans werden auf einen Gehalt von über 1 Milliarde t geschätzt.

Nach den Berechnungen des Herrn Prof. Dr. Frech ist in Oberschlesien noch ein

Kohlevorrat von 90 Milliarden t vorhanden. Die völlige, mögliche Ausbeute derselben wäre, wenn auch die Steigerung der Förderung noch so bedeutende Ausdehnung annehmen sollte, erst nach 1500 Jahren zu erwarten. Der Vorrat an Kohlen im Aachener Bezirk wird ohne die an der Roer gemachten neuen Kohlenfunde auf 1,2 Milliarden t geschätzt, deren Erschöpfungszeit auf etwa 800 Jahre angenommen wird. Die Kohlenlagerungen an der Saar berechnet Nasse auf 12 Milliarden t; sie dürften demnach noch an 1000 Jahren ergiebig sein. Das westfälische Steinkohlenrevier soll im ganzen noch 129 Milliarden t Kohlen bergen, für deren Erschöpfung Herr Geh. Bergrat Schulz noch 1290 Jahre annimmt. Die sächsischen Flötze, deren Vorrat im Jahre 1890 auf 400 Mill. t geschätzt wurden, dürften mit Ablauf dieses Jahrhunderts erschöpft

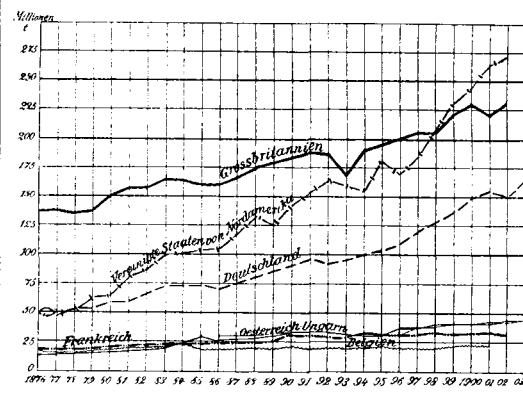


Fig. 9.

sein, während man dem niederschlesischen Kohlenbecken mit 930 Mill. t noch 250 Jahre Förderung gibt. Der Verlauf der Kurven in Fig. 9 gibt das Verhältnis der Kohlenproduktion in den wichtigsten Staaten seit dem Jahre 1876 an.

## II. Eisenerze.

Die zur Verhüttung gelangenden Eisenereze kommen in der Natur in verschiedenen Formen und Verbindungen vor:

1. Als Roteisenstein,  $Fe_2O_3$ , wasserfreies Eisenoxyd. In Deutschland werden diese Erze im Siegerland, im Lahn- und Dillrevier und im Harz gefunden, wo insbesondere in Lauterberg Roteisenstein von hervorragender Qualität gefördert wird. Von ausländischen Roteisensteinen kommen für uns in Betracht: Die Somorostroerze aus Spanien und die Moktaerze aus Algier.

2. Als Magnetiteisenstein,  $Fe_3O_4$ , Eisenoxyduloxyd. Dieser ist in Deutschland wenig verbreitet und wird in größeren Mengen nur in Schmiedeberg (Schlesien) gewonnen.

Bezeichnung des Gewinnungsortes	Fe	Mn	S	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Cu	Zn	Ba	Ba CO <sub>3</sub>	Ba SO <sub>4</sub>	Rück- stand	km	M	Durchschnittsgehalt der Erze in % an Fremdmetallgehalt des Eisenerzes	
<b>Inländische Erze.</b>																			
Deutschland																			
Roteisenstein	Porta i. W.	25,6	0,46	0,22	0,20	1,34	17,8	11,39	7,7	2,45									
"	Dillenburg	53,5	0,13			13,5	3,25	4,43											
"	Lauterberg a. d.	54,5	0,18			10,4	1,82	0,64											
Magneteisenstein	Schniedelberg	49,2	0,24	0,78	0,3	24	15,3	3,03	4,17	2,01									
Branneisenstein	Sulzbach <sup>*)</sup>	53,0	0,7		Spur	2,20	6,00	4,50	0,80										
riesig	Georg-Friedrich	38,01	0,49			1,16	23,09	7,63	2,63										
"	Porta i. W.	41,23	0,46		0,86		20,22	4,95	7,06										
kalkig	Bülten <sup>**)</sup>	38,07	5,33			2,59	4,41	1,80	19,34	0,56									
Spateisenstein, roh	Iawenhärt. Jöhingen	40		Spur		5	3	1,5											
"	Bindweide	36	6,50																
"	Siegerland	47—51	9,3—10																
Toneisenstein	Oberschlesien	36,7	0,60	0,5	0,36														
Mangunerz	Gießen	22,08	21,36		0,078														
<b>Ausländische Erze.</b>																			
Österreich-Ungarn-Spanien	Eisenberg (Niederschlesien)	50	3,33	0,2	0,35	0,01	10,5	0,55	0,82	6,95 (10—0,50)									
"	Kötterbach	52,54	2,58	0,88	0,028			1,23	1,8	0,25									
Roteisenstein	Bilbao	54,5	1,02			0,02		8	1,5	1,0									
brauneisenstein (Rubizier)	" (Tannenbier)	54	0,8			0,017		2,3	8,7	1,3									
"	Skiens	51,5	2,8			0,03		9	2	1									
Spateisenstein genüsst	Skien	58	1,0			1,5		10	3	2									
Roteisenstein	Grängesberg	62	Spur	1,2															
Magneteisenstein	Gellivara	65	Spur	0,9															
"	Caen u. Nantes	46—53	0,3—0,5			1,5—3		7—8	3—5	0,3—1	0,15								
Roteisenstein	Insel Elba	60—61	0,3	0,1—2	0,02			2—7	1—2	0,1—0,4	0,3								
Italien	Krivoi-Rog	60			0,03			7	0,2—0,3										
Rußland	Poti	52		0,17															
Manganerz	Mokta, Brika	1	0,44	0,015		1,6													
Nordamerika	Wabana	58,5																	
"		52,5																	

<sup>\*)</sup> Zu Groß-Ulde verhüttet. <sup>\*\*) Nach Oberschlesien. <sup>\*\*\*)</sup> Nach Westfalen mehr, nach Westfalen weniger.</sup>

In bedeutendem Maßstabe wird schwedischer Magneteisenstein in den rheinisch-westfälischen Hütten und in Oberschlesien verarbeitet, wohin er aus den mächtigen Erzlagerstätten von Gellivara im nördlichen Schweden und Grängesberg in Zentralschweden eingeführt wird.

3. Als Brauneisenstein,  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , Eisenhydroxyd. Dies ist ein sekundäres Produkt, welches entstanden ist durch Fällung aus Eisenlösungen oder durch Verwitterung anderer Eisenerze oder Schwefelkiese. Es ist das am weitesten verbreitete Rohprodukt, welches sich zum Teil durch einen hohen Phosphorgehalt charakterisiert und dann für den Thomasprozeß verwendet wird. Die Brauneisensteine bilden eine der wichtigsten Grundlagen der deutschen Eisenindustrie, und die großartigen Vorkommen im Minettrevier, bei Ilsede usw. sichern den Erzbedarf der dortigen Hochöfen auf ge-räume Zeit.

4. Als Spateisenstein,  $\text{FeCO}_3$ , Eisen-carbonat, enthält auch Mangan, sowie Kalk und Magnesia als Carbonate beigemengt. Dieses Eisenerz ist das älteste für die Verhüttung gebrauchte Rohmaterial. Die Römer erzeugten aus dem Spateisenstein des Erzberges in Steiermark das bekannte norische Eisen; die Hütten des Siegerlandes und die Waldbürgerschaft in Oberungarn verwendeten schon seit Jahrhunderten den Spateisenstein zur Herstellung von Eisen und Stahl. Noch heute sind die Spateisensteingruben des Siegerlandes in Deutschland, des Erzberges in Steiermark, des oberungarischen Erzgebirges für die deutsche Eisenindustrie von besonderer Wichtigkeit, hauptsächlich aber Spateisensteine von Bilbao, die vermöge ihrer vorzüglichen Zusammensetzung das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Qualitätsroheisen bilden.

5. Toneisenstein, Sphärosiderit und Kohleneisenstein spielen in der Eisenhüttentechnik nur eine untergeordnete Rolle, hingegen sind die Manganerze, Schlacken, Kiesabbrände u. a. m. für die Versorgung der Hochöfen von großer Wichtigkeit.

In der Tabelle auf Seite 1267 sind die wichtigsten für die deutsche Eisenindustrie in Betracht kommenden Eisenerze mit der Angabe des Gewinnungsortes und der Analyse aufgeführt, ebenso die Länge des Frachtweges und Frachtkosten (Basis Rheinland-Westfalen).

Während die Kohlenproduktion Deutschlands den Bedarf der Eisenhütten vollständig deckt, muß dagegen ein großer Prozentsatz der Eisenerze aus dem Ausland hereingeholt werden. Für die Produktion des Jahres

1903 von 10 Mill. t Roheisen war eine Beschaffung von 23 Mill. t Erz nötig. Die Förderung im Jahre 1903 betrug in ganz Deutschland 21 230 639 t, im Werte von ca. 84 923 000 M, davon wurden ausgeführt: 3 343 510 t = 15,7 % der Förderung im Jahre im Werte von 11 702 000 M, (entspricht einem Wert von 3,15 M pro t). Die Einfuhr nach Deutschland betrug 5 225 336 t = 24,6 % der Förderung im Werte von 783 800 000 M, (Wert pro 1 t 15 M).

Das wichtigste Eisenerz ausführende Land ist Spanien. Die Erze stammen aus den Provinzen Biscaya und Santander und sind Brauneisensteine von außerordentlich guter Beschaffenheit. Von 1878—1899 wurden in Bilbao allein 78 Mill. t Erz gefördert, von welchen nicht weniger als 75 Mill. t ausgeführt wurden, und zwar größtenteils nach Großbritannien, das 55 Mill. t bezog, nach Deutschland, wohin 13 Mill. t auswanderten, der Rest ging nach Frankreich, Österreich, Belgien usw., nur ca. 17 % blieben in Spanien und werden daselbst verarbeitet. Im Jahre 1902 betrug die Einfuhr aus Spanien in Deutschland 1 918 003 t 10,6 %, im Werte von 28 770 000 M, Wert pro t 15 M.

Das zweite für die deutsche Eisenerzeinfuhr in Betracht kommende Land ist Schweden. Die Erze werden aus zwei voneinander getrennten Erzbezirken bezogen. Der südliche Erzbezirk Grängesberg liegt im mittleren Schweden, nördlich von den vier großen Binnenseen, etwa unter dem 60° nördlicher Breite bei Kopparberg. Der bekannte Eisensteinbergbau in Gellivara liegt in Lappland in der nördlichsten Ecke vom Nordland, über dem Polarkreis ca. 68° nördlicher Breite. Beide Bezirke liefern drei Viertel der ganzen Erzeugung Schwedens. Die Einfuhr aus Schweden nach Deutschland betrug im Jahre 1902 1 144 006 t = 6,3 %, im Werte von 17 160 000 M (Wert pro t 15 M).

Aus Österreich-Ungarn kommt der größte Teil der eingeführten Erze über Oderberg nach Oberschlesien. Es sind dies hauptsächlich Spateisensteine aus dem steirischen Erzberge, ferner Brauneisensteine und gerösteter Spateisenstein des oberungarischen Erzgebirges. Die Einfuhr betrug im Jahre 1902 2 513 31 t = 1,4 %, im Werte von 4 147 000 M (Wert pro t 16,50 M).

Aus Belgien werden hauptsächlich Schlacken und Abfallprodukte der chemischen Industrie (purple ores) eingeführt, im Jahre 1902 110 001 t = 0,6 % im Werte von 935 000 M (Wert pro t = 8,50 M).

Algier liefert Roteisenstein aus Mokta; im Jahre 1902 betrug die Einfuhr 113 528 t

= 0,6 % im Werte von 1816000 M (Wert pro t 16 M).

Aus Frankreich eingeführt wurden im Jahre 1902 Roteisensteine aus Caen 54260 t = 0,3 % im Werte von 705000 M (Wert pro t 13 M).

In neuester Zeit gewinnen die südrussischen Eisenerze von Krivoi-Rog für die deutsche Eisenindustrie an Bedeutung. Diese Materialien gehen entweder den Landweg nach Oberschlesien über Sosnowice oder den langen Seeweg durch den Bosporus, durch das Mittelländische Meer, Gibraltar und an der Westküste Europas entlang nach England oder Rheinland-Westfalen. Die Einfuhr in Deutschland betrug im Jahre 1902 52758 t = 0,3 % im Werte von 976000 M (Wert pro t 18,50 M).

Die nebenstehende Zusammenstellung gibt einen Vergleich der Eisenerzförderung in Deutschland gegenüber der Ausfuhr nebst Einfuhr ausländischer Eisenerze im Jahre 1901, 1902 und 1903.

Nach diesen statistischen Angaben sind also ca. 25 % des in den Hochöfen verschmolzenen Erzes vom Ausland bezogen worden, und der Wert des im Inland geförderten Materials entspricht ungefähr dem Wert der ausgeführten Erze. Die Erzeinfuhr betrug im Jahre 1902 3957403 t. Es hat sich demnach die Einfuhr der Eisenerze im Jahre 1903 gegen 1902 um 1267933 t vermehrt, das ist eine Zunahme von rund 31 %.

In einem gewissen Mißverhältnis zu dieser Zahl steht die Tatsache, daß die Erzförderung und der Absatz der inländischen Eisensteine, insbesondere des Siegerlandes abgenommen haben und die dortigen Unternehmen unter der Fördereinschränkung so zu leiden haben, daß die Rentabilität der meisten Gruben eine sehr ungünstige ist.

Der Vorteil des Bezugs ausländischer Eisenerze liegt teils auf technischem Gebiete, teils sind es wirtschaftliche Gründe, die den Ankauf hochprozentiger Eisenerze aus dem Ausland günstiger erscheinen lassen. Während beispielsweise bei der Minette zur Erzeugung von 1 t Thomasroheisen rund 3000 kg Erz nötig sind, braucht man bei der Verhüttung von schwedischen Erzen bloß ca. 1600 kg, und gleichzeitig erhöht sich die Leistung des Hochofens um 15—20 %. Dadurch werden die Gestehungskosten des Roheisens um ca. 7 M pro t geringer.

In der Hauptsache beruht der wirtschaftliche Vorteil der ausländischen Eisenerze jedoch in der Benutzung des billigen Wasserweges. Es sind ganz gewaltige Frachtwiege, welche diese Güter zurückzulegen haben: von Bilbao nach dem Herzen West-

Eisenerzförderung in Deutschland, Ausfuhr, nebst Einfuhr ausländischer Eisenerze.

	1902						1903					
	Förderung in t	Anteil %	Wert in 1000 M	Anteil %	Wert pro t	Förderung in t	Anteil %	Wert in 1000 M	Anteil %	Wert pro t	Förderung in t	Anteil %
In ganz Deutschland	16570182	100	71999	100	4,34	17963595	100	65736	100	3,66	21280639	100
Luxemburg und Els.-Lothringen	12049890	73	29726	41,3	2,47	13923565	77,4	29726	45,2	2,13	16693054	79
Bleib für das übrige Deutschland und für Ausfuhr.	4520242	27	42273	58,7	3,35	4040030	22,4	42273	64,3	10,46	4537085	21
Die Ausfuhr betrug:	2389870	14	8955	12,4	3,75	2868068	15,8	10095	15,3	3,52	3343510	15,7
Nach Belgien	1163963	7	4074	5,6	3,50	1661824	9,2	5484	8,3	3,30	1900387	8,9
Frankreich	1182064	7,1	4137	5,7	3,54	1153535	6,4	3807	5,8	3,30	1396555	6,5
Österreich-Ungarn	33911	0,2	610	0,8	18,00	28121	0,1	478	0,7	17,00	26078	0,1
Die Einfuhr betrug:	4370022	26,3	69703	96,8	15,95	3957403	22,0	59235	90,1	14,93	5225336	24,6
Aus Spanien	2136557	12,8	35253	49,0	16,49	1918003	10,6	28770	43,8	15,00	2491424	11,7
Schweden	1477124	8,9	23634	34,2	16,00	1144006	6,3	17160	26,1	15,00	1434654	6,7
Österreich-Ungarn	24825	1,4	4232	5,9	17,50	251331	1,4	4147	6,3	16,50	267058	1,2
Belgien	169770	1,0	1528	2,0	9,00	110001	0,6	935	1,4	8,50	137337	0,6
Algier	119333	0,7	1914	2,5	16,00	113528	0,6	1816	2,8	16,00	212016	0,5
Frankreich	45633	0,3	593	0,8	13,00	54260	0,3	705	1,0	13,00	44405	0,6
Rußland	37366	0,2	635	0,9	17,00	527558	0,3	976	1,5	18,50	251906	1,0

Einzelne Teile der Angaben für das Jahr 1903 verdanke ich der Freundlichkeit der Herren Wm. H. Müller & Co. in Rotterdam, Felix Benjamin in Firma Kawack & Grünfeld in Benthin a./N. und Siegfried Pels in Hamburg.

falens 1760 km, von Gellivara 2600 km, von Südrussland sogar mehr als 8300 km, bloß von der Hafenstadt Poti aus gerechnet, und trotzdem können diese Erze die Konkurrenz mit der deutschen Minette aufnehmen, welche bloß 336 km von Westfalen entfernt ist. Die Frachtkosten für südrussische Erze, welche den weiten Weg von der Nordküste des Schwarzen Meereshafens Nikolajeff durch das Mittelästliche Meer, Gibraltar, atlantischer Ozean mitmachen, betragen 8,50 M pro t, während der Frachtsatz für Eisenerze zum Hochofenbetrieb — Ausnahmetarif!! — von der Minettestation ins Herz Westfalens durchschnittlich 5,50 M beträgt.

Daß auch in Deutschland der Wasserweg der billigste ist, erhellt aus der bekannten Tatsache, daß Kohle aus Westfalen per Bahn nach Hamburg gebracht und von dort per Barke nach Berlin geschafft, nicht so teuer zu stehen kommt, wie beim Transport mit der Bahn auf dem um so viel näheren direkten Landwege, und daß es möglich war, die Fertigprodukte Lothringen-Luxemburgs mit Vorteil auf dem Wasserwege über Antwerpen nach Nord- und Ostdeutschland, ja sogar auf der Oder über Stettin nach Breslau zu liefern. Ein Fortschritt ist bereits durch die Fertigstellung des Nordostseekanals und den Dortmund-Emskanal erzielt worden. Dadurch wurde der frühere Frachtweg von Lulea-Dortmund um 700 km abgekürzt, was einer Ersparnis von 3 M für die schwedische Erz entspricht. Der Verkehr über Emden ist auch in erfreulicher Weise gestiegen und hat für die Ein- und Ausfuhr der rheinisch-westfälischen Industrie die größte Bedeutung.

Wirtschaftlich macht sich der Mangel billiger Verfrachtungsgelegenheit speziell im Westen Deutschlands unangenehm fühlbar. Um eine Vorstellung von der großartigen Massenbewegung zu geben, welche 1900 im Oberbergamtbezirk Dortmund allein für Beförderung von Erzen und Schlacken vorgenommen werden mußte, rechnet Tübben die versandten 7 Mill. t darauf um, wieviel Güterwagen von 15 t damit zu beladen waren. Es würden dafür 11802 Güterzüge mit je 40 Wagen nötig sein, die hintereinander aufgestellt eine Gleislänge von 4000 km einnehmen würden; das ist die dreifache Länge des Schienenzuges zwischen Königsberg und Metz (Wagenlänge von Puffer bis Puffer 8,5 m).

Den Massenverkehr im Jahre 1902 nach Lothringen-Luxemburg beleuchten folgende Zahlen:

Hinfracht Rheinland-Westfalen	jährlich
Lothringen-Luxemburg, Koks	
und Kohle . . . . .	3400000 t
Rückfracht Erz, Roheisen und	
Stahl . . . . .	1650000 t
Leer zurücklauf. Waggons Diff.	1750000 t

Das berechtigte Bestreben der westlichen Industriebezirke ist nunmehr der Anschluß des Dortmund-Emskanals an die Mosel oder an das Minettrevier. Wie sehr Deutschlands Industrie mit den Frachtkosten für Rohstoffe belastet ist, zeigt der Vergleich mit den Vereinigten Staaten, wo diese 8 % der Selbstkosten, England 10 %, während Deutschland bis zu 30 % der Selbstkosten des Roheisens an Frachten zahlen muß. Das weitere Gediehen der deutschen Eisenindustrie ist von einer günstigen Lösung der Transportfrage abhängig.

Zum Schluß soll die Weltmarktstellung Deutschlands als Handelsstaat in bezug auf seine Eisenhüttenprodukte besprochen werden. Der historischen Entwicklung gemäß hat sich England stets an der Spitze der eisenausführenden Länder gehalten. Aber wie es aus den Zahlen und aus dem Verlauf der Kurven der nachstehenden zwei Tabellen hervorgeht, ist es im Jahre 1903 Deutschland nicht nur gelungen England, zu überflügeln, sondern sogar den ersten Platz unter sämtlichen eisenausführenden Ländern der Erde einzunehmen.

#### Ausfuhr von Eisen und Eisenfabrikaten (ausschl. Maschinen).

	Deutschland	Großbritannien	Ver. Staaten
	t	t	t
1880	881748	3787271	3609
1881	1027933	3882000	7694
1882	1066594	4356000	10080
1883	1140131	4044273	6814
1884	1017364	3496352	13738
1885	1049370	3128401	18627
1886	1210162	3311000	17923
1887	1257238	4113028	13492
1888	1053433	3966563	33305
1889	994235	4188388	33250
1890	950739	4001430	46423
1891	1166043	3240146	39201
1892	1133676	2740217	40332
1893	1213239	2856574	66242
1894	1439585	2699345	82111
1895	1527894	2883559	87629
1896	1518626	3550398	198609
1897	1392481	3686106	511108
1898	1626223	3247368	795051
1899	1590887	3717180	848981
1900	1548558	3540680	1040103
1901	2347211	2900100	712411
1902	3309007	3579104	369968
1903	3479999	3571373	331606

Die aus der Fig. 10 ersichtlichen starken Schwankungen des englischen Außenhandels sind auf preispolitische Gründe zurückzuführen. Diese beherrschen bekanntlich den britischen Eisenmarkt, wo die Warrants (Lagerscheine) Gegenstand einer wilden Spekulation sind. Die sogenannte „amerikanische Gefahr“ drückt sich vom Jahre 1895—1900 durch den aufsteigenden Ast der Eisenausfuhr aus, ist aber bis jetzt eine vorübergehende Erscheinung gewesen. Die amerikanischen Verhältnissen sind jedoch ein eifriges

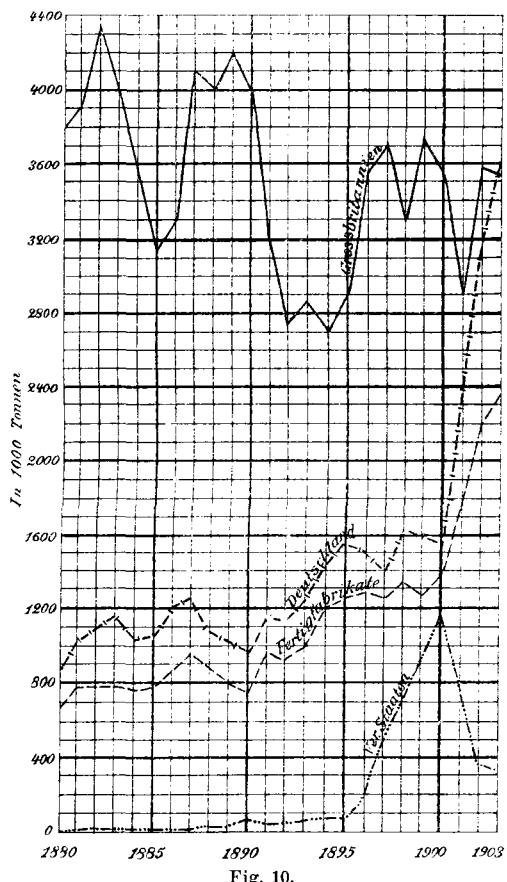


Fig. 10.

Studium für die deutschen Eisenhüttenleute und Nationalökonomie geblieben. Die verschiedenen Publikationen über das „Land der unbegrenzten Möglichkeiten“ zeigen von dem großen Interesse, welches den Verhältnissen jenseits des Ozeans entgegengebracht wird, um einem etwaigen Wettbewerb erfolgreich entgegentreten zu können.

Für das Eisenhüttenwesen von Wichtigkeit sind die Vorträge des Ingenieurs Macco im Verein deutscher Eisenhüttenleute vom 26. April 1903 über „Rohmaterialien und Frachtenverhältnisse in den Vereinigten Staaten“ und vom 20. Dez. 1903, „Bericht über eine Studienreise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika“, die

ein vortreffliches Bild der dortigen Lage geben.

Die enorme Steigerung der deutschen Eisenausfuhr hatte seine Ursache in der Verschiebung des Verhältnisses des Eisenverbrauchs im Inlande und der Eisenerzeugung. In nachstehenden Zahlen drückt sich die Entwicklung des Eisenverbrauchs und der Eisenerzeugung vom Jahre 1879 an auf den Kopf der Bevölkerung berechnet aus, und die Kurven der Fig. 11 veranschaulichen deutlich, wie die Veränderung des Verhältnisses vor sich gegangen ist.

#### Der Eisenverbrauch des deutschen Zollgebietes\*).

	Vерbrauch f. d. Kopf kg	Erzeugung f. d. Kopf kg
1879	35,1	50,5
1880	39,3	61,2
1881	39,4	64,9
1882	51,5	74,8
1883	51,2	76,3
1884	55,9	76,8
1885	56,7	79,9
1886	47,3	75,8
1887	55,9	85,6
1888	66,6	90,0
1889	76,3	94,3
1890	81,7	97,1
1891	69,7	93,8
1892	74,3	98,8
1893	72,5	98,7
1894	73,0	105,5
1895	71,9	105,1
1896	90,1	121,4
1897	104,1	129,8
1898	105,8	136,6
1899	128,4	150,8
1900	131,7	152,1
1901	90,3	139,6
1902	76,6	149,6
1903	98,1	173,9

\*) Der Eisenverbrauch ist berechnet aus der Erzeugung und der Einfuhr abzüglich der Ausfuhr mit 33 1/3 % Zuschlag auf Fertigfabrikate und Maschinen.

Der Eintritt der Krise im Jahre 1900 machte es notwendig, einen großen Teil der inländischen Eisenerzeugung zu Weltmarktpreisen, die unter Umständen die Selbstkosten gar nicht zu decken in der Lage waren, an das Ausland zu verkaufen, was eine Einbuße am Nationalvermögen bedeutete. Die Auslandsverkäufe mußten jedoch gemacht werden, weil die Eisenwerke auf eine gewisse Produktion eingerichtet sind. Da jede Betriebseinschränkung die Erzeugungskosten erhöht, den alten Arbeiterstamm beeinträchtigt und sonstige Nachteile hat, so stellt sich die Rechnung günstiger, wenn man einen aliquoten Teil der Produktion ohne Nutzen an das Ausland verkauft, im Inlande jedoch mit einem entsprechenden Verdienst arbeitet, der durch den Schutz der Kartelle möglich ist.

Es ist hier nicht der Ort, über den Wert und Nutzen von Verbänden zu sprechen, es sei nur betont, daß die deutschen Eisenwerke sich in dem letzten Jahrzehnt in ungeahnter Weise entwickelt und ausgedehnt haben, und ihre Produktion in so großem Maßstabe steigerten, daß ein Modus geschaffen werden mußte, um den Wettbewerb im In- und Auslande zu regeln und die den Unternehmen zugeführten Kapitalien zu schützen. In welch'

Es beträgt demnach die Gesamtsumme aller in Form von Aktienkapitalien, Anleihen und Rücklagen in den 23 Unternehmungen angelegten Gelder rund 923 Mill. M. Da die Gutehoffnungshütte, der Phönix, die Rombacher Hüttenwerke und der Schalker Verein im letzten Jahre Kapitalserhöhungen von 6, 5, 4 Mill. M, resp. eine Anleihe von 9 Mill. M beschlossen haben, so erhöht sich diese Summe noch um 25 Mill. M.

Die sogenannten gemischten oder kombinierten Werke, d. h. jene Unternehmungen, welche im Besitz von Eisenerzfeldern und Kohlengruben sind, und den ganzen Fabrikationsgang vom Rohmaterial bis zum letzten Fertigprodukt selbst durchführen, sind den reinen Werken, das sind diejenigen, welche entweder bloß Hochofenwerke oder bloß weiter verarbeitende Stahl- und Walzwerke sind, technisch und finanziell überlegen und bedrohen deren Weiterbestand auf das ernstlichste. Der Konzentrationsprozeß macht immer weitere Fortschritte. Überblicken wir die der „Kölnischen Zeitung“ entnommenen Angaben über die Roheisenerzeugung der einzelnen Hütten in den Jahren:

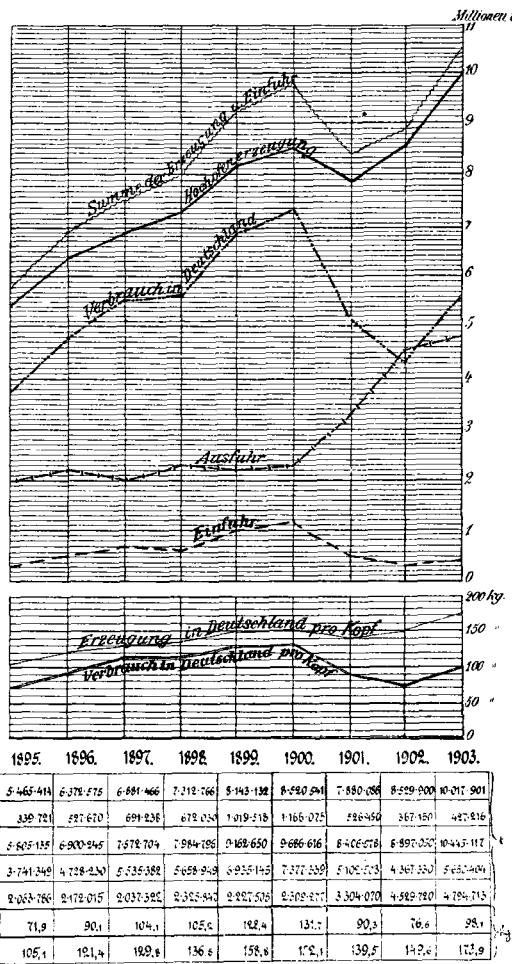


Fig. 11.

hohem Maße das deutsche Volksvermögen an der Eisenindustrie beteiligt ist, geht aus der Tatsache hervor, daß der gegenwärtige ungefähre Wert der in Deutschland gehandelten Kohlenkuxe 500 Mill. M, der Erzkuxe ca. 100 Mill. beträgt. Die an der Berliner Börse notierten Aktien von reinen Kohlenbergwerken machen ca. 1000 Mill. M und die von reinen Erzbergwerken 12 Mill. M aus. Die in die bedeutendsten Eisenwerks-Aktiengesellschaften eingebrachten Kapitalien, deren Verzinsung und der Kurs der Aktien u. a. während der letzten zehn Jahre sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

	Anlage-Kapital auf 1 t erzeugtes Roheisen berechnet			
	1901/02	1902/03	Tonnen	Mark
Gute Hoffnungshütte . .	348 411	51,66	419 874	42,87
Rombacher Hüttenwerke . .	326 039	61,34	386 521	54,33
Phönix . . .	280 418	124,81	308 388	113,48
Dortmunder Union . . .	275 239	130,80	386 410	93,17
Hörder Verein . . .	255 720	105,69	324 791	83,21
Aachener Hütten-Aktienverein .	240 277	47,86	344 272	33,44
Schalker Gruben- u. Hüttenverein .	242 000	42,15	225 000	45,33
Eisen u. Stahlwerk Hoesch .	211 582	70,89	278 722	53,80
Laurahütte . . .	208 296	129,62	212 387	127,12
Rheinische Stahlwerke . . .	207 920	129,86	301 000	89,70
Deutsch-Luxemb. Berg- u. Hütten-A.-G. . .	190 197	127,10	215 200	112,33
Aumetz-Friede . . .	106 754	194,84	135 698	153,27
Zusammen: . . .	2892 853		3358 263	

so sehen wir, daß die Roheisenerzeugung der angeführten zwölf Werke allein mehr als ein Drittel der gesamten Roheisenerzeugung ausmacht, und wenn man noch die Erzeugung der Aktiengesellschaft Krupp, der Eisenwerke Stumm, Röchling, der ober-schlesischen Eisenwerke: Caro-Hegenscheidt, Kattowitz, Friedenshütte und Donnersmark-hütte hinzurechnet, so decken etwa 20 Unternehmungen beinahe 70% der gesamten deutschen Roheisenerzeugung.

Der Schwerpunkt der deutschen Eisenindustrie rückt nunmehr in die Mitte einiger

— — — = 116, 23, —

weniger Riesenunternehmungen, und der neu gegründete Stahlwerksverband hat die Aufgabe zu erfüllen, die Erzeugung zu regeln, eine übermäßige Ausdehnung zu verhindern und auf dem ausländischen Märkte Preise zu erzielen, welche mit den Selbstkosten und den Inlandspreisen in einem richtigen Verhältnis stehen. Fig. 11 stellt graphisch die Veränderungen dar, welchen die Eisenerzeugung, der Verbrauch, sowie die Ein- und Ausfuhr vom Jahre 1893 bis 1903 unterworfen war.

Die deutsche Eisenindustrie findet ihren wissenschaftlich und wirtschaftlich anregenden Zusammenschluß in dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, welcher in diesem Jahre das Fest des 25jährigen Bestehens gefeiert hat, und an dessen Spitze während dieser ganzen Zeit der Geheimrat Dr. ing. Karl Lueg steht. Das publizistische Organ des Vereins, die Zeitschrift „Stahl und Eisen“, hat sich unter der Leitung des Geschäftsführers, Dr. ing. E. Schrödter<sup>2)</sup>, in dem Zeitraum zu einem der angesehensten Fachblätter der Welt entwickelt. Auch in dieser Beziehung ist das deutsche Eisenhüttenwesen in einen erfolgreichen Wettbewerb getreten mit den großen ausländischen Vereinigungen, insbesondere mit dem altberühmten Iron and Steel Institute in England.

Die deutsche Literatur, welche sich auf das Gebiet des Eisenhüttenwesens erstreckt, und auf welche sich ein Teil der vorliegenden Ausführungen stützt, nimmt gleichfalls eine hervorragende Stellung in der Fachliteratur der Welt ein. Es seien unter den vielen hervorragenden Arbeiten u. a. erwähnt die klassischen Lehrbücher der Eisenhüttenkunde von Wedding und Ledebur, die Geschichte des Eisens von Beck, die vorhin bereits erwähnte Zeitschrift „Stahl und Eisen“, die in jeder Nummer eine Auswahl hervorragender Arbeiten erster Fachleute bringt, mit ihren Sprößlingen, die gemeinfäßliche Darstellung des Eisenhüttenwesens, herausgegeben von Dr. ing. Schrödter und Th. Beckert, sowie das Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen von Ingenieur Vogel.

Auf dem Gebiete der Statistik findet man in den Publikationen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und in der Reichsstatistik die verlässlichsten Angaben, wiewohl auf diesem Gebiete uns die Ameri-

kaner weit voraus sind. Man ist heute tatsächlich in der Weltstatistik immer nur auf die amerikanischen Zahlen und Quellen angewiesen, welche nicht immer ganz einwandfrei sind. In der letzten Zeit haben sich Bestrebungen in Deutschland gezeigt, auch auf diesem Gebiete sich unabhängig zu machen, und der Herausgeber der Zeitschrift für praktische Geologie, Herr Ingenieur Max Krahmann, hat schon geeignete Schritte unternommen, um nach dieser Richtung hin Wandel zu schaffen. Er will im Anschluß an die geologischen Landesanstalten Deutschlands eine Organisation ins Leben rufen, die in der „Bergwirtschaft“ jene Zahlen zusammentragen soll, welche eine verlässliche Beurteilung aller einschlägigen Lagerstätten-Verhältnisse, namentlich ihrer Leistungsfähigkeit, ermöglichen. Diesem nachahmenswerten, jeder Förderung und Unterstützung würdigen Beispiele sollte man auch auf dem Gebiete des Hüttenwesens und der chemischen Industrie folgen.

Es hieße „Teerfarben nach Ludwigshafen tragen“, wollte ich an dieser Stelle noch über den Wert der Statistik sprechen. Vielleicht aber dienen die vorliegenden Ausführungen dazu die Bedeutung nackter Zahlen — durch graphische Darstellungen übersichtlicher gemacht — zu demonstrieren, deren Wichtigkeit für alle Gebiete des Wirtschaftslebens und auch für das Hochschulstudium zu zeigen und Anregungen zu ähnlichen Zusammenstellungen in anderen Wissenszweigen zu geben.

### Bestimmung des Zinns, Antimons und Arsen in Erzen und Legierungen.

Von Dr. HENRI ANGENOT, Antwerpen.

(Eingeg. d. 8/6. 1904.)

Die quantitative Trennung der Elemente Zinn, Antimon und Arsen bringt ernsthafte Schwierigkeiten mit sich. Die meisten Trennungsreaktionen verlaufen nicht rein quantitativ; man muß bei ihrer Anwendung seine Aufmerksamkeit bald auf Bruchteile richten, die sich der Reaktion entzogen haben, bald auf andere Elemente die mitgerissen sind und entfernt werden müssen<sup>1)</sup>. Dadurch werden zeitraubende analytische Operationen erforderlich, die den Wunsch nach einer sicher und schneller ausführbaren Methode entstehen lassen. In den letzten Jahren hat man sich viel damit beschäftigt, einen Weg zu finden, der zu einer glatten quantitativen Trennung führt<sup>2)</sup>. Sieht man von den elektrolytischen Verfahren

<sup>2)</sup> Der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. ing. Schrödter verdanken wir die Aufstellung der vier großen Tafeln, welche in der Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bei seiner Festrede: „25 Jahre deutscher Eisenindustrie“ vorgeführt wurden.

<sup>1)</sup> Fresenius, Quantit. Analyse 6. Aufl. II, 545. 550. 552.

<sup>2)</sup> Eug. Prost, Bull. ass. belge des ch. 1899. — A. Rössing, Z. anal. Ch. 41, 1. — M. Liebschütz, Eng. Min. Journ. 72, 168. — Nissenson u. Neumann, Chem.-Ztg. 1895, 1142.