

Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches.*

Von F. Beyschlag, G. Einecke und W. Köhler von der Kgl. Geolog. Landesanstalt, Berlin.

(Hierzu Tafel XXI bis XXIII.)

Hr. Geheimrat Beyschlag dankte zunächst dem Herrn Vorsitzenden des Vereins, daß er ihm Gelegenheit gegeben habe, das Wort zu ergreifen, und gibt dann ein Bild von der historischen Entwicklung der geologischen Kartierungsarbeit der Kgl. Geologischen Landesanstalt, ihrer Tätigkeit und ihrem Verhältnis zum praktischen Leben, besonders zur Industrie. In den letzten Jahren sind der Geologischen Landesanstalt neue Aufgaben dadurch erwachsen, daß sie wiederholt beauftragt wurde, Ermittlungen über die Vorräte und Bezugsquellen von mineralischen Rohstoffen des In- und Auslandes zu veranstalten, die der Industrie, der Heeresverwaltung und der allgemeinen Wohlfahrt unentbehrlich sind, Ermittlungen, die dann auch die Grundlage für gesetzgeberische und handelspolitische Maßnahmen bilden. So ist ihr in neuester Zeit der Auftrag geworden, eine Aufstellung und Berechnung der in Preußen vorhandenen Eisenerzvorräte durchzuführen.

„Es ist mein sehnlicher Wunsch, daß Sie Vertrauen gewinnen zu der Art unserer Schätzung, und deshalb muß ich Sie in den Gedankengang hineinführen, der uns leitete.“ Mit diesen Worten beginnt der Redner seine folgenden Ausführungen über die Methode der Schätzung. Da diese im Zusammenhang mit dem Vortrage der beiden anderen Herren wiederholt werden muß, so sei der Gedankengang der Rede des Hrn. Geh. Beyschlag hier nur kurz angedeutet.

Die Auslegung unseres Altmeisters der Eisenhüttenkunde, H. Wedding, sowie auch die der studentischen Jugend vom Redner gegebene Erklärung über den Begriff des Eisenerzes und

einer nutzbaren Eisenerzlagerstätte können hier nicht genügen. Vielmehr ist der Begriff „Eisenerz“ und „Eisenerzlagerstätte“ untrennbar verbunden mit dem Begriffe der Bauwürdigkeit des Vorkommens; die Vorratsgrenzen innerhalb der einzelnen Lagerstätte sind meist Bauwürdigkeitsgrenzen. Eine Magneteisenerzlagerstätte im Innern Ostafrikas würde sowohl im lagerstättenkundlichen Sinne als auch nach der Weddingschen Definition Erz enthalten, würde aber doch die Bedingungen der Bauwürdigkeit nicht erfüllen und nicht zum Vorrat des Landes gezählt werden können, weil es nach seiner Lage schlechterdings unmöglich ist, das Erz mit Vorteil an eine Hütte abzusetzen.

Als wesentliche Faktoren der Erzbewertung sind zu beachten:

1. die chemische und physikalische Beschaffenheit des Erzes,
2. die geologische Entstehung der Lagerstätten,
3. die bergwirtschaftlichen Faktoren.

Nach einer kurzen Mitteilung der chemischen und physikalischen Faktoren geht der Redner auf die Beziehung der Entstehung der Lagerstätte zu ihrer Bauwürdigkeit ein. Von welcher fundamentalen Bedeutung gerade die Entscheidung der genetischen Frage ist, lehrt zum Beispiel der Wandel der Anschauungen der Rot-eisensteine des Lahn- und Dillgebietes. Bei der Annahme einer metasomatischen Entstehung war eine Fortsetzung der Lager unter das Niveau der Grundwasserzirkulation nach der Tiefe zu ausgeschlossen. Mit dem Augenblicke aber, wo sich die Erkenntnis Bahn brach, daß die Rot-eisensteine primäre Ablagerungen der Devonzeit seien, war das Vorhandensein weit größerer Vorräte gewiß. Redner gibt nun einen gedrängten Ueberblick über die Entstehungsarten der Eisenerzlagerstätten im In- und Auslande. Zunächst kommt die Spaltung und Differentiation eisenreicher Magmen in reine Erze einerseits und erzarme Gesteinsmassen andererseits in Betracht.

* Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 2. Mai 1909 in Düsseldorf. Der erste Vortrag ist in der vorliegenden Wiedergabe erheblich gekürzt, während die beiden anderen, welche ursprünglich nur das Königreich Preußen behandelten, auf das ganze Deutsche Reich ausgedehnt worden sind.

So entstanden die Titan- und Chromeisenerze der ganzen Welt. Die bedeutendsten Lagerstätten dieser Art sind die Schwedens. Ihre Bedeutung wird durch die Angabe der bei Kiirunavara und Gellivara vorhandenen Vorräte gekennzeichnet. Eine andere Art der Konzentrationsvorgänge ursprünglich im Magma fein verteilten Erzgehaltes erfolgte durch Kontaktmetamorphose, d. h. als Durchtränkung des Nebengesteins mit heißen, aus dem eingepreßten Magma entweichenden Lösungen und Dämpfen, wobei die Schwermetalle im Nebengestein zur Abscheidung kamen. Als Lagerstätten dieser Art werden die Titan- und Magneteisenerzlager im Ural, auf Elba, im Banat u. a. a. O. genannt. In Deutschland gehören zu dieser Gruppe nur die unbedeutenden Lagerstätten von Schmiedefeld in Schlesien und Crux im Thüringer Walde.

Von den metasomatischen Lagerstätten, die durch Austausch des in Tiefenwässern enthaltenen Eisens gegen anstehenden Kalk entstanden sind, werden die im Zechsteinkalke und -dolomite Thüringens sowie die am Hüggel bei Osnabrück und Schafberg bei Ibbenbüren erwähnt, und der spanischen Lagerstätte von Bilbao wird durch kurze Charakteristik des Erzes und der Vorratsmengen besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Eine andere Form der Konzentration der Erze erfolgte durch Auskristallisation aus aufsteigenden, thermalen Minerallösungen in Spalten oder durch Ausscheidung des Eisengehaltes an der Tagesoberfläche. Bald sind es auf Spalten aus der Tiefe aufsteigende, eisenhaltige Lösungen, wie sie z. B. die Gänge des Siegerlandes und des Oberungarischen Erzgebirges füllen, bald sind es Sedimentationen aus Erzlösungen an der Erdoberfläche in den verschiedensten Zeiten der Entwicklungsgeschichte der Erde. Dabei findet diese Sedimentation bald auf dem Festlande mit Hilfe der Vegetation statt (Raseneisenerze des norddeutschen Flachlandes), bald vollzieht sie sich in flachen Süßwasserseen (Seeerze Finnlands), bald zeigt sie sich auf dem Grunde unserer heutigen Meere in Form von eisen- und manganreichen Knollen und Zusammenballungen als Beginn einer neuen Sedimentation, bald liegt sie weiter zurück in der Erdgeschichte. So ist die Bildung der der Tertiärzeit angehörenden Bohnerze der Alb und des Fränkischen Jura sowie die der manganreichen Erzniederlagen erfolgt, die auf dem massaischen Massenkalk und am Südrande des Taunus auf dem gleichen Gebirgs-gliede gefunden werden. In gleicher Weise entstanden die zum Teil bedeutenden, der Jurazeit angehörigen oolithischen Eisenerzbildungen Nordwestdeutschlands, die Minettegebiete Lothringen-Luxemburgs, die Kohlen- und Toneisensteine Westfalens und die vom Lahn- und Dillgebiete her bekannten Roteisensteinlagerstätten auf der Grenze des Mittel- und Oberdevons, die ihre

Fortsetzung im Harz und Fichtelgebirge haben. Erinnerung wird endlich an die Chamosite und Thuringite im Silur Thüringens und Frankens, die auch in Böhmen weit verbreitet sind und die Unterlage der böhmischen Eisenindustrie bilden.

Schließlich ist noch eine letzte Form der Erzkonzentration, die Trümmererzlagerbildung, zu behandeln, die sich nicht bloß in der Jetztzeit vollzieht, sondern auch in früheren Stadien der Erdgeschichte stattgefunden hat. Die außerordentlich wertvolle, unter allen deutschen Lagerstätten am glücklichsten zusammengesetzte Lagerstätte der Ilseder Hütte bei Peine und das analoge Brauneisenkonglomerat am Salzgitterschen Höhenzuge stellen Seifenbildungen dar, durch die in der Kreidezeit präexistierende, jurassische Erze zerstört und am Meeresufer zu neuen Lagerstätten konzentriert wurden.

Bei der Behandlung aller dieser Lagerungen weist der Vortragende stets auf den engen Zusammenhang der Vorräte mit der Genesis der Erzvorkommen hin; auch wird die Möglichkeit der Abschätzung von der Erkenntnis der Entstehungsbedingungen in vielen Fällen abhängig gemacht. Dann erörtert der Redner den Einfluß der schon genannten beiden Faktoren, der bergmännischen Selbstkosten und Frachtkosten, auf die Bauwürdigkeit der Lagerstätten. Er hebt hervor, daß die günstigste Bauwürdigkeitsbedingung das Ilseder Erz besitzt, das selbst noch bei einem Prozentgehalt von 20 % Eisen bauwürdig sein würde.

Nun können sich naturgemäß im Laufe der Zeit die gegenwärtigen wirtschaftlichen Bedingungen ändern. Preiserhöhungen, Vervollkommnung der Gewinnungsmethoden, Aufbereitungs- und Brikettierungsverfahren, Bau neuer Eisenbahnen und Kanäle, vor allem Tarifherabsetzungen und endlich Aenderungen der Hüttentechnik oder Aenderungen der Zollgesetzgebung können mit einem Schlage die Grenze der Bauwürdigkeit erweitern und den Erzvorrat des Landes vergrößern. Allen diesen Verhältnissen mußte bei der ziffermäßigen Vorratsberechnung bis zu einem gewissen Grade Rechnung getragen werden. Die durchgeführte Eisenerzaufstellung ist daher nicht lediglich ein Zusammenaddieren der aufgeschlossenen Erzvorräte der betriebenen Gruben, sondern auch eine vorsichtige Mitbewertung unaufgeschlossener, verbindender und ergänzender Teile und Fortsetzungen nach lagerstättenkundlichen und geologischen Grundsätzen. Die so gewonnenen Zahlen sind in drei ungleichwertige Reihen gruppiert worden, deren Bedeutung im Vortrage der beiden folgenden Herren erörtert wird.

Der Vortragende führt dann weiterhin aus, daß die heute erkannten Erzmengen bei rationeller Untersuchung auf wissenschaftlicher Grundlage wohl vermehrt werden können. Die Erkenntnis der Entstehung und gesetzmäßigen Ver-

breitung der meisten Erzlagerstätten von Oberschlesien an durch Thüringen, Franken, den Harz, das Sauerland, Nassau bis an die Westgrenze des Reiches ist eine Arbeit der letzten 20 Jahre, ja sie reicht für gewisse Gebiete nur bis in die letzten Jahre zurück. Mit ständiger Weiterentwicklung der geologischen Wissenschaft wächst auch die Ueberzeugung weiterer Erfolge hinsichtlich der Auffindung neuer Erzmittel. „Wird auch weiterhin die wissenschaftlich-geologische Forschung die Pfadfinderin des mit den gewaltig vervollkommenen, technischen Mitteln arbeitenden Bergbaues, dann wird unsere seit der Römerzeit viel durchwühlte, heimatliche Erde noch manchen Schatz hervorbringen zum Segen unseres Bergbaues, zum Segen unserer Hütten, zum Heil und Ruhm unseres Vaterlandes.“

An der Spitze der Aufklärungstruppe aber sollen Sie die Geologische Landesanstalt finden!“

* * *

Nach diesen vorbereitenden Ausführungen des Hrn. Geheimrat Beyschlag nahmen nacheinander die HH. Einecke und Köhler das Wort zu dem eigentlichen Thema:

Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches.*

Die wirtschaftliche Entwicklung des deutschen Eisenerzbergbaues.

Die reichen Vorräte Deutschlands an Eisenerzen und Steinkohlen haben im letzten Vierteljahrhundert die Grundlage zu der glänzenden Entwicklung des deutschen Bergbaues und Hüttenbetriebes gegeben. In erster Linie war wohl die Steinkohle der Rückhalt für das Emporbühen. Es setzt mit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes und der schnellen Gewöhnung der Industrie an eine Verwendung der Steinkohle voll und plötzlich ein und zeigt, von gelegentlichen wirtschaftlichen Depressionen abgesehen, eine kaum unterbrochene Aufwärtsbewegung. Der Eisenerzbergbau hat bei seiner einseitigen Abhängigkeit lediglich von den roheisenerzeugenden Hütten auch dessen Krisen mit überstehen müssen. Jede hüttentechnische Neuerung im In- und Auslande, jedes Emporwachsen eines neuen Eisenerzdistriktes selbst in der fernsten Ecke Europas griff in das Wirtschaftsgetriebe des hiesigen Erzbergbaues ein, mitunter nachteilig und einzelne Bergwerksdistrikte völlig vernichtend, dann aber auch wieder segensreich, als diese Veränderungen brachliegende, bisher unwerthbare Lagerstätten zu großzügiger wirtschaftlicher Entfaltung erweckten.

* Auszug aus dem ausführlichen Werke: Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches von G. Einecke und W. Köhler, Berlin 1910. Mit 16 Tafeln und 112 Abbildungen im Text. Verlag der Kgl. Geolog. Landesanstalt, Berlin, 760 S.

Der Eisenerzbergbau innerhalb der Grenzen des heutigen Deutschen Reiches ist uralte. Schon die Römer und Kelten haben im Altertum die Eisenerzvorkommen der Eifel, des Hunsrücks, des Lahn- und Dillgebietes und Aachener Revieres gekannt und ausgebeutet. Der Verhüttungsplatz lag stets in der Nähe der Grubenanlagen inmitten der die Berghöhen bedeckenden, holzliefernden Wälder. Da nur Menschen- und Tierkräfte zur Arbeitsleistung zur Verfügung standen, war auch nur ein primitiver Bergbau an oder in der Nähe der Tagesoberfläche möglich. Später trat mit dem Beginn des Mittelalters an Stelle der animalischen Kräfte die mechanische Leistung des Wassergefälles, und es wanderte die Eisenindustrie von den Höhen der Berge hinab in die wasserreichen Gebirgstäler.

Das hier in den Hammerwerken geschmiedete Eisen wurde in Gruben, auf Rennherden und in kleinen, nur wenige Meter hohen Schachtöfen unmittelbar aus den Erzen dargestellt. Erst Ende des 15. Jahrhunderts lernte man das Zwischenprodukt zwischen Eisenerz und Fertigfabrikaten, das Roheisen, in dem zweiten Prozesse darstellen, der heute noch die Grundlage des Hüttenwesens bildet. Jedoch machte das alte Rennverfahren, d. h. die unmittelbare Darstellung des schmiedbaren Eisens aus den Erzen, in Deutschland dem Hochofenbetriebe noch bis Ende des 18. Jahrhunderts starke Konkurrenz. Erst dem 19. Jahrhundert blieb es vorbehalten, mit dem alten Verfahren der Eisenerzeugung aufzuräumen und nach vielen sich fast überstürzenden Umwälzungen die deutsche Eisenindustrie auf die heutige Höhe der Entwicklung hinaufzuführen. Bei diesem Werdegange hat aber der deutsche Eisenerzbergbau, wie schon angedeutet, schwere Erfahrungen machen müssen. Solange noch die Verkehrsverhältnisse erschwert und der Absatz der Erzeugnisse auf die nächste Umgebung des Eisenerzdistriktes lokalisiert war, entwickelten sich überall, wo im Gebirge oder im Flachlande Erze lagerten, über das ganze Reich verstreut, bescheidene Bergwerksbetriebe mit mäßigem Wohlstande. Aber schon mit der Einführung der mittelbaren Gewinnung des Eisens über Roheisen und der Notwendigkeit größerer Hochöfen und Erzmengen wurde manches kleine, vereinzelt gelegene Unternehmen stillgelegt, noch mehr bei der Verwendung des Koks für die Verhüttung, weil nun auf größere Reinheit des Erzes, besonders hinsichtlich des Schwefel- und Kieselsäuregehaltes, Wert gelegt werden mußte und solche Erze in nächster Nachbarschaft nicht zur Verfügung standen. Diese mehrfachen Veränderungen in der Hüttentechnik rüttelten besonders stark an den Fundamenten der zahlreichen Eisenerzbetriebe in der Eifel, im Hunsrück, im Bergischen Kalkbezirke, auch im Lahn- und Dillgebiete, im Fichtelgebirge, auf dem süd-

Zahlentafel 1.
Anteil der einzelnen deutschen Bundesstaaten und Luxemburgs an der Gesamtförderung des deutschen Zollgebietes.

Oblere Zeile Untere Zeile	Deutsches Zoll- gebiet		Elsaß- Lothringen		Luxemburg		Preußen		Hessen		Bayern		Braunschweig		S.-Meiningen		Sachsen		Die übrigen deutschen Staaten	
	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t	Menge in t	Wert f. d. t
1896	14 162 325	3,69	4 841 639	2,26	4 758 741	1,99	4 053 108	7,00	193 484	7,40	163 503	4,23	99 582	1,79	7 558	3,49	—	—	17 595	5,27
	51 898 651		10 977 087		9 482 028		23 407 328		1 432 612		691 986		178 976		26 482				94 642	
1897	15 465 979	3,78	5 360 840	2,80	5 349 010	2,09	4 183 536	8,00	2 058 476	7,69	175 305	4,10	108 502	1,99	16 780	3,46	13 221	3,91	22 002	4,28
	60 097 690		12 317 594		11 184 440		33 731 064		1 508 353		726 728		115 739		57 941		51 067		94 083	
1898	15 901 263	3,82	5 955 776	2,43	5 345 951	2,08	4 020 810	8,11	1 504 330	7,68	175 023	4,32	117 348	2,32	40 392	3,83	5 841	4,87	23 837	3,98
	60 824 874		14 434 446		11 147 349		32 540 260		1 224 593		755 737		235 010		154 273		27 507		90 098	
1899	17 989 635	3,90	6 972 758	2,68	6 014 394	2,16	4 295 575	8,18	1 607 666	7,95	184 020	4,39	139 000	2,09	123 989	4,02	8 108	6,63	28 558	3,85
	70 170 000		18 684 000		12 990 000		35 124 000		1 277 000		807 000		291 000		499 000		54 000		110 000	
1900	18 964 294	4,09	7 742 315	2,87	6 171 229	2,24	4 268 069	8,83	1 899 637	8,48	179 320	4,59	184 366	2,23	134 009	4,05	5 480	8,28	29 157	4,04
	77 628 000		22 232 000		13 827 000		37 686 000		1 609 000		826 000		411 000		543 000		48 000		117 000	
1901	16 570 181	4,35	7 594 711	2,68	4 455 179	2,11	3 881 670	10,16	1 634 470	10,45	160 441	4,68	226 485	1,92	69 712	4,07	4 198	9,04	52 024	4,97
	71 990 000		20 310 000		9 416 000		38 728 000		1 707 000		750 000		434 000		282 000		38 000		258 000	
1902	17 963 591	3,66	8 793 496	2,58	5 130 069	2,27	3 362 887	8,99	1 744 339	8,24	147 000	4,75	215 857	1,73	74 625	4,23	322	10,24	13 314	5,73
	65 731 000		22 725 000		11 622 000		28 216 000		1 438 000		747 000		373 000		316 000		3 000		76 000	
1903	21 230 650	3,50	10 683 042	2,63	6 010 012	2,04	3 786 743	8,02	2 076 695	7,90	162 500	4,66	213 731	1,70	113 148	3,88	138	17,10	10 663	5,86
	74 235 000		28 130 000		12 224 000		30 412 000		1 641 000		757 000		263 000		438 000		2 000		62 000	
1904	22 047 393	3,48	11 135 042	2,67	6 347 771	2,07	3 757 651	7,76	2 292 243	7,98	180 342	8,80	219 933	2,16	113 102	3,78	218	7,95	9 337	6,07
	76 668 000		29 704 000		13 167 000		29 189 000		1 830 000		1 587 000		476 000		428 000		2 000		55 000	
1905	23 444 073	3,49	11 967 725	2,69	6 595 860	2,00	4 130 210	8,02	2 279 958	7,90	182 390	8,58	152 229	2,46	146 167	3,80	270	7,25	13 346	5,17
	81 770 000		32 190 000		13 211 000		31 895 000		1 801 000		1 566 000		374 000		455 000		2 000		69 000	
1906	26 734 750	3,84	13 903 177	2,85	7 229 383	2,09	4 713 928	8,96	2 973 360	8,58	203 596	8,52	197 924	2,49	152 777	3,79	3 184	9,03	7 911	6,03
	102 578 000		39 684 000		15 084 000		42 236 000		2 572 000		1 735 000		493 000		579 000		29 000		48 000	
1907	27 697 128	4,39	14 207 518	3,13	7 492 870	2,34	5 077 773	9,98	3 599 984	9,04	278 939	8,46	231 142	2,48	113 407	3,90	2 831	7,42	8 031	5,98
	119 186 000		44 107 000		17 568 000		50 691 000		3 253 000		2 360 000		573 000		431 000		21 000		48 000	

deutschen Jura und im Harz. Und die größte Zahl dieser Werke und im Verein damit die kleineren Hütten wurden mit einem Schlage vernichtet, als das Windfrischen in der Bessemerbirne eine billige Massenfabrikation gestattete und dabei eine besondere Hochofenbeschickung verlangte, der die einzelnen bescheidenen Bergwerksbetriebe mangels geeigneter Erze und Vorräte sowie infolge schlechter Frachtverhältnisse nicht gerecht werden konnten.

Eisenerzgebiete, die wegen des glücklichen Besitzes an phosphorarmen Erzen die schwere Krisis überdauert hatten, wie das Siegerland und ein Teil des Lahn- und Dillgebietes, auch Oberschlesien, gerieten nun durch die Erfindung des Thomasprozesses in schwere Bedrängnis; denn jetzt konnten die ausgedehnten, mächtigen Minette-lager Lothringen-Luxemburgs und ein Teil der bedeutenden Erzlager Norddeutschlands zur Ausbeute kommen, die bei ihrer Ablagerung in der Nähe der Tagesoberfläche und bei Massengewinnung verhältnismäßig sehr geringe Selbstkosten verlangten und aus Lothringen trotz nicht geringer Frachtkosten auf dem westfälischen Absatzmärkte als erfolgreiche Gegner auftreten konnten. Mit Staatshilfe, in Form von Tarifiermaßigun-

Zahlentafel 2. Ein- und Ausfuhr Deutschlands an Eisenerzen.

Jahr	Einfuhr von Eisenerzen in 1000 t aus									Ausfuhr von Eisenerzen in 1000 t nach			
	Spanien	Schweden	Oesterreich-Ungarn	Kanada	Frankreich	Belgien	Rußland	Algier	Summe einschl. der hier nicht aufgeführten Länder	Belgien	Frankreich	Oesterreich-Ungarn	Summe einschl. der hier nicht aufgeführten Länder
1900	1849	1438	270	3	66	152	33	155	4108	1783	1428	27	3248
1901	2137	1477	242	21	45	170	37	120	4370	1164	1182	34	2390
1902	1918	1144	251	221	54	110	53	114	3957	1662	1154	28	2868
1903	2491	1435	267	261	144	137	220	101	5225	1900	1396	—	3344
1904	3003	1584	337	241	260	178	250	85	6061	2086	1380	—	3441
1905	3164	1642	359	205	280	171	176	48	6085	2131	1528	—	3699
1906	3531	2361	371	114	479	250	206	73	7625	2371	1437	—	3808
1907	2149	3604	296	—	792	380	431	197	8476	2472	1384	—	3904
1908	1979	3138	301	—	920	202	528	166	7733	1995	1021	—	3068
1909	2461	2880	282	—	1369	289	552	—	8367	1905	868	25	2825

der zähen Energie der Sieg-, Dill- und Lahnindustrie, sich zu behaupten und mit der allgemeinen Entwicklung der Eisenindustrie Gleichschritt zu halten. Auch bei den übrigen schon genannten, einst zugrunde gegangenen Betrieben, die sich trotz dauernder Erzknappheit bisher nicht wieder haben aufrufen können, leitet sich wieder eine neue Ära ein. Seit dem letzten Jahrzehnt beginnt sich mit der dichteren Ausgestaltung des Eisenbahnnetzes, unter der Wohltat eines stellenweise erniedrigten Erztarifes und einer gründlichen, geologischen Kartierung des ganzen Reiches die Unternehmungslust wieder zu regen, und es ist zu hoffen, daß ein großer Teil von den früher betriebenen Lagerstätten wieder an der Versorgung des Reiches mit Erzen teilnehmen wird. Wie sich die Eisenerzförderung in den einzelnen deutschen Staaten entwickelt hat, ist aus vorstehender Zahlentafel 1 ersichtlich.

Trotz der bedeutenden Förderung bezieht Deutschland nach Zahlentafel 2 noch große Erzmengen aus dem Auslande. Diese Abhängigkeit verringert sich, wenn man davon die Ausfuhr von Eisenerzen in Abzug bringt. Daß Deutschland sich jedoch mit seinen Bodenschätzen im Bedarfsfalle für längere Zeit vollständig vom Auslande durch geeignete, innere staatliche und private Wirtschaftspolitik (z. B. durch Herabsetzung der im Vergleich zu anderen Ländern hohen Frachtsätze) freimachen kann, mag aus nachstehender Beurteilung der Lagerstättenvorräte hervorgehen.

Die Methode der Vorratsermittlung.

Schätzungen von Erzvorräten sind vielfach ausgeführt worden. Zumeist handelt es sich bei solchen Schätzungen um die Vorräte einzelner Gruben, seltener um diejenigen ganzer Grubenbezirke. Methodisch durchgeführte Schätzungen des Erzvorrates eines ganzen Landes sind bisher nicht versucht worden. Es könnte zunächst die Neigung bestehen, die Grundsätze, welche für die Schätzung des Erzvorrates einzelner Gruben Anwendung fanden, für die Schätzung

der Landesvorräte nutzbar zu machen. Die Schätzung des Erzvorrates einer einzelnen Grube dient jedoch einem anderen Zweck als die Schätzung des Erzvorrates eines Landes. Der Erzvorrat einer Grube wird für den Verkauf oder für Kalkulation über Kapitalanlagen im Betriebe geschätzt. Eine solche Ermittlung rechnet damit, daß die geschätzten Werte in der Gegenwart, also auch mit den Hilfsmitteln und unter den wirtschaftlichen Voraussetzungen der Gegenwart realisierbar sind, und zieht in der Zukunft mögliche Verbesserungen oder veränderte wirtschaftliche Voraussetzungen nicht in Rücksicht. In solchen Rahmen aber lassen sich die gegenwärtig für unbauwürdig gehaltenen Teile betriebener Gruben und die außerordentlich große Zahl der aus irgendwelchen Gründen zurzeit nicht in Abbau stehenden Lagerstätten nicht einpassen. Gerade auf diese letzteren sind jedoch die Hoffnungen gerichtet, wenn man an die Vorräte des Landes denkt.

Auch die gegenteilige Methode, alle Eisenerzlagerstätten nach ihren räumlichen Maßen zu schätzen und in Gruppen je nach der Zusammensetzung der Erze zu summieren, bietet keine Gewähr für die Erzielung brauchbarer Resultate. Zunächst ist der Begriff der Eisenerzlagerstätte wie auch der des Eisenerzes keineswegs feststehend. In den Literaturangaben und amtlichen Verzeichnissen ist manches Vorkommen als Eisenerzlagerstätte angegeben, welches in Gegenwart und Zukunft niemals zur Gewinnung gelangen und demgemäß auch nicht zum Vorrat gezählt werden kann. Weiterhin sind innerhalb der wirklichen Eisenerzlagerstätten die Abbaugrenzen nicht lediglich durch die Abgrenzung gegen das Nebengestein bestimmt, vielmehr können sie im Streichen, Einfallen und in der Mächtigkeit durch die Veringerung der Qualität oder Erhöhung der Gewinnungskosten gezogen sein. Ihre Feststellung ergibt sich in den meisten Fällen erst nach Klärung der Bauwürdigkeitsfrage. Demnach sind auch die Vorratsmengen direkt abhängig

vom Umfange der im Einzelfalle festgestellten Bauwürdigkeit.

Kurz zusammengefaßt können beide Schätzungsmöglichkeiten dahin charakterisiert werden, daß die eine zwar sichere, aber zu kleine Zahlen ergibt, weil sie die Bauwürdigkeitsfrage in zu geringen Grenzen berücksichtigt, daß die andere sehr große, aber unsichere Zahlen ergibt, weil sie die Bauwürdigkeitsfrage überhaupt nicht berücksichtigt. Ersichtlich liegt zwischen beiden geschilderten Extremen ein gangbarer Weg. Er ist im wesentlichen vorgezeichnet durch individuelle Behandlung jeder einzelnen gegenwärtig bauwürdigen Lagerstätte unter Hinzunahme derjenigen zurzeit nicht gebauten Teile sowie noch völlig unberührten Lagerstätten, welche nach Erfüllung einiger Voraussetzungen in der näheren oder weiteren Zukunft bauwürdig werden können.

Der Eisenerzvorrat des Landes setzt sich nach vorstehenden Gesichtspunkten somit aus drei wirtschaftlich verschiedenen Arten zusammen:

1. Eisenerze, welche ohne jede Voraussetzung unter den gegenwärtig vorhandenen Bedingungen gewonnen werden können. Diese werden als Eisenerzvorräte 1. Reihe bezeichnet.

2. Eisenerze, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt weniger und leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt. Sie werden als Eisenerzvorräte 2. Reihe bezeichnet.

3. Eisenerze, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt mehrerer oder weniger leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt. Sie sollen die Vorräte 3. Reihe bilden.

Als Vorräte im volkswirtschaftlichen Sinne können nur die in der 1. und 2. Reihe aufgezählten Erzmengen angesehen werden; diejenigen der 3. Reihe stellen Vorräte einer fernen, heute nicht übersehbaren Zukunft dar. Die 3. Reihe ist zurzeit nur bestimmt, ein Bild vom Umfang der Lagerstätte zu geben. Da die Gefahr besteht, daß etwaige Zahlen der 3. Reihe schon heute rechnerisch verwertet werden, so ist der Mengenbegriff in den meisten Fällen nur mit allgemeinen Ausdrücken bezeichnet worden. Die Grenze zwischen den einzelnen Reihen kann naturgemäß nicht immer scharf gezogen werden und wird auch in Zukunft Verschiebungen ausgesetzt sein. Die Vorräte der 1. und 2. Reihe entsprechen im wesentlichen den unter „available“, die der 3. Reihe ungefähr den unter „probable“ aufgezählten Vorräten der Amerikaner und Engländer.

Preußen.

Das Lahn- und Dillgebiet.

(Hierzu Tafel XXI.)

Das Lahn- und Dillgebiet gehört zu dem vorwiegend aus devonischen und culmischen Gesteinen aufgebauten Teile des südöstlichen

Rheinischen Schiefergebirges. Durch einen Silursattel, der sich nördlich der Dill durch die überlagernde Devondecke bis zu Tage emporwölbt, wird das geologisch-stratigraphisch einheitliche Gebiet in eine Lahn- und Dillmulde geschieden. In den beiden Mulden sind die Eisenerze zur Ablagerung gekommen. Zunächst ist am wertvollsten und über das ganze Gebiet verbreitet der Roteisenstein, der auf der Grenze von Mittel- und Oberdevon als ausgedehntes, niveaubeständiges Flöz sedimentiert ist, dann in geringerer Reichhaltigkeit Brauneisenstein als nachträgliche Umwandlung von kalkigem Roteisenstein in dessen bereits beschriebenen Schichtenverband oder als tertiäre Ansammlungen in den Hohlformen des devonischen Massenkalkzuges zwischen Gießen und Limburg.

Der Eisengehalt der Rot- und Brauneisensteine erreicht im Durchschnitt 48 $\%$, der Wassergehalt schwankt zwischen 12 und 30 $\%$. Daneben leidet der größte Teil der Lahn- und Dillzerze an dem etwas hohen Kieselsäuregehalt. Es beträgt der Rückstand der Roteisensteine rd. 20 $\%$, der der Brauneisensteine 15 $\%$. Der Phosphorgehalt von 0,2 bis 0,3 $\%$ bei den Roteisensteinen und 0,5 bis 0,6 $\%$ beim Brauneisenstein gestattet zwar nicht die unmittelbare Verwendung des Erzes zu Bessemer- und Thomaseisen, dafür ist es aber zur Herstellung eines ausgezeichneten Gießerei- und Puddelleisens vorzüglich brauchbar. Darum erzeugen die Hütten des Lahn- und Dillgebietes die eben genannten Eisenarten, während die Erze auf auswärtigen Hütten die Rolle von Zuschlägen bei der Möllerei abgeben.

Was den Roteisenstein betrifft, so schied sich mit den devonischen Gesteinen über dem Schalstein des Mitteldevons dessen Erzgehalt ab. Dabei ist sein Ursprung in engste Verbindung mit den Eruptivauswürfen der Schalsteintuffe zu bringen. Sehr wahrscheinlich ist der Eisengehalt des Roteisensteins in dem kalkigen Meerwasser durch periodisches Aufdringen von eisenhaltigen Dämpfen und Lösungen submarin zur Ablagerung gekommen. Das Zentrum der eruptiven, erzbildenden Tätigkeit war hauptsächlich die Dillmulde. Von hier aus haben sich die Eisenlösungen über den größten Teil des Lahngebietes verbreitet. Hier im offenen Meere entstanden nahe dem Eruptionsherde die mächtigen, vorwiegend kieselsäurehaltigen Erzlager eines hochprozentigen Roteisensteins. Nach der Lahn zu, wo sich das Meer verflachte, wurden die Sedimente und damit auch die Erzlager kalkiger, und es bildete sich kalkiger Roteisenstein mit geringerem Erzgehalt (Flußstein), der durch Einwirkung der Atmosphären bis tief unter die Tagesoberfläche zersetzt, eines Teiles seines Kalkes beraubt und dadurch prozentual im Eisengehalte angereichert worden ist. Das ursprünglich horizontale Roteisensteinflöz ist bei

Zahlentafel 3.

Zusammenstellung der Eisenerzvorräte des Lahn- und Dillgebietes.

Erzart	Ablagerungsgebiet	Vorrats- Teufe m	1. Reihe t	2. Reihe t	3. Reihe* t	Summe der 1. u. 2. Reihe	Bemerkungen
Schichtige Rot- und Braun- eisensteine	Dillenborger Mulde	300 bzw. 150	63 000 000	72 000 000	erheblich	135 000 000	
	Ostlahnmulde oder Wetz- larer Revier	500—100	17 208 000	3 377 000	erheblich	20 585 000	
	Mittlere Lahn- mulde oder Weilburger Revier	175	19 640 000	16 870 000	mäßig	36 510 000	
	Westlahnmulde oder Diezer Revier	300 bzw. 175	6 305 000	—	un- bedeutend	6 305 000	
Braun- eisenstein (Hohlform- füllungen)	Massenkalkzug in der Lahnmulde	—	59 950 000	—	—	59 950 000	Manganhaltiger Brauneisenstein. In dieser Zahl sind die Vorräte der im Großher- zogtum Hessen gelegenen Lin- dener Werke mit einbegriffen
Summe			166 103 000	92 247 000	erheblich	258 350 000	

der von SO her erfolgten, jungkarbonischen Faltung des Rheinischen Schiefergebirges in Sättel und Mulden gelegt, die überkippt und deren Flügel dachziegelartig übereinander getürmt worden sind. Im östlichen Teile der Lahnmulde treten hierzu noch flachgelagerte, ausgedehnte Ueberschiebungsdecken, die über das mittel- und oberdevonisch gefaltete Kerngebirge hinweggeschoben worden sind und den Untergrund mit seinen Erzlagern vollkommen verschleiern.

Wenn man in der Dillmulde die Bauwürdigkeitsgrenzen der durch Faltung entstandenen Lagerzüge wegen der undurchsichtigen stark gestörten Lagerungsverhältnisse zu 250 m, in der Lahnmulde zu 100 und 150 m Tiefe annimmt, so sind bis zu diesem Niveau in der Dillmulde an schichtigen Rot- und Brauneisensteinen 135 Millionen Tonnen zu ermitteln, während für die größere Lahnmulde wegen der flachen Ueberschiebungen, die jeden Einblick in das unterlagernde, erzführende Gebirge verhüllen, nur 62 Millionen Tonnen festgestellt worden sind. In dieser Zahl sind jedoch in der Lahnmulde die Brauneisenerze als tertiäre Hohlformauffüllungen auf dem devonischen Massenkalkzuge zwischen Gießen und Limburg noch unberücksichtigt geblieben. Diese letzteren lagern nicht in Form eines geschlossenen Flözes, sondern füllen die unregelmäßigen Erosionsformen

des Kalkes als Nester, Butzen, Trichter und Lager aus. Diese Erze auf dem 66 km langen Zuge wurden mit 59 Millionen Tonnen eingeschätzt, so daß im ganzen Lahn- und Dillgebiet nunmehr die Erzmengen nach Zahlentafel 3 berechnet worden sind.

Kellerwald, Sauerland.

Der Eisenerzhorizont des Mitteldevons ist nicht bloß auf das Lahn- und Dillgebiet beschränkt. Gleichartig, nur im Kalkgehalt und gelegentlich in der genauen Höhe des stratigraphischen Horizontes wechselnd, ist er in den bekannten Vorkommen des Kellerwaldes und Sauerlandes, des Harzes und Fichtelgebirges aufgeschlossen worden. Man könnte daher auf eine einmalige, gemeinsame Entstehung und stellenweise auf einen Zusammenhang des Eisenerzniederschlags schließen und unter der Ueberschiebung durch mesozoische und jüngere Gebirgsglieder zwischen den vier genannten Gebieten devonische Eisenerze vermuten. Jedoch liegt ein solcher erzführender Horizont nicht mehr innerhalb bergbaulich erreichbarer Teufen. Abgebaut wird er gegenwärtig nur im Sauerland und im Harz, wo er infolge der Aufstauchung der Gebirgszüge in die Nähe der Erdoberfläche gerückt ist und eine günstige Zusammensetzung aufweist.

Die Erze des Kellerwaldes und Sauerlandes wechseln im Eisen- und Kalkgehalte außerordentlich. Der Eisengehalt schwankt zwischen 30 bis 45% und der an Kalk zwischen 5 und 30%. Die Erze sind mit geringen Selbstkosten zu

* Die Vorräte dieser Reihe sind nur in allgemeinen Mengenbegriffen ausgedrückt worden, weil erfahrungsgemäß die Gefahr besteht, daß etwaige Zahlen ohne Berücksichtigung ihrer besonderen Eigenart rechnerisch verwertet werden.

gewinnen und haben bis zum westfälischen Absatzmarkte nur eine ganze kurze Entfernung zu überwinden. Trotzdem sind jedoch hier nur spärliche Aufschlüsse vorhanden, und es sind daher der Vorratsschätzung recht enge Grenzen gezogen. Für diese Eisensteinlager des Mitteldevons sind unter Beachtung vieler Sicherheitsfaktoren nur 4 000 000 t 1. Reihe eingeschätzt, die als Mindestmenge betrachtet werden müssen. (Ueber die devonischen Roteisensteine des Harzes s. Abschnitt „Harz“.)

Das Siegerland.

(Hierzu Tafel XXII.)

Im Siegerlande, gegenwärtig dem zweitbedeutendsten Eisenerzdistrikte des Reiches, konzentrieren sich die Spateisensteingänge hauptsächlich auf die Gegend zwischen Siegen und Betzdorf. Mit der Entfernung von diesem Zentrum jedoch lichten sich die dichten Ganggruppen und werden an seinem Rande und darüber hinaus noch vereinzelt in bauwürdiger Beschaffenheit vorgefunden. So erstrecken sich solche Vorkommen über die Westgrenze des Siegerlandes hinaus bis an den Rhein, im Norden tauchen sie noch bei Olpe und Eitorf auf, im Osten reichen sie bis an die westlichen Ausläufer der Dillmulde, und im Süden sind sie bis auf die Höhen des Westerwaldes versprengt.

Die Siegerländer Spateisensteingänge setzen im Siegener Unterdevon auf, und zwar nach den Aufnahmen Denckmanns in einer Folge von acht stratigraphischen Haupthorizonten, die weit über die Grenzen des Siegerlandes hinaus verbreitet und aus gefalteten und überkippten Tonschiefern, Grauwackenschiefern und Grauwackensandsteinen zusammengesetzt sind. Die Gänge verdanken ihr Dasein naturgemäß Gebirgsbewegungen und zwar dem Einsinken jüngerer unterdevonischer Gebirgsschichten in unterlagerndes älteres Unterdevon, d. h. also Grabeneinbrüchen, deren Entstehung in der Zeit des Unteren Mitteldevons vermutet wird. Die entstandenen Spalten sind durch aufsteigende Erzlösungen mit Spateisenstein ausgefüllt. Dabei sind die den Grabenrändern parallelen Bruchlinien innerhalb des eingebrochenen Gebirgskeiles die hauptsächlichsten Träger der Gangmasse, während auf den randlichen Hauptspalten häufig nur untergeordnete Trümmer bekannt geworden sind. Aber auch quer und diagonal zu den Begrenzungslinien verlaufende Bruchspalten führen Spateisenstein. Entsprechend ihrer Natur als Grabenspalten treten die Gänge immer schwarmweise auf. Die Namen, die Ausdehnung und die Verteilung dieser Gruppen sind aus der beigegebenen Zahlentafel 4 ersichtlich. Innerhalb einer solchen Schwarmgruppe besitzen die einzelnen Gänge bei der Vielseitigkeit des Spaltenbaues der Gräben, deren Gesteinsmate-

rial beim Einbruch nach allen Richtungen hin zerschnitten wurde, jede beliebige Streichrichtung. Bevorzugt werden dabei aber doch in geringem Maße die NS- und OW-Richtung. Im Einfallen ist etwas mehr Regelmäßigkeit zu beobachten. Die Gänge fallen mit verschwindenden Ausnahmen immer steil mit 60 bis 80° nach S bis W ein.

Am bedeutendsten und kaum übersehbar an Zahl sind die schmalen Trümmer der nicht bauwürdigen Vorkommen, die das ganze Gebiet regellos durchsetzen, weniger zahlreich die Durchschnittsgänge von 2 bis 3 m Mächtigkeit, und numerisch an letzter Stelle steht die Reihe der Gänge von wesentlich größerem als dem angegebenen Durchschnitt. Mächtigkeiten von 4 bis 6, 10 und in einzelnen Fällen von 20 m sind unter ihnen nicht selten. Die Gänge führen hochmanganhaltigen Spateisenstein, der sowohl in dichter wie auch großblättriger Varietät, selten bänderförmig, meist regellos durcheinander gequetscht, den breiten Raum der Spalten ausfüllt. Quarz hat als Gangart nach der Ablagerung bzw. Bildung des richtungslos anstehenden Spateisensteins meist in unendlich feiner Verteilung die Gangmasse durchsetzt. In der Nähe der selten ausgeprägten Salbänder und nur gelegentlich bandartig sind außerdem noch zu verschiedenen Zeiten Kupferkies und untergeordnet Bleiglanz sowie Zinkblende als Begleitminerale abgelagert worden. Sie verteilen sich, vom Stoß nach der Mitte hin abnehmend, fein kristallinisch und regellos in der Ausfüllungsmasse. Diese Abscheidung kann sich in so mächtigen, derben Mengen konzentrieren, daß ein selbständiger Bergbau auf diese Mineralien lohnt. So werden die am Rande des Siegerlandes auftretenden Gänge lediglich auf Blei- und Zinkerze gebaut, bei denen in der Regel jedoch in größerer Teufe der Spateisenstein über die anderen Erze die Oberhand gewinnt.

Allgemein ist das Ausgehende der Spateisensteingänge stets in Brauneisenstein umgewandelt, der je nach der Oberflächengestaltung und den Störungsverhältnissen verschieden tief in die Gangspalte hinabreicht.

Der Spateisenstein ist auf der Mehrzahl der Gänge, die von den nachträglichen Einwanderungsprozessen nur wenig betroffen worden sind, von außerordentlich hoher Reinheit. Es finden sich dann meist nur Spuren von Kupfer, Blei, Zinn und Schwefel und ein Eisengehalt von 38 bis 40%, der sich durch Röstung bis auf 50% anreichern läßt. Dazu kommt ein nutzbarer Mangangehalt von 6 bis 9%, so daß der Metallreichtum in der Regel bis auf 60% steigt. Der Rückstand beträgt im Durchschnitt 12%.

Aus dem verwitterten Ausbiß eines Ganges Schlüsse auf die in der Tiefe anstehenden Mengen zu ziehen, war praktisch unmöglich; es konnten daher nur die überfahrenen Gangmittel

bei der Vorratsschätzung berücksichtigt werden, und auch nur solche, deren Bauwürdigkeit ohne weiteres anzunehmen war. Es sind daher von den 5600 verliehenen Bergwerksfeldern mangels genügender Aufschlüsse nur 2650 untersucht und in die Vorratsberechnung eingestellt worden.

Die Erze wurden nach drei Tiefenhorizonten, nämlich bis 700, 1000 und 1300 m ermittelt. Bis zu letzterem Horizonte sind jedoch nur solche

Erzvorkommen in der Aufstellung berücksichtigt, deren Gangfläche über 1200 qm Größe besitzt. Die volumetrisch errechneten Werte wurden ferner

bis 500 m um 20 ‰,
bis 700 m um 40 ‰

und bis 1000 m Entfernung vom tiefsten Aufschlüsse um 60 ‰ gekürzt. Nach Ganggruppen geordnet ergeben sich an Vorräten folgende Mengen:

Zahlentafel 4. a) Vorratsmengen betriebener Felder. (1. Reihe.)

Gruppe	Gangfläche qm	Gegenwärtige Teufe m	Unterfahrene Mittel t	Nicht aufgeschlossene Mengen			Gesamtsumme t	Gegenwärtige Förderung t	
				bis 700 t	bis 1000 t	bis 1300 t			
Gosenbacher Ganggruppe	6 530	100—700	3 002 000	3 624 000	4 262 000	3 217 000	14 105 000	365 000	
Eisenzacher Ganggruppe	4 825	105—300	756 000	3 578 000	1 703 000	1 972 000	9 009 000	350 000	
Gruppe Gilberg-Eisenhardter Tiefbau	1 760	50—340	250 000	1 975 000	1 173 000	—	3 398 000	110 000	
Gruppe Pfannenbergr Freier Grund	4 370	240—400	2 167 000	5 693 000	3 231 000	941 000	12 032 000	234 000	
Apfelbaumer Zug-Bollenbach	7 710	40—510	915 000	7 516 000	4 650 000	917 000	13 798 000	226 000	
Schutzbach-Bindweide	3 600	140—350	438 000	3 459 000	2 036 000	1 062 000	6 995 000	110 000	
Florz-Füsseberger Ganggruppe	8 340	80—720	1 098 000	6 329 000	2 365 000	1 747 000	11 539 000	249 000	
Stahlseifen-Bautenberger Ganggruppe	2 060	250—350	252 000	1 915 000	1 369 000	715 000	4 251 000	61 000	
Einzelwerke	Siegen-Burbach	830	90—530	217 000	948 000	497 000	—	1 662 000	32 000
	Müsen	3 560	204—410	809 000	1 999 000	1 843 000	883 000	5 243 000	103 000
	Daadenkirchen Gruppe I	4 520	215—460	955 000	3 307 000	2 882 000	—	7 144 000	271 000
	Daadenkirchen Gruppe II	5 915	120—425	1 177 000	5 506 000	2 767 000	1 655 000	11 105 000	199 000
Summe	53 520		12 036 000	45 649 000	29 778 000	12 809 000	100 272 000	2 310 000	

b) Vorratsmengen aufgelassener Werke. (2. Reihe.)

	Gangfläche qm
Im Borgrevier Siegen	210 000
" " Müsen	1 640 000
" " Burbach	1 130 000
" " Daadenkirchen	7 000 000
" " Neuwied	4 550 000
" " Dillenburg	900 000
	15 430 000

Nicht berücksichtigt sind also in diesen Zahlen alle die Erze unter der Tiefengrenze von 700, 1000 bzw. 1300 m, sowie die in den unaufgeschlossenen Bergwerksfeldern ruhenden Vorräte. Alle diese sind nicht in Zahlen zu fassen und müssen als in fernerer Zukunft bauwürdig betrachtet werden. Sie bilden die Abteilung der 3. Reihe.

Die Jahresförderung des Siegerlandes beträgt rd. 2 000 000 t. Mit diesem Förderergebnis steht der Siegerländer Gangbergbau an zweiter Stelle unter den eisenerzproduzierenden Gebieten Deutschlands. Es beteiligten sich an dieser Förderung 58 Gruben. Der Durchschnitt ihrer Selbstkosten betrug auf den Ausbeutezechen in den letzten fünf Jahren für Rohspat 9,50 *M* und für Rostspat 11,50 *M*. Den größten Teil der Förderung verbrauchen die zwölf Hütten des Siegerlandes in

ihren 21 Hochöfen selbst, der Rest geht nach dem Rheinlande und Westfalen und findet wegen der guten Beschaffenheit der Erze, die in ihrem bis 60 ‰ angereicherten Metallgehalt von keinem deutschen Eisenerz an Güte übertroffen wird, immer willige Abnehmer.

Die übrigen Lagerstätten des Rheinischen Schiefergebirges.

Gegenüber dem Lahn- und Dillgebiet und dem Siegerlande treten die übrigen im Rheinischen Schiefergebirge gelegenen Erzlagerstätten erheblich zurück. Es sind dieses, von den unbedeutenden Oberflächenbildungen der Hunsrück-schiefer und einigen wertlosen Gängen im Hunsrück und Taunus abgesehen, die Lagerstätten am Südrande des Taunus und Soonwaldes, im Bergischen Kalkbezirk, in der Eifel und im Aachener Reviere. Alle diese Vorkommen gleichen sich hinsichtlich ihrer Entstehung und ihres Aufbaus völlig. Sie sind Hohlformausfüllungen und Konzentrationsbildungen auf dem Massenkalk und haben daher höchst unregelmäßige Gestalt. Es wechseln kugelige Nester, Butzen und schlauchartig sich in das Kalkmassiv hineinziehende Erzmittel mit spitz in die Tiefe niedersetzenden Trichtern und fast geschichteten Ablagerungen. Je nach der Größe und Ausfüllung sind auch

die Dimensionen der Erzkörper verschieden und Tage- und Tiefbaue bis zu 100 und mehr Metern zu ihrer Lösung erforderlich. Die Tiefe der Hohlräume ist abhängig von der Zirkulation der Tagewasser und setzt nicht viel unter dem Grundwasserspiegel fort.

Am Südrand des Taunus werden 2 Gruppen solcher Vorkommen bei Rosbach auf der rechten Rheinseite und bei Waldalgesheim auf der linken Seite gebaut. Die Lagerstätten haben sich hier in der Nähe großer Abbruchspalten am Südrande des Taunus und Soonwaldes vermutlich durch Zusammenhäufung des Erzabsatzes einstmals ausgetretener, eisenhaltiger Lösungen gebildet, wobei der mitteldevonische Kalk mit seinen Hohlformen nur die untergeordnete Rolle eines Sammelbehälters abgab. Die Erze ruhen entweder auf dem mitteldevonischen Kalke oder auf der Grenze zwischen diesem und unterdevonischen Schiefeln und Quarziten, sowie auch gelegentlich einmal auf Schiefermaterial unter einer tertiären und diluvialen Sand- und Tonbedeckung. Die hier noch anstehenden Vorräte beziffern sich bis zu einer Teufe von ungefähr 165 m auf 1 500 000 t hochmanganhaltiger Eisenerze.

Der Bergbau der Eifel ist ural. Nach den in Schlackenbalden vorgefundenen Münzen und Gezähstückchen haben schon Römer und Kelten im Altertum die Lagerstätte gekannt und ausgebeutet. Von dem Bergbau im Mittelalter, der sich mit geringen Unterbrechungen bis in die neuere Zeit erhalten hat, geben weiterhin alte Strecken und Geräte Zeugnis. Vom Ende des 18. bis Mitte des vorigen Jahrhunderts war aber seine eigentliche Blütezeit. So waren z. B. im Kreise Schleiden zu Anfang des Jahrhunderts schon 19 Eisenhütten im Betriebe, die Erze aus 160 Gruben verhütteten. Bei der Einführung des Bessemer- und Thomasverfahrens

und der Gründung großer Kokshochöfen in Lothringen und Westfalen wurde, wie überall in den Kleineisen-Industriedistrikten Deutschlands, der Hüttenbetrieb und im Anschluß daran auch der Bergbau stillgelegt.

Die Frage nach den gegenwärtig noch vorhandenen Bodenschätzen der Eifel ist heute, wo der Hauptbetrieb seit 30 Jahren erloschen ist, schwer zu entscheiden, da in amtlichen wie privaten Akten zuverlässige Angaben nicht enthalten sind. Die spärlichen Nachrichten lauten meist übereinstimmend dahin, daß die Eisenerznester in den sechs Kalkmulden der Eifel entweder völlig abgebaut, aber noch öfter, daß die Baue den Grundwasserspiegel erreicht hätten und wegen Wasserandrangs trotz genügender Vorräte aufgelassen worden seien. Wenn man weiterhin berücksichtigt, daß systematische Schürfarbeiten nicht stattgefunden haben, so darf man immerhin noch einige nachhaltige Aufschlüsse erwarten. Die in den Eifelkalkmulden noch lagernden Erze wurden auf 5 000 000 Tonnen eingeschätzt.

Ein weiteres Gebiet, das demnächst infolge guter Aufschlüsse wieder mit einer größeren Förderung auf dem Absatzmarkte erscheinen wird, ist der Bergische Kalkbezirk, in dessen fünf Ablagerungsgebieten zusammen noch 9 000 000 t Erze ermittelt worden sind. In den Hohlformen des Aachener Kohlenkalkes sind noch wenigstens 3 000 000 t Erze vorhanden.

Erwähnt seien hier ferner noch die in den tertiären Tonen und Sanden des Westerwaldes liegenden Toneisensteine, auf denen eine Reihe von Gruben über 50 Jahre gebaut hat. Hier ist noch eine Mindestmenge von 1 250 000 t anzunehmen. Damit sind neben dem Lahn- und Dillgebiet und dem Siegerlande im Rheinischen Schiefergebirge noch vorhanden:

Zahlentafel 5. Vorräte des Rheinischen Schiefergebirges.

	Erzart	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe	Summe der 1. u. 2. Reihe
		t	t	t	
Lahn- und Dillgebiet	Rot- und Brauneisenstein	166 103 000	92 249 000	erheblich	258 350 000
Kellerwald, Sauerland	"	4 000 000	—	mäßig	4 000 000
Siegerland	Spateisenstein	100 272 000	15 430 000	mäßig	115 702 000
Taunus	Manganeisenerz	1 500 000	—	—	1 500 000
Bergischer Kalkbezirk	Brauneisenerz	3 500 000	5 500 000	mäßig	9 000 000
Aachen	"	3 000 000	—	mäßig	3 000 000
Eifel	"	—	5 000 000	—	5 000 000
Westerwald	"	125 000	1 000 000	—	1 125 000

Das Toneisensteingebiet von Bentheim—Ochtrup—Ottenstein.

Die Toneisensteine von Bentheim—Ochtrup—Ottenstein gehören der Unteren Kreide an. Diese lagert bei den genannten Ortschaften in mehreren weiten, flachen Mulden und nimmt eine Fläche von ungefähr 150 qkm ein. Auf Sandsteinschichten des Neocoms, deren austreichende

Zone weit im Umkreise zu verfolgen ist, liegen in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern dunkle Tone des Neocoms und Gaults. Vorwiegend in den Tonen des Neocoms treten zahlreiche flözartige Einlagerungen von Toneisensteinen auf, die sich ungefähr in Abständen von 1 bis 1,50 m wiederholen und Mächtigkeiten von 0,5, 0,10, 0,20 m, seltener 0,30 m und dar-

über besitzen. Sie sind meist als Einzelgeoden dicht gereiht abgelagert, in größerer Tiefe auch als geschlossene Bänke mit mehr oder weniger ausgebildeter sphärosideritischer Absonderung.

Ueber den volkswirtschaftlichen Wert der Toneisensteine ist man seit ihrer Kenntnis sehr verschiedener Ansicht gewesen. Nach ihrer Zusammensetzung könnten die Erze wohl für die Verhüttung in Frage kommen. Sie enthalten geröstet bis 45 % Eisen, 0,7 % Phosphor, 12 % Kieselsäure, 5 % Tonerde. Gute strukturelle Eigenschaften unterstützen ihren Wert. Die Rösterze haben feste Stückform und sind porös, also von leichter Reduzier- und Schmelzbarkeit. Auch die Frachtkosten sind mäßig, sie betragen etwa 3 *M* f. d. t und belasten die Erzkosten für die westfälischen Hütten weit weniger als die Frachtkosten der anderen dort verhütteten Erzarten. Zweifelhaft ist nur die Frage der bergmännischen Gewinnungskosten; bei ihnen beruht das Geheimnis des volkswirtschaftlichen Wertes der Toneisensteine.

Für die Gewinnung kann nur Tagebau in Frage kommen. Die Art der Ablagerung bedingt es, daß auf je 1 t Erz mehrere cbm Ton gewonnen und umgelagert werden müssen. Durch das Mächtigkeitsverhältnis der Toneisensteinflöze zum Ton sowie durch die Kosten der Tongewinnung werden die Selbstkosten im wesentlichen bestimmt. Für kleinere Teile des Ablagerungsgebietes geben vorsichtige Autoren wie Dechen und Hilbck ein Mächtigkeitsverhältnis von 1 : 4 an; für weitere Ablagerungsgebiete darf man nach den zahlreich vorliegenden Nachrichten ein durchschnittliches Mächtigkeitsverhältnis von 1 : 10 annehmen. Daneben mag in größeren Gebieten noch ein ungünstigeres Verhältnis vorliegen von 1 : 15 oder 1 : 20. Es kann unbeachtet bleiben, da schon ein Gebiet von wenigen qkm innerhalb der 150 qkm großen Fläche, das ein Verhältnis von 1 : 10 aufweist, als Grundlage für die Selbstkostenschätzung ausreicht. Bei einem spezifischen Gewicht = 3 entfallen hier auf je 1 t Eisenstein 3,3 cbm Ton. Gelingt es mit maschinellem Großbetrieb, unter Verwendung starker Baggermaschinen und mit Massenförderung den Ton billig, etwa bis 1 *M* f. d. cbm, zu gewinnen und umzulagern, so werden die Selbstkosten einschließlich aller sonstigen Kosten, auch der Röstkosten, voraussichtlich 9 bis 10 *M* f. d. t an der Grube nicht übersteigen. An der Hütte würde also ein Erzpreis von 12 bis 13 *M* f. d. t ohne Unternehmergeinn zu rechnen sein. Dieser Preis erreicht ungefähr die Grenze, bis zu welcher westfälische Hütten bei der angegebenen Zusammensetzung der Toneisensteine unter den gegenwärtigen Produktionsbedingungen die Erze abnehmen könnten.

Solange die gewohnten Erzarten, insbesondere auch ausländische, zu normalen Preisen verfüg-

bar sind, wird man sie schwerlich durch andere mit veränderten Verhüttungsbedingungen ersetzen. Vorher liegt auch kaum Veranlassung vor, Kapitalien für großzügige bergbauliche Anlagen — die unerläßliche Vorbedingung für mäßige Selbstkosten — festzulegen. Sobald aber die Erzpreise steigen, kann eine Verwendung der Toneisensteine durchaus für möglich gehalten werden. In Zeiten der Erzknappheit sind schon bis zu 19 *M* f. d. t für die Toneisensteine geboten worden.

Für die Vorratsschätzung sind von dem 150 qkm großen Gebiet nur 3 qkm als diejenige Flächengröße angenommen, in der mit Bestimmtheit auf ein Mächtigkeitsverhältnis der Eisensteinflöze zum Ton wie 1 : 10 oder ein günstigeres gerechnet werden kann. Diese Fläche enthält bis zur Tagebautiefe von 20 m rund 15 000 000 t Eisenstein. Die Vorratszählung ist in die 2. Reihe gestellt, weil ihre Gewinnbarkeit von Wirtschaftsfaktoren der Zukunft abhängt. Bei einem dauernden Hochstand der Erzpreise und erheblicher Verringerung der bergmännischen Selbstkosten würde eine vielfach größere Fläche oder eine größere Tiefe der Tagebaue in Frage kommen können. Nimmt man nur 30 qkm und 30 m Tagebautiefe an, so erhält man schon sehr große Vorratszählungen, da in jedem Quadratmeter bis zu genannter Tiefe ungefähr 7 t Eisenstein lagern.

Wesergebirge und Teutoburger Wald.

Wesergebirge und Teutoburger Wald bilden zwei parallel laufende, auf über 100 km sich erstreckende Bergzüge. Sie sind die Reste einer ehemals einheitlichen großen Gebirgsfaltung, deren innere Teile der Erosion verfallen sind. Am Teutoburger Wald streicht fast auf der ganzen Erstreckung die Kreide zutage aus. Ihre Schichten fallen westlich und südwestlich ein und begrenzen das westlich liegende große Münstersche Kreidebecken, das bei den Bentheim-Ottensteiner Toneisensteinen Erwähnung fand. Das Wesergebirge dagegen wird vom Braunen und Weißen Jura eingenommen, dessen Schichten östliches und nordöstliches flaches Einfallen zeigen. Erst am Fuße des Gebirgszuges legt sich die Kreide auf, die hier die Grenzlinie eines östlichen großen Kreidebeckens bildet. Dieses dehnt sich bis Braunschweig und Halberstadt aus und wird bei der Beschreibung wichtiger Eisenerzlager später noch zu betrachten sein. Zwischen beiden Gebirgszügen sind ältere geologische Formationen durch die Erosion freigelegt, meist Lias, Keuper, Muschelkalk und Buntsandstein. Im äußersten Westen in der Gegend von Osnabrück treten die ältesten Formationen zutage, Zechstein und Carbon. So umlagert der Zechstein an der Ibbenbürener Bergplatte mantelförmig die carbonischen Schichten des Sattelkernes. Er führt insbesondere auf der

Zahlentafel 6. Für Teutoburger Wald und Wesergebirge sind folgende Vorräte geschätzt:

Erzart und Lage	1. Reihe	2. Reihe	Eisenhaltiger Zuschlagkalk
	t	t	t
1. Spateisenstein und Brauneisenstein am Hüggel	3 800 000	3 500 000	—
2. Toneisenstein des Wittekindflözes	10 000 000	20 000 000	—
3. Brauneisenstein des Schafberges und Roteisenstein des Wesergebirges	6 700 000	—	—
4. Eisenhaltiger Zuschlagkalk am Hüggel und im Klippenflöz des Wesergebirges	—	—	100 000 000
Summe	20 500 000	23 500 000	100 000 000

Südseite zahlreiche große Nester von Brauneisensteinen, die sich einige Kilometer weit verfolgen lassen. Sie sind durch Eindringen eisenhaltiger Lösungen in den Zechsteinkalk entstanden, die den Kalk gelöst und fortgeführt und Eisen an seine Stelle gesetzt haben, zunächst in der Form des Spateisensteins, der aber später durch die Einwirkung der Atmosphärien in Brauneisenstein übergegangen ist.

Durchschnittsanalysen ergeben folgende Zusammensetzung der Brauneisensteine:

Fe	42,3 %	P ₂ O ₅	0,08 %
Mn	1,9 "	SiO ₂	17,6 "
CaO	2,7 "	Al ₂ O ₃	2,5 "
MgO	3,2 "	S	0,08 "

Als metasomatische Lagerstätten bieten sie keine großen Tiefen der Erzlagerung. Der Durchmesser der Erzester wechselt sehr, auch sind sie nicht regelmäßig, etwa den Spaltenrichtungen folgend, im Zechsteinkalk abgelagert. Beide Umstände bereiten der Vorratsschätzung einige Schwierigkeit. Da aber die Stollensohle ungefähr in der Mitte der Tiefenausdehnung der Erzester liegt, so war sowohl die Seigerteufe als auch die streichende und querschlagige Mächtigkeit hinreichend übersehbar, um die Vorratszahlen mit einiger Zuverlässigkeit schätzen zu können. Sie sind mit den Vorratszahlen anderer Vorkommen zusammengefaßt.

Südöstlich von Osnabrück lagert der Zechstein mit nördlichem Einfallen auf den karbonischen Schichten des Hüggels. Er enthält hier ebenfalls Eisenerze, jedoch nicht in der Form von Nestern, sondern in einem mächtigen Spateisensteinlager. Trotz mehrfach wechselnden Eisengehalts ist eine im Streichen und Einfallen gleichsinnig den Zechsteinschichten eingelagerte eisenhaltige Zone erkennbar. In den liegenden Banken, insbesondere des westlichen Teiles, ist der Eisengehalt am höchsten, so daß diese Lagererteile in 4 bis 8 m Mächtigkeit als Eisenerze abgebaut werden, während die hangenden Bänke als eisenhaltiger Zuschlagkalk gelten. Das Lager streicht auf ungefähr 4 km Länge zu Tage aus und ist bis zur Stollensohle fast gänzlich in Brauneisenstein umgewandelt. Unter der Stollensohle lagern die Erze gemischt als Brauneisenstein und Spateisenstein, bis in größerer Teufe

der Spateisenstein immer mehr vorherrscht. Das Spateisensteinlager hat man neuerdings erst am westlichen Teile des Hüggels durch neuere Aufschlüsse in größerer Ausdehnung aufgeschlossen. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Hüggelerze ergibt sich aus folgenden Analysen:

	Brauneisenstein	Spateisenstein	Zuschlag
Fe	36,98 %	31,80 %	14,89 %
Mn	1,98 "	1,88 "	1,29 "
CaO	7,00 "	12,40 "	29,51 "
MgO	— "	3,60 "	7,85 "
SiO ₂	16,80 "	5,00 "	2,48 "
Al ₂ O ₃	5,42 "	1,20 "	2,85 "
P ₂ O ₅	0,07 "	0,02 "	— "
S	0,09 "	1,00 "	— "
Glühverlust	— "	27,30 "	40,80 "

Der Mangengehalt und der sehr geringe Phosphorgehalt machen das Erz zur Herstellung von Bessemerstahl sehr geeignet, die von der Georgsmarienhütte bei Osnabrück betrieben wird.

Als Erze 1. Reihe sind für den Hüggel die Lagerteile von durchschnittlich 30 % Eisen bis 50 m unter der ersten Tiefbausohe zu 3 800 000 t geschätzt, als Erze 2. Reihe Lagerteile bis durchschnittlich 25 % Eisen im Niveau der 1. Reihe und alle Erze in weiterer Seigerteufe von 50 m zu nochmals 3 500 000 t. Außer diesen Mengen lagern am Hüggel noch rund 45 000 000 t eisenhaltiger Zuschlagkalk mit 15 bis 25 % Eisen.

An dem südlichen Ende des Teutoburger Waldes, dem Egge-Gebirge, liegen drei schmale Liasmulden mit oolithischen minetteähnlichen Eisensteinen. Sie sind mit anderen Vorkommen gleicher Art zu einer besonderen Gruppe zusammengefaßt und werden später beschrieben.

Das Wesergebirge hat westlich und östlich der Porta zwei größere Eisenerzvorkommen aufzuweisen. Westlich streicht ein sehr regelmäßig ausgebildetes Eisensteinflöz von 1 bis 1,5 m Mächtigkeit auf etwa 16 km Länge im Gebirgszuge zu Tage aus, das unter dem Namen Wittekindflöz bekannt ist. Es gehört dem Braunen Jura an und ist dem Makrocephalensandstein aufgelagert. Seine Zusammensetzung kennzeichnet es als ein Toneisensteinflöz von geringem Eisengehalt (28 %). Wegen seines Kieselsäuregehaltes (15 %) ist das Erz nur als Zuschlag für kalkige Haupterze verwendbar und wird zu diesem Zwecke von der Georgsmarienhütte abgebaut. Einigen

wirtschaftlichen Wert hat es wegen der Möglichkeit billigster Massengewinnung. Die Vorräte betragen 10 000 000 t 1. Reihe, 20 000 000 t 2. Reihe.

Oestlich der Porta liegen im Weißen Jura mehrere Lager oolithischen Roteisensteins. Der oolithische blaue Jurakalk streicht hier in größerer Mächtigkeit und regelmäßiger Lagerung am Kamme des Gebirges aus. Seine harten Bänke haben der Erosion großen Widerstand geleistet und bilden mauerartige steil abfallende Felspartien am Grat der Weserberge. Der gesamte oolithische Jurakalk ist eisenhaltig, meist nur in wenigen Prozenten. Lokal ist der Eisengehalt jedoch so sehr angereichert, daß bauwürdige kalkige Eisenerzlager entstanden sind. Sie haben die Form flacher großer Linsen von oft mehreren hundert Metern Durchmesser. Die ergiebigste von ihnen ist das Wohlverwahrtlager bei Kleinenbremen, das 2,5 m Mächtigkeit und eine größte bis jetzt bekannte Ausdehnung von 900 m im Einfallen besitzt. In der tiefsten Zone des Jurakalkes liegt das große Klippenflöz, das auf 10 km Streichungslänge bekannt ist bei einer Mächtigkeit von 4 bis 12 m. Sein Eisengehalt ist jedoch so gering, daß es in der Hauptsache nur als eisenhaltiger Zuschlagkalk gelten kann. Die Analysen geben folgende durchschnittliche Zusammensetzung an:

	Wohl- verwahrt- lager	Klippen- flöz		Wohl- verwahrt- lager	Klippen- flöz
	%	%		%	%
Fe . . .	35,7	15—24	SiO ₂ . . .	15,0	12,7
CaO . . .	10,3	33	Al ₂ O ₃ . . .	5,7	3,5
MgO . . .	2,1	1,1	P ₂ O ₅ . . .	0,9	0,8

Die Eisenerzhorizonte von Salzgitter und Jlsede. (Hierzu Tafel XXIII.)

Das nördliche Vorland des Harzes ist eines der reichsten Eisenerzgebiete Deutschlands. Hier dehnen sich die mächtigen Eisenerzlager von Jlsede und Salzgitter über weite Gebiete aus. Sie sind geologisch nahe verwandt, ihr wirtschaftlicher Wert ist jedoch grundverschieden. Beide gehören der Kreideformation an, die nördlich des Harzes ein sehr weites Gebiet bedeckt, beide haben auch die gleiche Entstehung als Trümmerlagerstätte.

Während der ältesten Kreidezeit, des Neocoms, entstand das Salzgitterer Eisenerzlager an der flachen Küste eines Meeres. Die Brandung wühlte den Untergrund auf, zerstörte die Eisensteingeoden in den jurassischen Tonen und vielleicht auch andere Eisensteine im Jura und der Trias. In konzentrierter Form setzten sich Eisensteinsrollstücke und Eisenschlamm, mit Ton sehr vermischt, in den Buchten und am flachen Strande nieder. So bildete sich ein Brandungskonglomerat, teils in großen Mächtigkeiten, teils nur als schwacher Saum über weite Länderstrecken verbreitet. Nach der Ablagerung der jüngeren Sedimente und nach der Faltung der Gebirgs-

schichten in der Tertiärzeit legte die Erosion an den verschiedensten Punkten der Gegend den Horizont der Brauneisensteinkonglomerate frei. So vor allem im Salzgitterschen Höhenzuge. An den beiden Flügeln des Sattelaufbruches streicht das Lager mit entgegengesetztem Einfallen auf 21 km Länge zu Tage aus. Es zeigt hier besonders am Westflügel außerordentlich große Mächtigkeiten, die stellenweise über 60 m erreichen, meist aber 20 bis 30 m betragen. Aber noch sehr weit im Umkreise sind die Konglomerate in schwächerer Ausbildung am Rande der großen Kreideablagerung nördlich und westlich des Harzes gefunden worden, z. B. im Osten bei Halberstadt, im Norden bei Braunschweig, im Westen bei Alfeld. Das so umgrenzte Gebiet umfaßt viele Hunderte von Quadratkilometern. Im größten Teile desselben ist der Konglomerathorizont als unbauwürdig anzusehen, meist nicht wegen geringer Mächtigkeit, sondern wegen ungünstiger Zusammensetzung. In anderen großen Teilen ist die Mächtigkeit und Zusammensetzung vollständig unbekannt, da der Horizont von jüngeren Kreideschichten bedeckt wird und noch niemals planmäßig durch Bohrungen untersucht ist. Unter diesen Umständen muß sich die Beurteilung des Vorkommens auf den Salzgitterschen Höhenzug selbst beschränken. Es kann aber besonders betont werden, daß am Salzgitterschen Höhenzug nur ein zufälliger Sattelaufbruch vorliegt, und daß das Erzlager in seiner weiteren Umgebung sehr wohl in gleicher Mächtigkeit und vielleicht auch in besserer Zusammensetzung nachgewiesen werden kann.

Die Lagerstätte enthält eine konglomeratische, durch ein toniges Bindemittel verkittete Erzmasse. Größe und Form der Rollstücke ist durchaus verschieden, meist haben sie Erbsen-, Nuß- und Eigröße, seltener Faustgröße. Fast durchgehends finden sich auf den Rollstücken und im Bindemittel Oolithkörnchen, die als ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber dem Jlseder Erzhorizont angesehen werden können. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Phosphoritknollen, die oft in einzelnen Bänken besonders angereichert sind. Das Bindemittel ist stets stark eisenschüssig und enthält außer tonigen Bestandteilen zuweilen sandige, seltener kalkige Beimengungen. Folgende Analysen geben einen ungefähren Ueberblick über die Beschaffenheit des Erzes:

	%	%		%	%
Fe . . .	40,4	37,0	MgO . . .	1,7	0,2
Mn . . .	0,4	0,4	P	0,9	0,7
Al ₂ O ₃ . . .	6,9	8,2	SiO ₂	17,8	22,9
CaO . . .	4,3	3,2	Glühverlust	11,9	12,8

Stellenweise sinkt der Eisengehalt bis 30% oder steigt der Kieselsäuregehalt bis 35%. Die einzelnen Bänke zeigen jedenfalls eine sehr verschiedene Zusammensetzung, und es würde besonderer Prüfung im Einzelfall bedürfen, ob nicht

einzelne Bänke des mächtigen Lagers für sich allein bauwürdig sind. Auch ist es keineswegs ausgeschlossen, daß es gelingt, Lagerteile von mehr kalkiger Ausbildung in der Nachbarschaft des Salzgitterschen Höhenzuges nachzuweisen. Zurzeit können die Salzgitterer Brauneisensteine als Haupterz für die Eisendarstellung nicht in Frage kommen, wohl aber als Zuschlag-erz für kalkige Haupterze. Als solche werden sie von der IJseder Hütte in großen Tagebau-betrieben billigst gewonnen und zu etwa 1/6 den IJseder Erzen zugeschlagen.

Wollte man das Erzlager nach den räumlichen Massen schätzen, so würden sich schon für die Umgegend des Salzgitterschen Höhenzuges ungeheure Zahlen ergeben, die das Erz-lager zu einem der bedeutendsten Eisenerzvor-kommen Deutschlands machen müßten. Man könnte das Quadratkilometer mit 15 000 000 t einsetzen (spez. G. = 2,5) und leicht an 100 qkm Verbreitung annehmen, wenn man nur den vierten Teil der auf 21 km festgestellten Streichungs-länge für die Breitenausdehnung gelten lassen will. Allein die Zusammensetzung und die Lage-rungsart nötigen doch zu sehr viel bescheideneren Schätzungszahlen. Das Lager fällt am Höhen-zuge bald in große Tiefen ein und würde in diesen nicht mehr die sehr billigen Gewinnungs-kosten von 1 bis 2 *M* f. d. t aufweisen, die allein die ungünstige Zusammensetzung etwas aus-gleichen können.

Zum Vorrat 1. Reihe, welcher ohne Erfül-lung von Voraussetzungen gewinnbar ist, zählen gegenwärtig nur diejenigen Mengen, welche als Möllerungserze für die kalkigen IJseder Haupt-erze gebraucht werden. Bei Herabsetzung der Frachttarife, Steigen der Erzpreise, bei Ent-deckung neuer Lager vom Typus der IJseder kalkigen Erze oder solcher Lagerteile des Salz-gitterer Horizontes, die kalkige Ausbildung oder geringeren Rückstandsgehalt als der Durchschnitt haben, können die Salzgitterer Erze in größerem Umfange als Eisenerze 2. Reihe gewonnen werden. Für die 3. Reihe würden noch außerordent-lich große Vorräte verbleiben, die aber in näherer Zukunft wirtschaftlichen Wert nicht besitzen.

Der IJseder Erzhorizont gehört der Oberen Kreide, dem Senon, an.* Seine Ent-stehungsart ist der des Salzgitterer Horizontes gleich. Zur Senonzeit spielte in jener Gegend des Harzvorlandes wieder die Brandung des Meeres an weiter flacher Küste. Sie wühlte den Untergrund auf, vor allem die Tone des Gaults mit ihren Toneisensteingeoden, konzen-trierte die Eisensteine und häufte sie in flachen Buchten oder verteilte sie als schmalen Saum von Eisensteinkonglomeraten über weite Gebiete.

Die Brandung muß diesmal aber auch kalkigen Boden aufgearbeitet haben, denn es setzten sich kalkige Sedimente mit den Eisensteinrollstücken ab, während der leicht schwebende Ton fast gänzlich entführt wurde. Darin besteht der Hauptunterschied in der Ausbildung der sonst so ähnlichen beiden Erzhorizonte, er verleiht dem IJseder Erzhorizont seinen hohen wirtschaft-lichen Wert. Nach Ueberdeckung mit jüngeren Schichten wurde das IJseder Konglomerat wie das Salzgitterer zur Tertiärzeit zunächst ge-faltet und später durch die Erosion an verschie-denen Stellen freigelegt. Bekannt sind vor allem die Erzmulde von Bülden-Adenstedt bei Peine, die Lager von Bodenstedt-Lengede westlich Wolfen-büttel und von Isernhagen nördlich Hannover. Der Horizont der Konglomerate nimmt einen sehr großen Raum ein, ist aber keineswegs überall bauwürdig nachgewiesen. Man kennt seine Spuren mehrfach in der Gegend von Han-nover, in der Gegend von Halberstadt und nördlich von Braunschweig.

Das Erz besteht aus konglomeratischem Braun-eisenstein, der mit einem überwiegend kalkigen, seltener tonigen Bindemittel zu einer festen Masse verkittet ist. Außer in den Rollstücken findet sich der Eisengehalt zu kleinerem Teil auch im Bindemittel. Nach der Färbung des Bindemittels werden einzelne Bänke des Haupt-lagers als graue, weiße, gelbe Kalkerze unter-schieden. In der Nähe des Ausgehenden, wo die kalkigen Teile durch Tagewasser entführt wurden, überwiegt der Ton im Bindemittel, und die Lagerteile werden als Tonerze bezeichnet. Auch im IJseder Konglomerat kommen Einlage-rungen von Phosphoriten vor. Sie haben knol-lige, zylindrische, oft kugelrunde Formen von Nuß- bis Eigröße und sind schon äußer-lich leicht zu erkennen. Ihr hoher Phosphor-gehalt machte das Erz vor Einführung des Thomasverfahrens fast wertlos, hat alsdann aber sehr wesentlich zu den guten wirtschaftlichen Erfolgen der IJseder Hütte beigetragen. Außer dem Phosphor ist ein guter Mangangehalt als wichtiger Bestandteil des Erzes zu erwähnen. Er tritt als Polianit, Pyrolusit und Manganspat auf, zumeist in den Hohlräumen der größeren Erzstücke. Folgende größere Durchschnitts-analysen können mitgeteilt werden:

	Bältener Erz	Lengeder Erz
Fe	32,9 %	34,4 %
Mn	4,5 "	0,8 "
P	1,1 "	1,6 "
SiO ₂	4,4 "	7,8 "
Al ₂ O ₃	0,8 "	3,7 "
CaO	17,0 "	14,6 "
MgO	0,6 "	0,8 "
Glühverlust	20,0 "	17,0 "

Der Eisengehalt ist demnach gering. Daß gleichwohl dieses Erz mit so großen wirtschaft-lichen Erfolgen verhüttet wird, ist einmal dem

* Genauer dem Emscher, der hier als untere Abteilung des Senons behandelt ist.

Gehalt an anderen wertvollen Bestandteilen, zweitens der festen und doch porösen Struktur, drittens aber den sehr geringen Erzkosten zu danken. Besonders der letzte Vorteil fällt schwer ins Gewicht. Für die Tonne Roheisen aus IJseder Erz sind die Erzkosten an der Hütte um 20 bis 25 *M* geringer als für die Tonne Roheisen aus schwedischem Magnet Eisenstein bei einer westfälischen Hütte. An Vorteilen der Zusammensetzung ist das Erz allen anderen Thomaserzen überlegen. Für Deutschland ist der IJseder Erzhorizont der wichtigste neben der lothringischen Minette.

Die Vorräte der Bülden-Adenstedter und Bodenstedt-Lengeder Erzmulden sind mit den Vorräten der anderen Vorkommen des IJseder und Salzgitterer Konglomerathorizontes, soweit sie bauwürdige Lager enthalten, in einer Zahl vereinigt. Insgesamt beträgt der Erzvorrat 248 000 000 t 1. Reihe, 30 000 000 t 2. Reihe nebst sehr erheblichen Mengen in der 3. Reihe.

Der Harz.

Noch vor sechzig Jahren waren weit zerstreut in den Tälern des Harzgebirges eine große Zahl von Eisenhütten im Betrieb. Der Ausbau des Eisenbahnnetzes rings um den Harz, das Aufkommen der Großeisenindustrie Deutschlands, insbesondere des großen IJseder Werkes, schließlich auch die zunehmende Verteuerung der Holzkohlen haben sie bis auf eine zum Erliegen gebracht. Seitdem ruht auch der ehemals sehr rege Eisensteinbergbau des Harzes, der mehrere hundert Gruben umfaßte, fast völlig; nur zwei kleine Gruben stehen noch in Förderung.

Die Gebirgsschichten des Harzes bestehen aus sehr alten geologischen Formationen, aus Silur, Devon und Culm. Durch einen Druck aus Südosten sind sie sämtlich zu Sätteln und Mulden zusammengedrückt, die in niederländischer Richtung, SW—NO, durch den Harz streichen. Nur im südöstlichen Unterharz ist sie auf kurze Erstreckung durch hakenförmige Umbiegung unterbrochen. Die Hauptstreichrichtung der Schichten ist dieselbe wie im rheinisch-westfälischen Schiefergebirge, speziell im Lahn- und Dillgebiet. Es ist auch eine interessante Erscheinung, daß der Silurzug des Harzes in einer Linie liegt mit demjenigen, welcher das Dillgebiet vom Lahnggebiet trennt, und daß er auch im Harz zwei devonische eisenerzführende Gebiete trennt. Die Eisenerzlager gehören hier wie dort dem mittleren Devon an, das auch mit ganz ähnlicher Gesteinsfolge auftritt. Wissenbacher Schiefer, Schalsteine, Diabase und Stringocephalenkalke sind die charakteristischen Schichten dieser Stufe. Auf der Grenze zwischen den Schalsteinen und Stringocephalenkalcken sind Roteisen-

steinlager anzutreffen, die einen flözähnlichen weitverbreiteten Horizont darstellen, allerdings von sehr wechselnder Mächtigkeit und Zusammensetzung.

Die Roteisensteinlager. Westlich des lang ausgedehnten Silursattels des Bruchberges und Ackers streicht der schmale Oberharzer Devonzug von Osterode bis in die Gegend des Brockens. Die Schichten sind hier so steil gestellt und so vielfach aus Südosten überschoben, daß der eisensteinführende Horizont des mittleren Devons in drei bis sieben parallelen Zügen von insgesamt wenigen hundert Metern Breite auftritt und sich ebenso oft die begleitenden Schalsteine, Diabase und Stringocephalenkalke wiederholen. Die Zusammensetzung der Erze ist nicht überall günstig. Zwar erreicht der Eisengehalt nach den vorliegenden alten Analysen vielfach über 40%, aber auch der Kieselsäuregehalt meist über 15%. Dazu kommt, daß die Gewinnungskosten wegen der steilen Lagerung verhältnismäßig hoch sind und noch mehr die Frachtkosten wegen der weiten Entfernung nach den heutigen Verbrauchsstellen sowie wegen der schwierigen Transportverhältnisse im Gebirge. Aus diesen Gründen kann die geschätzte Erzmenge nicht als gegenwärtig bauwürdig bezeichnet werden; sie ist mit 3 000 000 t in die 2. Reihe gestellt.

Wichtiger sind die Roteisensteinlager östlich des Bruchberges und des Brockens bei Elbingerode und Hüttenrode. Hier sind die Devonschichten weniger stark gefaltet, auch nicht so sehr durch Ueberschiebungen gestört. Im unteren Horizont der mitteldevonischen Stringocephalenkalke, nahe den Schalsteinen, treten die Hauptlager auf. Sie haben große Mächtigkeiten und erheblich bessere Zusammensetzung als die Erze des westlichen Devonzuges. Drei langgestreckte und breite SW—NO streichende Devonsättel liegen vor, der Büchenberg-Hartenbergersattel, der Hornberg-Elbingeröder Sattel und der Hüttenrode-Neuwerker Sattel. Am erstgenannten Sattel streicht ein Roteisensteinlager des Stringocephalenkalkes auf etwa 4 km Länge zu Tage aus. Es fällt mit 70° nach Nordwesten ein und hat wechselnde Mächtigkeiten von meist 20 m, stellenweise bis 40 m. Im Hangenden und Liegenden sind Nebenlager von 1 bis 10 m Mächtigkeit entwickelt. Die Lager der beiden anderen Sattelzüge treten an Bedeutung etwas zurück und sind auch noch sehr wenig erschlossen. Mehrfach erreichen auch hier die Lager 10 bis 20 m Mächtigkeit bei mehr als 1 km Streichungslänge.

Am Ausgehenden sind die Roteisensteinlager meist in Brauneisenstein umgewandelt, im Kontaktbereich der vielfach vorhandenen Eruptivgesteine auch in Magnet Eisenstein. Einige Ana-

lysen mögen einen ungefähren Ueberblick über die Zusammensetzung der Erze geben:

	Roteisensteine			Brauneisensteine		Magnet-eisensteine	
	%			%		%	
Fe	35,0	31,4	47,0	54,3	42,2	52,0	45,0
MnO	0,5	0,2	1,0	0,5	0,3	1,3	1,7
CaO	21,3	30,3	1,2	1,0	1,8	0,8	6,3
MgO	0,2	0,4	0,9	0,7	—	0,9	—
P	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1
SiO ₂	3,7	0,9	16,8	11,8	18,1	13,0	22,0
Al ₂ O ₃	0,9	—	2,8	4,1	10,3	2,0	—
Glühverlust .	20,1	23,8	6,6	5,2	9,4	8,6	—

Die Zusammensetzung der Roteisensteine hat eine große Ähnlichkeit mit denen des Lahn- und Dillgebietes. Einen wesentlichen Vorteil haben sie vor ihnen an den Gewinnungskosten, die nach den Erfahrungen des alten Bergbaues nur auf 3 bis 4 *M. f. d. t.* (gegenüber 8 bis 9 *M. f. d. t.* im Lahn- und Dillgebiet) zu veranschlagen sind, insbesondere bei Massenförderung. Der Vorteil wird zurzeit noch durch die höheren Frachtkosten nach Westfalen wieder aufgehoben.

Sobald der Phosphorgehalt ergänzt wird — das könnte aus Phosphoritlagern im Vorland des Harzes geschehen —, werden die Erze wahrscheinlich zur Deckung des deutschen Erzbedarfes beitragen können. Vorläufig sind nur 40 000 000 t als Vorrat geschätzt, und zwar 20 000 000 t in der 1. Reihe, 20 000 000 t in der 2. Reihe. Von den großen Vorräten, die unter den gegenwärtigen Wirtschaftsbedingungen für die 3. Reihe verbleiben müssen, wird man bei zukünftigen günstigeren Bedingungen zweifellos noch erhebliche Teile zu den bauwürdigen Erzen zählen können.

Die Eisensteingänge. Außer den Eisensteinlagern besitzt der Harz auch Eisensteingänge, nämlich Rot- und Spateisensteingänge. Von den vielfach zerstreut im Gebirge auftretenden Roteisensteingängen sind hauptsächlich diejenigen im Unterdevon und Silur der Gegend von Lauterberg bekannt geworden. Die Erze sind sehr rein und lassen sich, sofern sie mit Schwerspat vergesellschaftet auftreten, leicht zu großer Reinheit aufbereiten. Nach der Aufbereitung enthält das Erz 73 bis 80% Eisenoxyd (51 bis 56% Eisen), 8 bis 11% Kieselsäure, 2% Tonerde, das übrige in Gehalten unter 1%, Schwefel und Phosphor überhaupt nicht. Die Mächtigkeit der Gänge wechselt von 0,10 m bis stellenweise 4 m, durchschnittlich kann man 1 m Erzführung annehmen. Zurzeit wird im Lauterberger Gangrevier nur ein Roteisensteingang abgebaut; es ist jedoch nicht zweifelhaft, daß man bei regerer Aufschlußstätigkeit noch viele Gänge würde nachweisen können. Im weiten Umkreise sind Spuren alter Baue in Pingenzügen am Ausgehenden der Gänge zu erkennen. Nachrichten sind aus jener alten

Zeit nicht mehr vorhanden, und in der neueren Zeit ist das Interesse an diesen Eisensteinen trotz ihrer Hochhaltigkeit gering gewesen.

Im Südharz, in der Umgegend der Ortschaften Straßberg, Hayn, Schwenda, ist das Gebirge von zahlreichen Spateisensteingängen durchzogen, die im Unterdevon aufsetzen. Ehemals wurden hier in vielen kleinen Betrieben Eisensteine gewonnen, doch beschränkte sich die Gewinnung auf den Brauneisenstein, der die Umwandlungszone am Ausgehenden der Spateisensteingänge bildet. Spateisensteine sind bisher auf keinem Gange abgebaut und keiner der alten Betriebe ist unter die Stollensohle vorgedrungen. Genetisch gehört das Gangrevier zu dem der edlen Bleierzgänge von Neudorf-Straßberg, die ja auch Spateisenstein als Hauptganggestein führen. Die Nachrichten über die Spateisensteingänge sind recht spärlich. Meist soll die Gangmächtigkeit 1 bis 2 m betragen haben, doch werden von einigen auch 4 m berichtet. An Beschaffenheit scheinen die Erze den bekannten anderen gangförmigen Spateisensteinen ähnlich zu sein. Sie enthalten ungeröstet 33 bis 37% Eisen und 6 bis 7% Mangan, geröstet teilweise 46% Eisen und 8 bis 9% Mangan. Viele der Gänge sind durch quarzige Beimengungen verunreinigt, manche sollen auch Kupfergehalt besitzen. Das Gangrevier ist jedoch noch garnicht genauer untersucht, so daß sich ein abschließendes Urteil über seine Bedeutung nach Zahl, Mächtigkeit und Beschaffenheit der Gänge zurzeit nicht fallen läßt. Bei so unsicheren Unterlagen für die Vorratsschätzung kommt, wie auch bei den Roteisensteingängen, die Vorsicht beim Schätzungsverfahren immer in höchst bescheidenen Zahlen zum Ausdruck. Es sind nur wenige Gänge, die nach den Nachrichten und nach den Beobachtungen an Ort und Stelle die günstigsten Aussichten boten, für die Schätzung herangezogen. Für alle gangförmigen Eisenerzvorkommen des Harzes sind nur 2 000 000 t eingesetzt, 500 000 t in der 1. Reihe, 1 500 000 t in der 2. Reihe.

Die Spat- und Brauneisensteinnester des Iberges. Kurz erwähnt seien noch die Eisenerzstöcke des Iberges bei Grund. Hier sollen die Eisenerze als metasomatische Umwandlungen des oberdevonischen Massenkalkes längs Spalten entstanden sein, zunächst als Spateisensteine, die aber fast gänzlich in Brauneisenstein übergegangen sind. Der alte Eisensteinbergbau des Iberges ruht seit langen Jahrzehnten, es ist auch sehr zweifelhaft, ob er bei den Transportschwierigkeiten und den Transportkosten nach den heute weit entfernten Verbrauchsstellen jemals wieder eröffnet werden kann. Vorräte sind hier wohl noch vorhanden, sie bilden aber bei der geognostischen und wirtschaftlichen Unsicherheit nur Vorräte 3. Reihe,

die grundsätzlich nicht mit Zahlen belegt werden sollen.

Zahlentafel 7. Kurz zusammengefaßt enthält der Harz an Eisenerzvorräten:

	1. Reihe t	2. Reihe t	3. Reihe
Die Roteisensteinlager des Oberharzer Devonzuges	—	3 000 000	erheblich
Die Roteisensteinlager von Elbinge-rode u. Hüttenrode	20 000 000	20 000 000	sehr erheblich
Die Rot- und Spateisensteingänge im Südharz	500 000	1 500 000	erheblich
	20 500 000	24 500 000	
	45 000 000		

Der Thüringer Wald.

Im Thüringer Wald streichen sehr alte Formationen zu Tage aus. Gneis und Glimmerschiefer herrschen im Nordwesten vor, Cambrium, Silur, Devon und Culm bedecken den breiten südöstlichen Teil. Die Schichten des Rotliegenden sind in der Mitte und in Nordwesten verbreitet. Rings um das Gebirge zieht sich der Zechstein in einem bald breiteren, bald schmaleren Bande. Durch einen Seitendruck aus Südosten sind die paläozoischen Schichten in Faltenzüge gelegt, die von SW nach NO quer durch das Gebirge streichen. Für die Eisenerze kommen die Formationen des Cambriums, Silurs und Zechsteins in Frage.

Die Magneteisensteine von Schmiedefeld, Kreis Schleusingen. Das Cambrium besteht aus glimmerreichen Tonschiefern, häufig wechsellagernd mit dünnen Quarzitlagern. In der Gegend von Schmiedefeld, Kreis Schleusingen, hat es auch Kalkbänke von größerer Mächtigkeit aufzuweisen. Im Kontaktbereich eines Granitmassives sind dortselbst an Stelle der Kalkbänke Magneteisensteinlager anzutreffen, die in mehreren parallelen Zügen entwickelt sind. Sie bilden steil einfallende Linsen von unregelmäßiger Form; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 4 und 15 m, ihre Streichungslänge zwischen 30 und 100 m. Acht Magneteisensteinlager sind bisher bekannt geworden, die durch weitere Aufschlußarbeiten sehr wahrscheinlich sich noch vermehren werden.

Der Magneteisenstein ist fein- und grobkristallin und von dunkelsilbergrauer Farbe. Zuweilen erscheint er durch lagenweise Anordnung hellerer und dunklerer Bestandteile gestreift. Quarz und Flußspat sind die häufigsten Lagerminerale. Zum Teil zeigen die Erze eine recht gute Zusammensetzung mit mehr als 50 % Eisen, 1,5 % Mangan und wenig Kieselsäure.

Sie sind bei solcher Beschaffenheit aber nicht in großen Mengen vertreten. Für eine größere Durchschnittsförderung wird etwa 40 bis 50 % Eisen, 0,5 bis 1 % Mangan und mittlerer Kieselsäuregehalt erwartet werden können. Phosphor und Schwefel sind nur ganz unbedeutend, Kalk in sehr wechselnder Höhe vertreten. Die Gewinnung der Magneteisensteine ist bisher hauptsächlich nur durch die Höhe der Frachtkosten gehindert worden. Das Vorkommen zählt zu den kleineren, seine Vorratszahlen sind mit denen des Zechsteins zusammengefaßt.

Die Chamosite des östlichen Thüringer Waldes. Volkswirtschaftlich bedeutende Eisenerzvorräte bieten die Chamosite des östlichen Thüringens. Sie gehören dem Untersilur an und bilden einen weiten, viele Quadratmeilen umfassenden Horizont, der mit so großer Beständigkeit überall im Untersilur auftritt, daß er zur Orientierung über das geologische Alter der Nachbarschichten benutzt wird. Die gesamte Silurzone streicht in einem schmalen, 2 bis 3 km breiten Streifen in nordöstlicher Richtung über den Thüringer Wald. Im nordöstlichen Teile verbreitert sie sich an zwei Stellen, bei Gräfenenthal und Loquitz, auf etwa 10 km. Im Untersilur besteht das Gestein aus sehr dunklen, grauen bis blauen Tonschiefern von fester Struktur. Große Mächtigkeiten von 15 bis 20 m und große streichende Ausdehnung zeigt das Hauptlager im Untersilur bei Schmiedefeld, Sachsen-Meiningen. An anderen Stellen sind Lager mit 2 bis 5 m Mächtigkeit nachgewiesen, oft auch ist der Eisenerzhorizont nur als schmales Band den Schichten eingelagert. Chamosit ist ein dunkles silbergraues bis schwarzes Erz von deutlich oolithischer Struktur. Der Zusammensetzung nach stellt es im wesentlichen ein Eisenoxydkarbonat dar, mäßig vermisch mit Tonerde und Kieselsäure. Kalk ist nur sehr unbedeutend, Phosphor aber in erwünschter Höhe vertreten. Bemerkenswert ist ein geringer Titan-gehalt, der bei deutschen Eisenerzen sehr selten ist. Analysen des Rüsterzes geben folgende Gehalte an:

Fe	43	bis 46 %
Mn	0,3	„ 0,6 „
SiO ₂	12	„ 17 „
Al ₂ O ₃	8	„ 14 „
CaO	2	„ 4 „
MgO	1,5	„ 2,5 „
P	0,7	„ 1,2 „
TiO ₂	1,4	„ 1,8 „

Das Verbreitungsgebiet der Chamosite im östlichen Thüringer Wald ist sehr groß, leider ist aber die Nachsuche nach bauwürdigen Teilen bisher noch gar nicht ernstlich betrieben worden. Durch planmäßige Schürfarbeit wird wahrscheinlich noch manches Erzlager in dem weiten Horizont zu finden sein. Wegen Mangel an Aufschlüssen mußte in der Schätzung große

Vorsicht angewendet werden, so daß das Ergebnis nur als Mindestmenge gelten kann. Es sind für die 1. und 2. Reihe je 50 000 000 t geschätzt, zusammen also 100 000 000 t.

Die Eisenerze des Zechsteingürtels. Am nordöstlichen Rande des Thüringer Waldes bei Kamsdorf und am südwestlichen Rande bei Brauneisenstein, die infolge Umwandlung des Zechsteinkalkes durch eisenhaltige Lösungen längs Gebirgsspalten entstanden sind. Zunächst bildete sich bei diesem Vorgang Spateisenstein, der aber unter dem Einfluß der Atmosphärien fast gänzlich in Brauneisenstein übergegangen ist. Die Zusammensetzung der Eisenerze ist eine recht gute, ihre Menge aber nicht bedeutend. Bekannt sind vor allem die Vorkommen des Stahlberges, der Mommel und Klinge, während die besseren Erze bei Kamsdorf nahezu abgebaut sind. Hier werden heute vorwiegend kalkige Erze von geringerem Eisengehalte gewonnen, die die Maxhütte zu Unterwellenborn als Zuschlag für die Chamosite braucht. Die Vorräte sind mit denen der Magneteisensteine von Schmiedefeld, Kreis Schleusingen, in einer Zahl zusammengefaßt. Sie betragen in der 1. Reihe 1 900 000 t, in der 2. Reihe 2 300 000 t, außerdem an eisenhaltigen Zuschlägen 6 000 000 t.

Die Eisenerzvorräte des Thüringer Waldes sind in der nachfolgenden Zahlentafel zusammengestellt. Wie viel von den Vorräten demnächst aus der 2. in die 1. oder aus der 3. in die 2. Reihe rückt, hängt vorwiegend von der Ermäßigung der Eisenbahntarife ab.

Zahlentafel 8.

	1. Reihe t	2. Reihe t	3. Reihe
Die Chamosite des östlichen Thüringer Waldes	50 000 000	50 000 000	sehr erheblich
Die Magneteisensteine von Schmiedefeld und die Brauneisensteine des Zechsteingürtels	1 900 000	2 300 000	erheblich
	51 900 000	52 300 000	
	104 200 000		

Die oolithischen, minetteähnlichen Liaseisensteine Nordwestdeutschlands.

In Nordwestdeutschland lagern weit zerstreut in einzelnen kleinen Schollen des Lias oolithische Eisensteine, die denen des großen lothringischen Minettegebietes nach petrographischen und wirtschaftlichen Eigenschaften ganz ähnlich sind. Sie gehören meist dem Mittleren Lias, teilweise auch dem Unteren Lias an; die lothringische Minette ist in den Uebergangsschichten des

Lias zum Dogger abgelagert. Während diese von einer Faltung fast gänzlich verschont geblieben und in nahezu horizontaler Lagerung unter der schützenden Decke jüngerer Schichten erhalten worden ist, wurden die ähnlichen Vorkommen Nordwestdeutschlands teils zur jüngsten Jurazeit, teils zur Tertiärzeit, gefaltet und bis auf geringe Reste durch die Erosion entfernt. Zehn eisensteinführende Liasschollen sind bis jetzt bekannt:

1. bei Altenbecken am Ostrande des Teutoburger Waldes bzw. der Egge,
2. bei Bonenburg ebenda,
3. bei Wilda-Volkmarsen ebenda,
4. bei Markoldendorf westlich Einbeck,
5. am Kahleberg östlich Einbeck,
6. am Heinberg westlich Salzgitter,
7. bei Harzburg am Nordrande des Harzes,
8. bei Rottorf a. Kley nordwestlich Helmstedt,
9. bei Sommerschenburg südöstlich Helmstedt,
10. bei Bislich westlich Wesol.

Man darf nicht annehmen, daß sie alle ehemals eine geschlossene Eisensteinablagerung gebildet haben, sondern nur, daß einige benachbarte Vorkommen Reste einer ehemals einheitlichen Ablagerung sind. Das läßt sich z. B. von den drei erstgenannten annehmen, die heute nur drei schmale in gleicher Richtung folgende Mulden von 6 bis 10 km Länge bilden, deren Nord- und Südbegrenzung aber mehr als 50 km voneinander entfernt sind. Das in allen drei Mulden auftretende Eisensteinflöz von 2 bis 4 m Mächtigkeit stellt ein ehemaliges großes Ablagerungsgebiet dar. Auch für die Schollen von Markoldendorf und dem Kahleberg sowie von Rottorf und Sommerschenburg ist ein ehemaliger Zusammenhang wahrscheinlich.

Alle diese Liaseisensteine zeigen dieselbe strukturelle Ausbildung, die von der lothringischen Minette bekannt ist, also oolithische Ausbildung bei geringer Härte. Ihre Farbe ist teils kräftig rot, teils rötlichgelb, teils grau-grün. Einige der nordwestdeutschen Minetteerze (z. B. Harzburg und Bislich) stehen den lothringischen an Zusammensetzung nur wenig nach. Im allgemeinen ist allerdings die Zusammensetzung der norddeutschen Minetten durchschnittlich etwas geringwertiger. Dieser Mangel kann aber im gewissen Umfange durch die Erzkosten — soweit westfälische Hütten in Frage kommen — wieder ausgeglichen werden. Die Löhne betragen nur etwa die Hälfte der lothringischen Löhne, ferner liegen sämtliche Liasschollen dem westfälischen Industriegebiet näher als die lothringische Minette, einige um die Hälfte.

Mit der Vorratsschätzung mußte wegen Mangel an Aufschlüssen sehr vorsichtig verfahren werden. Sowohl an der Mächtigkeit wie an

der Ausdehnung der einzelnen Flöze wurden erheblich Abstriche als Garantie gegen vorhandene Unsicherheiten vorgenommen. So gelangte die Schätzung zur Zahl von 45 000 000 t, von der 25 000 000 t als Erze 1. Reihe, 20 000 000 t als Erze 2. Reihe angesehen wurden.

Niederhessische Senke. In der Gegend zwischen dem Thüringer Wald und dem Rheinisch-Westfälischen Schiefergebirge ist von den alten hessischen Behörden eine große Zahl von Eisenerzverleihungen erteilt. Nur zweien konnte nach den vorhandenen Nachrichten und Aufschlüssen eine wirtschaftliche Bedeutung zugesprochen werden. Das eine Vorkommen betrifft ein Bohnerz, das in tertiäre Tone bei Mardorf eingebettet ist und hier als Flöz von 1 bis 2 m Mächtigkeit eine größere Verbreitung besitzt. Die Analysen weisen bis 50 % Eisen, 6 % Kieselsäure, 8 % Tonerde, 2 % Kalk nach, jedoch beim aufbereiteten Erz. Ob die Aufbereitung sich in angemessenen Kostengrenzen durchführen läßt, ist noch nicht endgültig entschieden. Die ermittelte Vorratszahl von 1 000 000 t ist daher in die 2. Reihe gestellt.

Das zweite Eisensteinlager liegt bei Schiffelborn und Zwesten am Ostrande des Kellerwaldes. Hier liegt auf Zechsteinschichten und überdeckt von Lehm und Geröllen, wahrscheinlich tertiären Alters, ein Lager von 1,5 bis 2 m, stellenweise auch 4 m Mächtigkeit. Zu unterst lagert gelber Brauneisenstein von 1 m, darüber blauschwarzer, sehr manganreicher Brauneisenstein. Das gelbe Erz soll bis 40 % Eisen bei 4 bis 6 % Mangan und 12 % Kieselsäure enthalten. Seine Struktur ist so milde, daß es mit der Breithaue gewonnen wird. Entsprechend hoch ist auch der Wassergehalt, der mehr als 25 % erreicht. Der Vorrat wurde auf 600 000 t geschätzt und konnte der 1. Reihe zugeteilt werden.

Der nordwestliche Teil des Spessarts.

Ganz ähnliche Verhältnisse wie bei Kamsdorf und an der Mommel weisen die Eisenerzlagerrstätten des Zechsteines am Rande des Vorspessarts auf. Im nordwestlichen Teile des Spessarts hat die Abrasion der Gebirgsschichten das über dem kristallinen Grundgebirge ruhende, jüngere Paläozoikum und Mesozoikum wieder entfernt und damit beim Übergange des hügeligen Gneismassives des Vorspessarts in das Buntsandsteingebiet des Hochspessarts ein ununterbrochenes Zechsteinband, sowie über einzelnen diesem Rande nahe gelegenen, riff- und inselartig emporgragenden Teilen des Grundgebirges Zechsteinglieder bloßgelegt. Das Zechsteinband schlängelt sich von Aschaffenburg bis Gelnhausen am Westrande des Hochspessarts hin; die Zechsteininseln sind bei Bieber, Roßbach, Geiselbach, Nieder-Mittlau und Hain-Gründau bekannt geworden.

Der Zechstein ist der Träger der hier auftretenden Eisenerze. Er besteht zu unterst aus Konglomeraten, Kupferletten, dolomitischen Kalksteinen und Mergeln, darüber lagern in mittleren Teile braune Mergel und Dolomitbänke und schließlich Letten als Vertreter des Oberen Zechsteines.

Durch Aufnahme von Eisenverbindungen und Kieselsäure ist der Kalkstein metasomatisch verändert worden. Die bevorzugte Schichtenzone ist der ganze Mittlere und der Dolomit des Oberen Zechsteines. Die Umwandlung erfolgte von Eisenerz- und Kobaltgängen aus, die das vom Buntsandstein überlagerte Paläozoikum durchsetzen und bis an diesen heranreichen. Die Erzbildung beschränkt sich nicht auf einen Dolomithorizont; es können mehrere Schichtenlagen gleichzeitig umgewandelt sein, so daß mitunter der ganze Raum zwischen den Kupferletten und den oberen Zechsteinletten ausgefüllt ist.

Die Lagermasse selbst besteht in den unteren Teilen immer aus bankigem, tonigem Spateisenstein, in den oberen lagern schlackige, drusige Eisenkonkretionen zwischen dichtem Brauneisenstein. Dazu gesellen sich bedeutende Mengen von Manganerzen, wie Pyrolusit, Manganit, Psilomelan und Wad, die teils selbständig vom Eisenerz getrennt, meist aber dicht mit ihm verwachsen erscheinen.

Das Erz enthält im Durchschnitt 30 bis 35 % Eisen, 8 bis 16 % Mangan, 0,06 bis 0,2 % Phosphor und ungefähr 15 % Rückstand. Es ist billig zu gewinnen und hat bei mittleren Frachtkosten einen regelmäßigen Absatz von 40 000 bis 60 000 t Jahresförderung, die sich in Zukunft noch erhöhen wird.

Da das Eisenerzlager nicht an die heute über Tage erkennbaren Störungen, auch nicht an die Verbreitung des Buntsandsteines, sondern an die unter der Buntsandsteindecke unsichtbaren Kobaltgänge gebunden ist, so ist seine Verbreitung in weit größerem Umfange zu erwarten, als das Ausgehende des Zechsteinhorizontes anzeigt. Beim Mangel umfangreicher Aufschlüsse können diese nur wahrscheinlichen Mengen nicht in die Vorratsermittlung einbezogen werden. Es sind darum nur die unmittelbar übersehbaren Vorräte bei Bieber, Rottenburg und Laufach berücksichtigt worden. Die hier anstehenden Erze lassen sich nach Abzug von 30 % Verlust für Stehlenlassen verunreinigter Erzpartien auf 3 500 000 t 1. Reihe berechnen.

Schlesien.

In Schlesien, das seit vielen Jahrhunderten die Stätte einer verhältnismäßig blühenden Eisenindustrie bildet, kann man neben den in der Steinkohlenformation auftretenden Kohlen- und Toneisensteinen fünf Erzablagerungsgebiete unterscheiden. Zunächst finden sich in der äußersten,

südöstlichen Ecke die bedeutendsten Erzvorkommen der Provinz, nämlich die auf dem Dolomit des Muschelkalkes in der Beuthener oder Tarnowitzer Triasmulde ruhenden, tertiären Brauneisenerze, als deren Ursprungsstätte der Eiserne Hut der benachbarten Blei- und Zinkerzlager anzusehen ist, und die demnach eine mechanische Umlagerung durch fluviatile Einflüsse erfahren haben müssen. Hier finden sich die Erze wie auf dem devonischen Massenkalk im Rheinischen Schiefergebirge in taschenförmigen Aushöhlungen der Dolomit- und Kalkoberfläche, und zwar meist als ein stark wasserhaltiger Mulm von kaum 30 % Eisen und einem mittleren Kieselsäuregehalt. Die Förderung, die vor 20 Jahren noch 800 000 t betrug, bemißt sich heute nur noch auf den vierten Teil jener Produktion. Dieser Rückgang ist auf den erfolgreichen Wettbewerb schwedischer, ungarischer und russischer Erze zurückzuführen. Trotzdem aber darf man wegen der unmittelbaren Nachbarschaft der oberschlesischen Hochöfen eine völlige Ausgewinnung der Lagerstätte annehmen, so daß ihr vollständiger Inhalt von 16 000 000 t als verwertbarer Vorrat zu betrachten ist.

Auf den übrigen Erzvorkommen Oberschlesiens hat bisher nur gelegentlich Förderung stattgefunden, wie auf den Toneisensteinen im Keuper an der russischen Grenze und den Brauneisensteinen im Tertiär bei Oppeln und Gleiwitz. In allen drei Fällen bilden die Erze Nieren und Knollen in Tonen und besitzen einen Durchschnittsgehalt von ungefähr 35 % Eisen. Bei dem vereinzelt auftretenden Erzkonkretionen ist der Gewinn für einen Abbau unter den heutigen Verhältnissen kostspielig, und beim Mangel hinreichender Anhaltspunkte ist daher eine Beurteilung von Vorräten unterblieben.

Die zweite größere Gruppe von Eisenerzlagern findet sich in Nieder-Schlesien, doch haben auch diese allgemein nur untergeordnete Bedeutung. Zumeist sind sie an die Stellen gebunden, an denen die Eruptivgesteine des schlesischen Gebirges die kristallinen Schiefer durchbrechen, daneben kommen noch Erzreicherungen in den silurischen Schiefen des Gebirgsvorlandes in Betracht sowie ein Toneisensteinvorkommen in der Kreide. Von allen diesen Vorkommen wird gegenwärtig nur ein Vorkommen, die Magnetisenerzlagerstätte von Schmiedeberg, gebaut und ein weiteres untersucht. Die Schmiedeberger Erzformation besteht in ihrer Ausdehnung von 1000 m Länge und in 500 m Breite aus einer Schichtenreihe von Kalksteinen, Amphiboliten und Schiefen, die den nördlichsten Zipfel einer schmalen, nordnordöstlich streichenden Glimmereinlagerung im Gneis des Riesengebirges bildet. Innerhalb dieser Schichtenreihe tritt das Magnetisenerz lagerartig auf in zwei Meter reiner Erzmächtigkeit und

einem durchschnittlichen Gehalt von 53 % Eisen und 12 % Kieselsäure. Die Lagerstätte ist früher als ein sedimentierter Spateisenstein aufgefaßt worden, der im Kontakt mit dem Riesengebirgsgranit in Magnetisenerzstein umgewandelt worden sei. Neuerdings neigt man aber zu der Annahme einer reinen Kontaktlagerstätte. Das Vorkommen ist bereits bis zu 375 m abgebaut. Bis zu einer Teufe von 500 m, bei der unter den gegenwärtigen Verhältnissen die Bauwürdigkeit außer Zweifel steht, sind noch 600 000 t 1. Reihe zu erwarten. Praktisch ist jedoch ein Bergbau bis zu 1000 m sehr wohl möglich, falls die Erzmittel bis dahin anhalten. Alsdann würden noch ungefähr $1\frac{1}{4}$ Millionen t 2. Reihe erschlossen werden, so daß insgesamt 1 850 000 t angenommen werden dürften.

Von den übrigen Erzvorkommen Niederschlesiens seien, da ihre Beurteilung zurzeit wegen Mangel an Aufschlüssen noch nicht möglich ist,

das Magnetisenerzvorkommen zu Schreiberhau, das Roteisensteinlager von Reinerz, die Magnet- und Brauneisensteine südlich von Habelschwerdt-Landbeck, die Brauneisenerzvorkommen von Jaenkendorf, die Roteisenerzvorkommen von Willmannsdorf, die Toneisensteine in der Kreide im Kreise Bunzlau

hier nur erwähnt. Alle diese Vorkommen sind heute noch unberührt.

Von etwas größerem Werte sind wiederum die bereits eingangs genannten Kohlen- und Toneisensteine in der Steinkohlenformation Ober- und Niederschlesiens. Die Kohleneisensteine, deren Eisengehalt zwischen 20 und 43 % schwankt, sind sowohl in der Mächtigkeit wie ihrer Verbreitung nach unregelmäßige Ansammlungen von Eisenerzkörnchen bis zu größeren, linsenförmigen Körpern innerhalb von Steinkohlenflözen, und zwar führen sieben von sämtlichen Flözen Kohleneisensteine.

Ein höherer Wert ist den Toneisensteinen zuzumessen, die ausschließlich an die Schiefer dieser Formation gebunden sind. Sie treten hier in Form von Knollen, Nieren oder im Schiefer verstreuter Kugeln, auch zu Lagen aneinandergereiht, zuweilen als völlig dichte, ausgesprochene Flöze auf. Ueberall da, wo die erzeichen Schichten nahe an die Tagesoberfläche herantreten, sind sie in früheren Zeiten auch gewonnen worden, entweder selbständig oder im Zusammenhang mit der Steinkohlenförderung. Wenn auch gegenwärtig auf diese Vorkommen, zum großen Teile wegen ungünstiger, bergrechtlicher Verhältnisse, eine ausgedehnte Gewinnung noch nicht hat stattfinden können, so wird man diesem Vorkommen in Zukunft doch erhöhte Beachtung schenken müssen, sobald mit zunehmendem Verhieb der

deutschen Eisenerzvorkommen eine etwa eintretende Erzknappheit zu intensiverer Ausnutzung aller Lagerstätten drängt.

Die Raseneisenerze Nord- und Mitteldeutschlands.

Die Raseneisenerze als die jüngsten, noch in der Gegenwart beobachteten Eisenerzbildungen haben in der Norddeutschen Tiefebene ihren Eisengehalt aus der Zersetzung diluvialen Glazialschotters, in Mitteldeutschland durch Verwitterung der eisenhaltigen, anstehenden Gebirgsmassen gewonnen. Die Eisenerzlagerstätten liegen in sumpfigen Gebieten oder solchen, die ehemals sumpfig gewesen waren, wie in den Torf- und Moor-gegenden, unter Heide, Wald- und Ackerboden; ferner in dem Ufergelände zu beiden Seiten der langsam strömenden Flüsse und schließlich auch in Seen, die auf irgend eine Weise eisenhaltige Zuflüsse erhalten haben. So findet sich ihr Ablagerungsgebiet in morastigen Niederungen fast aller Flüsse Norddeutschlands von der holländischen bis zur russischen Grenze. Auch einzelne Flußgebiete Mittel- und Süddeutschlands sind reich an solchen Erzen, wie die Wetterau, die Pfalz und das Elsaß.

Bei der Verschiedenheit der Lagerplätze und seines Ursprungsmateriales schwankt die Menge der nutzbaren Bestandteile der Erze in ziemlich weiten Grenzen. Von erheblichem Einflusse ist dabei, ob die Eisenerze in oder auf Mooren, Sanden oder Tonen abgelagert sind. Das Erz ähnelt, wenn man zunächst von dem Phosphorgehalt absieht, einem Brauneisenerz mittlerer Güte. Durch den Phosphor aber, der um so höher steigt, je mehr sich das Erz dem Vivianit nähert, gewinnt es beim heutigen Phosphorbedarf der Hütten derart an Bedeutung, daß selbst ungewöhnliche Frachten die Verwendung von hochphosphorhaltigem Material nicht ausschließen. Das Erz wird dabei aber nur die Rolle von Zuschlägen bei einer phosphorarmen Hochofen- oder Martincharge übernehmen können. Der Glühverlust, der meist zwischen 15 und 20 % schwankt, steigt bei mulmigen Erzen bis zu 40 %. Durch Glühen werden die mechanisch beigemengten organischen Substanzen verbrannt, daneben die Kohlensäure und das Wasser ausgetrieben. Ein lufttrockenes, ungeröstetes Erz hat im Durchschnitt 45 % Eisen, 1,5 % Mangan, 6 % Phosphor und 10 % Kieselsäure, ein geröstetes über 50 % Eisen.

Ueber die erste Hälfte bis in die sechziger Jahre vorigen Jahrhunderts hinaus bildeten die Raseneisenerze als hauptsächliches Rohmaterial die Grundlage des westfälischen und oberschlesischen Hüttenbetriebes. Die Folge dieser intensiven Verwendung zeigt sich heute darin, daß die in weitester Umgebung der Hüttenzentren gelegenen Lagerstätten vollkommen verhaufen sind. Gegenwärtig gelten die Raseneisenerze in

Nordwestdeutschland und einem Teil Oberschlesiens so gut wie abgebaut. Auch auf den übrigen zahlreichen Gewinnungsplätzen wird manches Erzmittel bereits völlig erschöpft sein. Doch gewähren im allgemeinen noch Aussichten auf gute Ausbeute der ganze Osten der Norddeutschen Tiefebene, die linke Rheinseite, die Niederungen auf dem Westhange des Spessarts in der Wetterau und andere mitteldeutsche Vorkommen. Eine genaue Angabe, welche Mengen bisher abgebaut sind und welche Vorräte noch anstehen, entzieht sich jeder Möglichkeit, doch darf man, von der Einschätzung bekannter, beschränkter Vorkommen ausgehend, mit größter Sicherheit schließen, daß im ganzen Reiche zusammen noch 20 000 000 t abbaufähige Erze vorhanden sind, die trotz ihrer leichten Gewinnbarkeit wegen schlechter Frachtverhältnisse in der 1. Reihe nur mit 10 000 000 t berücksichtigt werden können.

Sachsen.

Von den zahlreichen, früher über die erzgebirgischen Teile des Königreichs Sachsen verbreiteten Eisenerzbergwerken, die im Laufe des vergangenen Jahrzehntes sämtlich zum Erliegen gekommen sind, ist nach Mitteilung der Kgl. Sächs. Geolog. Landesanstalt die letzte die St. Christoph Fundgrube bei Breitenbrunn nördlich von Johann Georgenstadt. Sie hat noch im Jahre 1906 eine Ausbeute von etwa 2100 t Magnet-eisenstein, im Jahre 1908 hingegen gar keine Ausbeute ergeben, während eine zweite, die Stamm Asser Fundgrube am Graul bei Raschau neben Arsen-, Wismut- und Kobalterzen im Jahre 1907 noch 1768, im Jahre 1908 aber nur noch 688 t Brauneisenstein ausbrachte.

Die St. Christoph Fundgrube bei Breitenbrunn baut auf einem Pyroxen-Hornblendelager innerhalb der erzgebirgischen Glimmerschieferformation, dessen Mächtigkeit auf 1,5 bis 2,5 m veranschlagt wird, aber stellenweise auf 0,75 m heruntergeht, und welches Eisenkies, Magnetkies, Kupferkies, Zinkblende, Magneteisenstein, Zinnstein und Wolframerz in sehr variabler Menge führt, von denen der Magneteisenstein zuweilen in fast reinen derben Lagen und Schmitzen zwischen solchen von Pyroxenfels eingeschaltet ist, also keine konstante Mächtigkeit und Ausdehnung besitzt. Aus diesem Grunde und infolge der inkonstanten Führung von Eisenerzmitteln läßt sich die Quantität der etwa noch auf diesem Lager vorhandenen Eisensteinvorräte nicht abschätzen.

Die Stamm Asser Fundgrube am Graul bei Raschau (Sektion Schwarzenberg) baut ebenfalls auf einem dem Glimmerschiefer eingeschalteten Lager von Pyroxen-Hornblendegesteinen, in welchem Arsen-, Wismut- und Kobalterze und neben diesen Brauneisenerze wiederum in nicht konstanter Menge und Verteilung aufsetzen, so daß

auch bei diesem Vorkommen eine Abschätzung des etwaigen Erzvorrates untunlich ist.

Von den alten, jetzt auflässigen Eisenstein-gruben des Berggießhübler Kontakthofes sind seit Jahren keine Eisenerze mehr gefördert worden. Vor etwa zwei Jahren wurde die dortige Paulzeche wieder aufgemacht, aber, ohne Erzförderung zu erzielen, bald wieder eingestellt. Eisenerzvorräte sind somit in volkswirtschaftlich bedeutenden Mengen im Königreich Sachsen nicht vorhanden.

Württemberg.

In Württemberg sind zurzeit drei verschiedene Arten von Eisenerzlagern bekannt, und zwar Gänge im Buntsandstein, oolithische, flöztartige, geschichtete Ablagerungen im Jura und schließlich tertiäre Bohnerze.

Die Brauneisensteingänge im Buntsandstein von Neuenbürg, Freudenstadt, Waldrennach und Dennach bilden ein Gangsystem von über 30 Gängen, die sich hauptsächlich zwischen Enz und Nagold ausbreiten. Das Streichen der 0,60 bis 1,20 m mächtigen Gänge ist h 7 bis 10 und ihr Einfallen 80 bis 90° nach S. Sie bilden die Ausfüllungsmasse der zahlreichen im Buntsandstein auftretenden Klüfte und Spalten und führen Brauneisenstein, dicht oder als Glaskopf mit Schwerspat als Gangart. Das Eisenerz, das ungefähr 50 % Eisen enthält, wurde in den fünfziger und sechziger Jahren vorigen Jahrhunderts in geringen Mengen gefördert, auf dem Hochofen zu Friedrichstal verschmolzen und zur Stahlfabrikation verwendet. Sie sind mangels geeigneter Aufschlüsse und Anhaltspunkte nicht in die Vorratsberechnung aufgenommen worden. Weiterhin ist die zwischen Kulmbach und Basel sich ausdehnende Gebirgskette des fränkisch-schwäbischen Jura in der Abteilung β des Braunen Jura ein ausgedehnter Eisensteinhorizont, der an vielen hundert Stellen aufgeschlossen und viele Jahrzehnte — auf einer Grube nachweislich seit dem 14. Jahrhundert — gebaut worden ist. Vornehmlich haben sich zwei größere Bergbaudistrikte an dem ausgedehnten Eisensteinbande des Juras entwickelt, nämlich bei Geislingen im Filstale und bei Aalen im Kochertale. Das Erzlager findet sich in dem ganzen Bezirke zwischen Geislingen und Fils in verschiedenen Mächtigkeiten innerhalb des gleichen Horizontes. Im Kochertale sind auf weite Erstreckung im Horizont β jedoch zwei Flöze entwickelt, gelegentlich aber ist die Erzbildung auch hier auf ein einziges Flöz konzentriert. Das obere Flöz ist durchschnittlich 1 m, das untere 1,6 m mächtig, doch sinkt die Gesamtmächtigkeit beider Flöze auf längere Strecken mitunter bis auf wenige Zentimeter. Ihr Abstand schwankt zwischen 2 und 10 m.

Zwischen den beiden genannten Bergbaudistrikten fehlen ununterbrochene, systematische

Aufschlußarbeiten. Doch besteht nach dem Ausgehenden des Horizontes sowie seines Nebengesteins kein Zweifel, daß in diesem 30 km breiten, noch unbekanntem Gebiete zwischen Fils und Kocher eine zusammenhängende Erzablagerung vorhanden ist. Erst hier im Kocherbezirke ist wiederum festgestellt worden, daß das erschürfte Mittel das Äquivalent des oberen Flözes im Filstale ist.

Das Erz ist nach Flühr ein körniger Toneisenstein und besteht aus feinen, runden Körnern von auffallender Kleinheit, die durch ein sparsam verteiltes, toniges Bindemittel zusammengebacken sind. Das spezifische Gewicht des grubenfeuchten Erzes ist im Mittel 2,68. Das Erz hat in gutem, unzersetztem Zustande dunkelbraune Farbe; niedrigerprozentige Erze haben lichter, zuweilen bis kupferrotes Aussehen. Die normale Zusammensetzung des Eisenerzes scheint allgemein ziemlich gleichmäßig zu sein. Jedoch hat man bisher nur den äußeren Rand der zutage gehenden Lagerstätte gebaut und dort nur ein Erz fördern können, das durch Auslaugung eine gewisse Entkalkung und damit eine Anreicherung an Kieselsäure erfahren hat. Ein solches Erz hat nachstehende Durchschnittszusammensetzung:

	%	%	%
Fe	38,91	37,90	39,77
Mn ₂ O ₃	0,34	0,43	0,53
SiO ₂	28,34	29,90	26,31
Al ₂ O ₃	4,81	5,82	6,12
BaSO ₄	0,15	0,10	—
CaO	1,72	1,01	1,84
MgO	1,20	0,90	1,32
H ₂ O	4,01	4,91	4,12
CO ₂	2,13	1,81	2,71
Org. Subst.	0,21	0,43	0,29
P	0,20	0,23	0,30

Die letzte Art von Eisenerzvorkommen in Württemberg ist das der Bohnerze am Südhange der schwäbischen Alb. Hier wird im tertiären Gebirge, das aus Konglomeraten des Jura, aus Kalk, Tonmassen und Sandstein besteht, das jurassische Konglomerat häufig durch Bohnerze, sog. „Lettenerze“, vertreten, die auf ursprünglicher Lagerstätte flözartig in großen oder kleinen Mulden einlagern. Sind sie aber nach vielfachen Umlagerungen bei der Abtragung der tertiären Schichten transportiert worden, so sind sie zu gerollten Erzstücken abgerundet und in den vielgestalteten Hohlräumen des Jurakalkes mit Ton zusammen zurückgehalten und gelegentlich zu bauwürdigen Lagerstätten angereichert. Solche sind dann unter der Bezeichnung „Felsenerze“ früher gebaut worden, heute ist jedoch kein Betrieb mehr auf diesen Vorkommen im Gange. Die größte Tiefe der Baue betrug 9 m und die sölhige Ausdehnung kaum mehr als 8 m.

Bei den Vorratsmengen in den württembergischen Erzlagern können die Gänge im Buntsandstein sowie die tertiären Bohnerze

erze wegen ihrer geringen wirtschaftlichen Bedeutung unberücksichtigt bleiben. Um so reichlicher sind aber die Erzmengen in dem Horizonte β des Braunen Jura. Die Erzführung ist zwischen Geislingen und Aalen auf etwa 50 km Länge streichend. In der Einfallrichtung nach SO ist ein ununterbrochener Zusammenhang durch Grubenbauten schon über 1 km bekannt. Es ist bei der streichenden Ausdehnung des Horizontes darum auch die Annahme keineswegs unvorsichtig, daß das Flöz auch noch weitere 0,5 km im Einfallen nach S fortsetzt. Es könnten somit, um eine ungefähre Mindestmenge zu ermitteln, angesetzt werden: $50\,000 \times 2500 \times 0,75 = \text{rd. } 94 \text{ Mill. cbm Erze}$, wenn man die Durchschnittmächtigkeit, die z. B. für beide Flöze schon über 2 m beträgt, nur auf 0,75 m ansetzt. Bei einem Schüttungsverhältnis von 2,5 würden $94\,000\,000 \times 2,5 = 230 \text{ Millionen Tonnen Erze}$ anzunehmen sein. Diese Mengen können nun nach den heutigen Wertbegriffen nicht in vollem Umfange als bauwürdig betrachtet werden. Ist einmal der Eisengehalt ein nicht gerade hoher, und sind dazu die Kieselsäuremengen beträchtlich, so haben ferner noch die Erze wegen ungünstiger Fracht- und Verkehrsverhältnisse sowie wegen des teuren Koksbezuges weder Aussicht auf einen geregelten Absatz auf dem auswärtigen Erzmarkte noch auf eine intensive Verhüttung am Orte der Gewinnung. Erst dann wird die Lagerstätte an Wert gewinnen, wenn mit größerer Erzknappheit im Lande eine Preiserhöhung eintritt, und wenn ferner der östliche Teil Württembergs durch billige, in den großen mittel- und norddeutschen Verkehr einmündende Wasserstraßen aufgeschlossen wird. Bis dahin aber muß man die Erze nach ihrem heutigen nationalökonomischen Werte einteilen in Erze 1. Reihe mit 10 000 000 t, 2. Reihe mit 100 000 000 t nebst sehr erheblichen Vorräten in der 3. Reihe.

Baden.

Wie in Württemberg, so sind auch in Baden die gleichen drei Lagerstättentypen zu unterscheiden, nämlich Gänge, ausgedelnte Sedimente im Jura und lagerartige Bohnerze im Tertiär. Die Eisenerzvorkommen auf den Gängen bilden hier nach Mitteilung der Großhrzl. Geolog. Landesanstalt in der Regel nur das Ausgehende von schmalen Bleiglanz- und eisenhaltigen Kiesgängen. Ihr eiserner Hut enthält neben Schwerspat als Gangart hauptsächlich derbe und niedrige Brauneisenerze und gelegentlich auch Eisenspat, der wahrscheinlich als noch unzersetzte Gangart der tieferen Zonen unversehrten Ausfüllungsmasse erhalten geblieben ist. Solche Gänge setzen hauptsächlich im Kinzig- und im Rangachtales auf. Ihre Erzmittel sind im Mittelalter und in neuerer Zeit bis in die sechziger Jahre des

19. Jahrhunderts gebaut worden, heute aber meist völlig erschöpft. Die letzten Spuren ihrer Verhüttung finden sich in der Eisenhütte bei Köllnau (Bühlertal) und im Gebiete von Harmersbach. Eine wirtschaftliche Bedeutung haben diese Vorkommen nicht, und es ist kaum zweifelhaft, daß auch eine Verbesserung der wirtschaftlichen Bedingungen die Vorkommen nicht wieder bauwürdig werden läßt.

Die schichtigen Eisenerze finden sich ebenso wie in Württemberg im Jura, und zwar in den südwestlichen Ausläufern des schwäbisch-fränkischen Jura, der in einem schmalen Bande das Großherzogtum in seiner südöstlichen Ecke durchzieht und noch in einigen versprengten Schollen zwischen dem Rheintal und den westlichen Hängen des Feldbergmassivs aufgefunden wird. Diese Eisenerzablagerungen des Juras scheinen von den gleichen bereits geschilderten Vorkommen Württembergs dadurch abzuweichen, daß sich die Haupterzführung nicht mehr im Horizonte β des unteren Braunen Jura befindet, sondern daß einmal bereits die tiefere Angulatuszone des Unteren Lias Eisenerze führt, die hauptsächlich Mengen aber erst im mittleren Braunen Jura, den Humphriesianusschichten, zur Ablagerung gekommen sind. Auch noch höhere Horizonte, wie die Makrocephalusschichten des Malms, sind teilweise als Eisenerzhorizont ausgebildet. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt in der Regel kaum 1 m, nur im mittleren Braunen Jura steigt diese gelegentlich bis zu 10 m. In allen Fällen handelt es sich um mergelige, kalkige Gesteine, in denen dicht gedrängt hirsekorngroße Eisenooolithe an zahlreichen Stellen eingebettet sind, so daß das ganze Gestein unter Umständen eisen-schüssig wird.

Die Eisenerze sind bei Kandern und Gutmadingen gebaut und verhüttet, wenn auch nur als Zuschlag und in geringen Mengen, da bei dem außerordentlich feinen Korn der Oolithe durch Verrieselung des Materials Störungen im Hochofenbetriebe hervorgerufen werden könnten. Aus diesem Grunde und wegen geringer Mächtigkeit der erzführenden Schichten und der stets schwieriger werdenden Gewinnung infolge der Zunahme der Bautiefe ist die Gewinnung aufgegeben worden.

Die dritte Art der Erzvorkommen, die Bohnererze, sind nun erheblicher entwickelt als im Nachbarstaate. Auch hier sind zwei Ausbildungsarten bekannt, und zwar die „Lettenerze“, die lagerartig auf größere Erstreckung in Tonen eingebettet sind, und die „Felsenerze“, die in den Hohlformen der Kalkunterlage unregelmäßig und meist zu dichten Konkretionen verbunden vorkommen. Die erste Art, die Bohnerlager, liegen im Klettgau und im Badischen Seekreise, während die Hohlformbildungen im Kreise Kandern und im südlichen Rheintale zu finden sind.

Die Bohnerze liegen auf den Schichten des oberen Weißen Jura, sind immer an rote Letten gebunden, die auch bunt und mitunter stark sandig werden können, jedoch in diesen niemals gleichmäßig verteilt, sondern mehr oder weniger nesterartig angehäuft. Sie bilden grünlichgraue bis hellbraune Kugeln von schaliger Struktur in Erbsen- bis Nußgröße. Die Erze bedürfen vor ihrer Verhüttung einer Aufbereitung durch Waschen. Ein derartig bearbeitetes Erz hat dann eine Zusammensetzung von 50 % Eisen, 6 % Tonerde, 11 % Kieselsäure, 0,6 % Kalk und 9 % Wasser.

Für die Eisenerzvorräte waren die Erzmittel der Gänge schon als bedeutungslos bezeichnet worden. Dagegen ist die Verbreitung des Eisenerzhorizontes im Jura ziemlich umfangreich. Der Makrocephalushorizont ist in dem Steilrande des Wartenberges bei Geisingen bis nach Blumberg auf über 10 km bekannt, so daß bei der flach einfallenden Lagerstätte eine Ausdehnung auf viele Quadratkilometer vorhanden ist. Wieviel Erzmengen in diesen noch lagern, kann mangels jeglicher Aufschlüsse und genauer Nachrichten nicht mitgeteilt werden, der Vorrat muß aber als „erheblich“ bezeichnet werden. Ihrem Werte nach wären sie in die 2. und 3. Reihe zu setzen.

Die Bohnerze sind gleichfalls in bedeutender Ausdehnung bekannt. So ist allein im Badischen Seekreise eine Fläche von 40 qkm, zum Teil unter Miocän, von Bohnerzen bedeckt. Verlassene Gruben und Pingengänge reihen sich hier fast ununterbrochen aneinander. Ebenso steht es im Klettgau, wo die gegen das Rheintal gewandte Kalkfläche des Weißen Jura überall unter der aufliegenden Molasse Bohnerze in erheblicher Verbreitung erkennen läßt. Auch hier entbehrt die Schätzung der noch vorhandenen Bohnerz-lagerstätten jeder sicheren Unterlage, da der Umfang des früher üblichen Raubbaues unbekannt ist und ferner ein großer Teil der Erze unter dichtem Waldbestande der genaueren Einsicht verhüllt bleibt. Ihre Mengen sind aber nicht unerheblich. Die Bohnerze sind unter den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen nicht bauwürdig; denn der Erwerb des Grund und Bodens, des auf diesem wachsenden Waldbestandes, die Schwierigkeiten der Aufbereitung und die Gewinnung der verstreut lagernden Nester treiben die Unkosten auf eine gegenüber dem Erzwerte enorme Höhe. Dazu kommen entweder hohe Frachtkosten für Erze oder Kohle, so daß die Erze mittlerer Güte nicht einmal bei den höchsten Erzpreisen des letzten Jahrzehntes bauwürdig werden konnten. Sie stehen hinsichtlich ihrer künftigen Verwendbarkeit nahe der Grenze zur 3. Reihe, können aber doch noch als Erze 2. Reihe betrachtet werden.

Hessen.

Im Großherzogtum Hessen* sind von wirtschaftlich bedeutenden Eisenerzlagerstätten:

1. die an der Oberfläche des mitteldevonischen Stringocephalenkalkes liegenden Manganeisenerze bei Oberrosbach und Gießen am Rande des Taunus,
2. die Manganeisenerze im Zechstein des hinteren Odenwaldes und
3. die aus Basalten und deren Tuffen hervorgegangenen Brauneisenerze des Vogelsberges anzuführen.

Die auf der Oberfläche des mitteldevonischen Stringocephalenkalkes liegenden Manganeisenerze bei Oberrosbach sind in ihrer genetischen Beziehung unregelmäßig auftretende Nester, deren Natur und Lagerungsart bereits bei der allgemeinen Beschreibung der Erzvorkommen am Südrande des Taunus, in der Eifel, auf dem devonischen Massenkalk des Lahn- und Dillgebietes behandelt worden sind. Es erübrigt sich daher, auf dieses Vorkommen hier noch einmal einzugehen, doch sei den bedeutendsten hessischen Gruben, den Gießener Braunsteinwerken in der Lindener Mark, zugleich der größten Manganeisenerzgrube Deutschlands, noch eine kurze Behandlung gewidmet. Die Grube liegt 2 km von der Stadt Gießen entfernt.

Der Stringocephalenkalk, dem die Lagerstätte aufruht, zeigt eine außerordentlich unregelmäßige Oberfläche. Zwischen mehr und minder ausgedehnten Köpfen und Rücken, schroffen Riffen und Zacken liegen Vertiefungen verschiedenster Art. Flache Mulden und Rinne wechseln ab mit tiefen Schluchten, Kesseln, Taschen und Hohlräumen. Von dieser Oberfläche aus ist der Kalk bis zu stark wechselnder Tiefe dolomitisiert worden. Dabei hat sich sein Gefüge stark gelockert. Aus dem kompakten Kalk ist ein zermürbter, oft poröser Dolomit, manchmal auch ein aus lauter Kriställchen bestehender Dolomit geworden.

Auf diesem so veränderten Kalk liegt der Erzkörper in wechselnder Mächtigkeit. Während er auf den Hügeln und Rücken oft gänzlich fehlt, ist er in den Mulden und Taschen am ergiebigsten. An solchen Stellen sind Mächtigkeiten von 15 und mehr Metern nicht außergewöhnlich. Auch da, wo der Kalk mit Verwerfungen an die Tonschiefer stößt, ist das Lager besonders reich. Gegen den hangenden Ton, der mit Schichten von Quarzsanden durchlagert ist, weist das Erz eine außerordentlich unregelmäßig verlaufende und wenig scharfe Grenze auf. In dem in der Hauptsache mul-

* Nach dem für das Heft I des „Archivs für Lagerstättenforschung“ bestimmten Abschnitt von G. Klemm, C. Köbrich, W. Schottler, A. Steuer.

migen, sehr manganreichen Brauneisenerze kommen Stückerze aus Wad, Pyrolusit, Psilomelan und Manganit vor. Auch Manganspat wird hier und da gefunden. Die durchschnittliche Zusammensetzung des Erzes beträgt 20 % Eisen, 20 % Mangan, 0,09 % Phosphor und 13 % Rückstand.

Die zweite Art der hessischen Manganeisenerze im Zechstein des hinteren Odenwaldes ist an den Ausstrich des Zechsteindolomites zwischen Buntsandstein und kristallinem Gebirge gebunden und zwischen Höchst und Waldmichelsbach an vielen Stellen aufgeschürft und abgebaut worden. Die Erze kommen auch im Innern des Buntsandsteingebietes da vor, wo auf den Sohlen tief eingeschnittener Täler Inseln kristallinen Grundgebirges mit dem Zechsteinsaum bloßgelegt sind, wie bei Heddelsbach, Langental und Heidelberg im nördlichen Baden.

Das Manganerz liegt ebenso wie die Erze am Südrande des Taunus und des Lahn- und Dillgebietes in den Einmündungen der Dolomitoberfläche, setzt auch gelegentlich auf der Grenze gegen die Schieferletten des unteren Buntsandsteines tiefer in den Schichtenverband hinab. Es hat eine von wenigen Zentimetern bis 4 m schwankende Mächtigkeit, weist jedoch im Durchschnitt nur eine solche von ungefähr 1,5 m auf. Eine Durchschnittsprobe des Erzes ergab einen Gehalt von 25 % Eisen, 24 % Mangan, 20 % Rückstand und 20 % Glühverlust.

Die Entstehung der Erze wird durch die Annahme erklärt, daß der Zechstein von mangan- und eisenhaltigen Quellen aus, die auf Spalten empordrangen und sich auf der Grenze des ersteren gegen die undurchlässigen Schieferletten des unteren Buntsandsteines verbreiteten, in Manganeisenkarbonat umgewandelt worden sind. Dieses wiederum ging unter dem Einfluß der Atmosphärien in Oxyd über.

Neben diesen wichtigeren Eisenerzen finden sich im Großherzogtum Hessen noch einige unbedeutende Eisenerzschalen im Buntsandstein und Rotliegenden des Odenwaldes, ferner tonige Sphärosiderite in tertiären Tonen und Sanden. Auch Bohnerze sind primär im Tertiär des Mainzer Beckens und sekundär in den Alluvionen der Täler sowie in den Geröllanhäufungen bekannt geworden, die oft an der Basis des Löß entwickelt sind und als dessen Schottersohle bezeichnet werden. Alle diese Vorkommen sind jedoch wirtschaftlich ohne größere Bedeutung, dagegen hat ein letztes Eisenerzvorkommen, der Basalt-Eisenstein des Vogelsberges, der als Brauneisenstein mit dem dortigen Basalt in enger, räumlicher und genetischer Verbindung auftritt, wiederum erheblichen volkswirtschaftlichen Wert.

Diese Lager befinden sich in der Regel an oder nahe der Oberfläche. Ihr Liegendes ist

ausnahmslos vulkanischer Natur, nämlich Basalt oder Tuffe. Das Hangende bildet meist eine mehr oder minder mächtige Decke von diluvialen und alluvialen Ablagerungen, nur vereinzelt treten die Lager unmittelbar zu Tage.

Hinsichtlich der Entstehung der Erze wird angenommen, daß die tiefgründigen Veränderungen der Basalte und Tuffe durch postvulkanische Vorgänge, nämlich durch auf Spalten aufsteigende Kohlensäurewasser, erfolgt sind, daß der Eisengehalt aber nicht von der Auslaugung der Basalte und Tuffe her stammt, vielmehr aus größerer Tiefe zugeführt worden ist. Danach tritt auch das Brauneisenerz in unregelmäßigen Formen auf, vorwiegend in Form von wenige Zentimeter bis mehrere Meter mächtigen Schalen, Bändern und Schnüren, die die Absonderungsklüfte des Basaltes erfüllen, die Trümmerstücke zerstörten und aufgelösten, zersetzten Basalt wieder miteinander verkitteten. Das aus diesem Material durch Umlagerung entstandene, sekundäre Erz ist in der Regel weniger wertvoll und meist nur dann bauwürdig, wenn es unmittelbar mit dem primären zusammengelagert ist und mit ihm abgebaut werden kann.

Die besten Aufschlüsse, in denen die Mächtigkeiten bis zu 20 m anwachsen können, liegen im nordwestlichen Vogelsgebirge, wo in der Gegend Lich, Grünberg, Laubach, Mücke und Niederohmen ausgedehnte Lagerstätten gebaut werden.

Unter den eisenerzfördernden Staaten des Deutschen Reiches steht das Großherzogtum Hessen mit seiner jährlichen Förderung an dritter Stelle. Sie betrug mit den Manganerzen vom Jahre 1875 bis 1908 rund 5 500 000 t. Mit den in frühester Vergangenheit geförderten Mengen, die sich auf ungefähr 2 000 000 t schätzungsweise belaufen, hat Hessen bis Ende 1908 7 500 000 t Eisenerze zur Verhüttung geliefert.

Soweit nach der Natur der Lagerstätten eine Schätzung der vorhandenen Erzvorräte überhaupt möglich ist, darf der gesamte, zurzeit bekannte Vorrat des Herzogtums an absatzfähigen Erzen einschließlich der manganreichen zu rd. 15 000 000 t angenommen werden. An dieser Zahl, die eher zu niedrig als zu hoch gegriffen ist, sind lediglich die gegenwärtig als bauwürdig anzusehenden Lagerstätten beteiligt. Ihre Vorräte können als Erze 1. Reihe betrachtet werden.

Das Minettegebiet von Lothringen und Luxemburg.

Gegenwärtig und in absehbarer Zukunft wird die Versorgung der Eisenindustrie Westdeutschlands mit Erzen vorwiegend von den großen Vorräten des lothringisch-luxemburgischen Minettegebietes erfolgen. Das Gebiet entfällt zu ungefähr gleichen Teilen auf Deutschland und Frankreich, zu kleinerem Teile auf Luxemburg.

Das lothringisch-luxemburgische Eisen-erzgebiet lagert in einer Hochebene zwischen den Ardennen und den Vogesen. Sie wird von der nördlich fließenden Mosel in zwei Hälften geteilt. Der westliche Teil, den Ardennen näherliegend und ungefähr bis an die Maas reichend, umfaßt das Hauptgebiet der Erzablagerung. Es ist unter dem Namen „Hochebene von Briey“ bekannt. Hier dehnt sich in einem Landstreifen von etwa 55 km Länge und 25 km Breite das Hauptvorkommen aus, von dem die nördliche Randzone zu Luxemburg und ein etwa 15 km breiter östlicher Streifen zu Deutschland gehört. Die westliche Begrenzung auf französischem Gebiet ist noch nicht sicher festgestellt. Nach einer längeren Unterbrechung durch erzarme Schichten folgt weiter südlich in der Gegend von Nancy noch ein kleineres Minettegebiet, das sich aber an Ausdehnung und Mächtigkeit der Lager mit dem ersten nicht messen kann.

Das Moseltal schneidet tief in die lothringische Hochebene ein, so daß die westlich gelegene Randzone der Hochebene von Briey durchschnittlich 200 m über dem Flusse (300 m über dem Meere) liegt. Ein Reihe westlicher Nebenflüsse der Mosel zerteilen jene Randzone in einzelne Abschnitte, unter anderem die Flußtäler der Gorze, Mance, Orne, Fentsch, Eltz, ferner am Nordrande die der Maas zufließenden Flüsse Côte rouge und Crusnes. In diesen Tälern hat der Minettebergbau seinen Anfang genommen, hier liegen auch die großen deutschen bzw. luxemburgischen Hüttenwerke. Später sind auf der Hochebene selbst Bergwerkstiefbaue und Hüttenanlagen entstanden, insbesondere auf französischem Gebiet.

Mit sehr flachem Einfallen senken sich die Schichten jener Gegend ganz allmählich nach Westen ein. Während am östlichen Uferland der Mosel nur liegende Schichten der Erzformation zu finden sind, Lias und weiterhin Keuper und Muschelkalk, lagern westlich die höheren Liasschichten, über denen die Erzformation an den Bergeshängen zu Tage austreicht. Weiter nach Westen legen sich die hangenden, dem höheren Dogger angehörenden Schichten auf. Der paläontologische Inhalt trennt die Erzformation nicht scharf genug vom Hangenden und Liegenden, um eine wissenschaftlich allseitig anerkannte Grenze für sie festlegen zu können. Die französischen Geologen lassen den Dogger über den eisenerzführenden Schichten beginnen, rechnen diese selbst also dem Oberen Lias zu. Nach den deutschen Geologen, vor allen nach van Werweke und Kohlmann, gehören die Minetteschichten dem unteren Dogger an, Schichten, die durch das Vorkommen von *Trigonia navis* und *Ammonites Murchisoni* besonders kenntlich sind. Sandige Mergel bilden das Liegende, die vor allem im Norden entwickelt

sind und dort bis 20 m Mächtigkeit erreichen. Die Erzlager selbst wechseln mit Mergeln und Kalksteinen, teilweise auch mit mürben Sandsteinen sowie mit Schichten, die Uebergangsausbildungen von der einen zur anderen Art zeigen. Ueberlagert wird die Erzformation vom „hangenden Mergel“ in einer Mächtigkeit von 20 bis 30 m. Er hebt sich durch Struktur und gleichmäßige dunkelblaue Farbe meist deutlich von den unterlagernden verschieden gefärbten und oolithischen Erzschiefern sowie deren Nebengestein ab. Der Mittlere und Obere Dogger enthält neben wenigen Mergelbänken vorwiegend Kalkgesteine, die durch verschiedene lokale und petrographische Bezeichnungen unterschieden werden, wie Kalk von Deutsch-Oth, Nonkeiler Kalk, Korallen-Kalk, Hohenbrückener Kalk, Fentscher Kalk und Mergel u. a.

Sieben Hauptlager werden nach Kohlmann innerhalb der Erzformation unterschieden:

Hangende Mergel,

Rotsandiges Lager,
Rotes oder rotkalkiges Lager,
Gelbes Lager,
Graues Lager,
Braunes Lager,
Schwarzes Lager,
Grünes Lager,

Liegende Mergel bezw. sandige Mergel.

Die Lager sind nicht überall in dem weiten Gebiet gleichmäßig entwickelt. Am weitesten verbreitet und vor den anderen an Mächtigkeit und günstiger Zusammensetzung ausgezeichnet ist das graue Lager. In allen drei Ländern geht der Bergbau hauptsächlich auf ihm um. Im deutschen Gebiete beträgt seine Mächtigkeit 2 bis 3 m und erreicht an der französischen Grenze einschließlich unbauwürdiger Zwischenlagen stellenweise 7 m.

Das graue Lager ist zum größten Teile kalkig entwickelt und erbringt in weiten Teilen seines Verbreitungsgebietes eine selbstgehende Erzbeschickung. Das grüne, schwarze und braune Lager faßt man als untere kieselige Gruppe zusammen. Die Lager dieser Gruppe zeigen weite Verbreitung, haben aber nur an wenigen Stellen in Abbau gestanden. Eine ähnliche einbeitliche Gruppierung lassen die über dem grauen Lager folgenden nicht zu. Das gelbe Lager zeigt eine günstige kalkige Ausbildung zwischen Algringen und dem Ornetal, es wird hier in einer Mächtigkeit von 1,5 bis 2 m abgebaut. Ein besonders gutes Minetterz liefert das rotkalkige Lager am nördlichen Rande der Hochebene von Briey bei Esch in Luxemburg (bis 40 % Eisen bei 8 % Kieselsäure). Hier und auf dem benachbarten französischen Gebiet erreicht es 3 m Mächtigkeit, ist aber schon größtenteils abgebaut. Das höchste rotsandige Lager zeigt erhebliche Mächtigkeiten und eine weite Ausdehnung, wird aber

wegen seiner kieseligen Beschaffenheit zurzeit nur an wenigen Stellen als Zuschlag zu kalkigen Minetteerzen gewonnen. Insgesamt soll die Mächtigkeit der Erzformation zwischen 10 und 50 m schwanken, die mächtigeren Teile liegen im Westen und Norden. Im größten Teile des Verbreitungsgebietes erreicht sie über 30 m. Der lothringische Jura ist nahezu horizontal gelagert, meist zeigen die Erzlager ein Einfallen von 2 bis 3°; nur am Ostrand steigt das Einfallen in einigen Gegenden auf 7°. Man kann daraus schließen, daß faltende Kräfte, die in anderen Teilen Deutschlands noch bis in die Tertiärzeit weite Gebiete betroffen haben, hier fast gar nicht wirksam gewesen sind. Für die Erhaltung des Minettevorrates ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung gewesen, denn die in mäßiger Tiefe unter Tage lagernden und leicht zerstörbaren Minetteerze würden bei stattgehabter Faltung zu weit größerem Teile der Abrasion verfallen sein. So aber sind nur die Randzonen des großen Vorkommens durch die erodierten Täler der Mosel und Chiers und deren Nebenflüsse im Osten und Norden verkleinert. Eine größere Reihe von Sprüngen verwirft die Erzlager, doch erreichen die Sprunghöhen meist nur 20 bis 50 m, in wenigen Fällen 100 m. Zwischen ihnen liegen weite Gebiete von ungestörter Lagerung.

Die Minette besteht aus oolithischem Brauneisenerz. Kleine, mit bloßem Auge eben nur erkennbare, eisenhaltige Oolithe sind durch ein kalkiges oder toniges Bindemittel verbunden, zuweilen mit kieseligen Beimischungen durch-

setzt. Sowohl von den Oolithen als auch von den Nebenbestandteilen werden die verschiedenen Farben hervorgerufen, nach denen man die Minettelager unterscheidet. Die Anwesenheit von Eisenoxydulsilikaten bringt z. B. dunkelgrüne Färbungen hervor, die von rotem Eisenhydroxyd die helleren rötlichen Färbungen. Folgende Durchschnittsanalysen geben einen ungefähren Ueberblick über die Zusammensetzung der verschiedenen Lager, die natürlich im einzelnen wechselt:

	Fe	CaO	MgO	P	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CO ₂ + H ₂ O
Rotes Lager	40,4	8,2	0,5	0,7	9,6	5,5	14
Gelbes "	38,0	9,8	1,5	0,3	7,9	4,2	—
Graues "	31,8	19,0	0,5	0,7	7,9	2,3	22
Braunes "	24,0	8,6	2,0	0,6	16,6	6,5	—
Schwarzes Lager	39,7	5,9	0,5	0,7	15,1	5,2	14

Der Eisengehalt der Minetteerze ist gering. Ihr wirtschaftlicher Wert für die Eisenerzeugung beruht aber auf einer Reihe von Vorteilen, die den geringen Eisengehalt mehr als ausgleichen. Zunächst ist der Kalkgehalt der hauptsächlich gebauten Lager zu nennen. Er gestattet zumeist, die Minette als selbstgehendes Erz zu verwenden, dessen Eisengehalt eine Herabsetzung im Møller nicht erfährt. Bei etwaigem Kalküberschuß kann eine selbstgehende Erzbeschickung leicht durch Møllern mit kieseligen Lagerteilen erreicht werden. Der Phosphorgehalt ist für das Thomasverfahren hinreichend, schädliche Nebenbestandteile sind nur in geringem Maße vorhanden. Wie alle Brauneisensteine hat auch die Minette wegen großer Porosität eine leichte Reduzier- und Schmelzbarkeit, erfordert also verhältnismäßig geringe Kokssätze. Neben diesen Vorteilen der Zusammensetzung und Struktur bilden die billigen Erzkosten den Hauptgrund des wirtschaftlichen Wertes der Minette. In den Tagebauen rechnet man mit Erzgewinnungskosten von 1 bis 1,50 M f. d. t., in den Tiefbauen mit 2 bis 3 M f. d. t. Ein großzügiger Bergbau mit Massenerförderung unter Verwendung billiger maschineller Hilfsmittel (meist durch Hochofengas erzeugte elektrische Kraft) ermöglicht diese billige Ge-

Zahlentafel 9.

Zusammenstellung der Eisenerzvorräte Deutschlands.

Eisenerzgebiet	1. Reihe	2. Reihe	3. Reihe
Lahn- und Dillgebiet	166 000 000	92 200 000	erheblich
Kellerwald-Sauerland	4 000 000	—	mäßig
Siegerland	100 300 000	15 400 000	"
Uebrigtes rheinisches Schiefergebirge	8 100 000	11 500 000	"
Bentheim-Ottenstein	—	15 000 000	erheblich
Teutoburger Wald u. Wesergebirge	20 500 000	23 500 000	mäßig
Ilse- und Salzgitter	248 000 000	30 000 000	sehr erheblich
Harz	20 500 000	25 100 000	erheblich
Thüringer Wald	51 900 000	52 300 000	erheblich
Minetteähnliche Erze Nordwest-			
deutschlands	25 000 000	20 000 000	"
Niederhessische Senke	12 600 000	1 000 000	mäßig
Spessart	3 500 000	—	"
Schlesien	600 000	5 250 000	"
Raseneisenerze Nord- und Mittel-			
deutschlands	10 000 000	10 000 000	"
Württemberg	10 000 000	100 000 000	sehr erheblich
Baden	—	—	erheblich
Bayern	31 800 000	150 000 000	sehr erheblich
Hessen	15 000 000	—	erheblich
Lothringen-Luxemburg	2 130 000 000	500 000 000	sehr erheblich
	2 865 700 000	1 051 100 000	
	3 916 900 000		

winnung. Allerdings wird sie durch die günstige horizontale Lagerung der Erzsichten sehr wesentlich erleichtert. Die Erzkosten der lothringischen Hütten übersteigen kaum den Betrag von 8 bis 9 *M* f. d. t Roheisen.

Für die Vorratsermittlung wurden die Erhebungen Kohlmanns zugrunde gelegt, die unter guter Kenntnis der örtlichen Verhältnisse und mit Vorsicht durchgeführt sind. Kohlmann schätzt für Deutsch-Lothringen folgende Vorräte:

1. Plateau von Aumetz-Arsweiler	1 125 000 000 t
2. Gebiet zwischen Fentsch und Orne	383 497 000 t
3. Gebiet südlich der Orne	321 500 000 t

Insgesamt 1 830 000 000 t

Der luxemburgische Erzvorrat ist von den Bergingenieuren geschätzt auf 300 000 000 t, so daß in Deutsch-Lothringen und Luxemburg 2 135 000 000 t zur Verfügung stehen.

Die Autoren dieser Schätzungszahlen legen die augenblicklichen wirtschaftlichen Bedingungen zu Grunde. Daher sind die angegebenen Vorräte Deutsch-Lothringens und Luxemburgs als Eisenerze 1. Reihe anzusehen. Zukünftige günstigere Bedingungen, z. B. Steigen der Eisenpreise im allgemeinen und der Preise für Thomaserze im besonderen, können sehr wohl veranlassen, daß auch Lagerteile, welche gegenwärtig für unbauwürdig gelten, in Zukunft zum Vorrat zu zählen sind. Es gilt in Lothringen heute schon als wahrscheinlich, daß man die kalkigen Minetten später bis zur unteren Grenze von 25 % Eisen abbauen, auch höher eisenhaltige kieselige Lager mehr heranziehen wird, die im Möller noch 25 % Eisen ergeben. Für die Schätzung der alsdann hinzukommenden Vorräte fehlt es an Unterlagen, sie sind zu 25 % der Hauptzahlen angenommen und mit rund 500 000 000 t als Erze 2. Reihe eingesetzt. Für die 3. Reihe, die im wesentlichen

nach den räumlichen Maßen der Erzlager zu schätzen sein würde — dem amerikanischen und englischen Begriff der „probable ores“ entsprechend —, können sich noch außerordentlich große Vorräte schätzen lassen. Sie sollen nicht mit Zahlen benannt werden, weil die wirtschaftliche Brauchbarkeit dieser Mengen zurzeit nicht übersehbar ist.

Demnach sind in Deutschland vorhanden:

1. an Eisenerzen, die ohne jede Voraussetzung unter den gegenwärtig vorhandenen Bedingungen gewonnen werden können — Eisenerze 1. Reihe: **2 865 300 000 t**;
2. an Eisenerzen, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt weniger und leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt — Eisenerze 2. Reihe: **1 044 829 000 t**;
3. an Eisenerzen, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt mehrerer oder weniger leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt — Eisenerze 3. Reihe: **erhebliche Mengen.**

Da für die Gegenwart und absehbare Zukunft nur die Eisenerze 1. und 2. Reihe in Frage kommen, so beträgt der Gesamtvorrat in volkswirtschaftlichem Sinne **3 910 129 000 t**.

Für die 3. Reihe sind Zahlen nicht eingesetzt, da erfahrungsgemäß die Gefahr besteht, daß diese den veränderten Wirtschaftsbedingungen einer fernen Zukunft vorbehaltenen Mengen schon gegenwärtig rechnerisch verwertet werden. Die allgemeinen Mengenbezeichnungen der 3. Reihe sind nicht unter sich vergleichbar, sondern stehen bei jeder Lagerstätte in Beziehung zur 1. und 2. Reihe derart etwa, daß bedeutet

mäßig	= weniger als die Vorräte 1. u. 2. Reihe,
erheblich	= mehr „ „ „ 1. „ 2. „
sehr erheblich	= das 3 bis 10fache der Vorräte der 1. und 2. Reihe.

Ueber die Rohrausnutzung und die Lebensdauer schwerer Geschützrohre.

Von J. Castner.

In der Abhandlung über „Die Fortschritte im Geschützrohrbau“ auf S. 125 u. ff. des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift bot sich bereits Gelegenheit zu Betrachtungen über die Lebensdauer schwerer Geschützrohre. Ein „Die Lebensdauer und die Leistung großkalibriger Kanonen“ überschriebener Artikel im „Engineering“* gibt Veranlassung, im Interesse deutscher Geschützfabrikation auf diesen Gegenstand noch einmal zurückzukommen.

Die Kruppsche Fabrik legt mit Recht Wert auf ihre Rohrausnutzung, weil sie, abgesehen

von den Vorteilen beim Gebrauch der Geschütze, darin einen Maßstab für technisches Können in konstruktiver und metallurgischer Beziehung erblickt. Diese Ansicht teilt der Verfasser des „Engineering“-Artikels nicht. Er sagt: „Ein Vergleich der ausgeführten und im Dienst befindlichen Rohre auf Grund ihrer Leistung für die Gewichtseinheit mag sehr interessant sein, hat aber keinen technischen und militärischen Wert. Wenn ein Rohr von leichter Bauart eine schwere Lafette erfordert, so sehen wir nicht ein, weshalb ein Rohrkonstrukteur alles daran setzen wollte, gerade das Gewicht des Rohres zu verringern, das den größten Beanspruchungen aus-

* 1909, 23. Juli, S. 123.

gesetzt ist, und dann die Lafette, die geringer beansprucht wird, überladet und so die erreichte Ersparnis wieder verliert. Die Richtigkeit dieser Bemerkung kann nicht bestritten werden. Es lassen sich zahlreiche Beispiele dafür anführen. Eines mag genügen: Die Beweglichkeit der Feldkanone, die durch die Zuglast je Pferd, nicht durch das Rohr allein bestimmt wird, ist von höchster Wichtigkeit für derartige Geschütze Aber die deutschen Werke ziehen aus diesem Problem bei den Feldgeschützen nicht den Schluß, daß sie das Gewicht der Rohre verringern müssen. . . .“

Es wird niemand bestreiten wollen, daß von verschieden schweren Rohren mit gleicher Leistung das leichtere dieselbe Lafette mehr beanspruchen wird, als das schwerere. Aber nicht zutreffend wäre es, hieraus folgern zu wollen, daß der auf schwere Schiffs- und Küstengeschütze angewendete Grundsatz der möglichen Rohrausnutzung in gleicher Weise auch auf Feldgeschütze übertragen werden müsse, wie es der Verfasser des eingangs erwähnten Aufsatzes im „Engineering“ anzunehmen scheint. Beim Feldgeschütz ist dem Konstrukteur die Aufgabe gestellt, zwischen den beiden sich gegenüberstehenden Forderungen der Beweglichkeit und der Feuerwirkung, hinsichtlich der Geschößwirkung und der Feuerschnelligkeit, einen Ausgleich zu finden. Die Beweglichkeit setzt dem Gesamtgewicht des Feldgeschützes als Fahrzeug eine obere Grenze, die Feuerschnelligkeit verlangt das unverrückbare Stehenbleiben des Geschützes beim Schuß. Es ist die Kunst des Konstrukteurs, mit dem befriedigenden Ausgleich dieser beiden Forderungen die höchste Leistung des Geschützes zu verbinden.

Wesentlich anders liegt diese Frage bei den schweren ortsfesten Geschützen der Schiffs- und Küstenartillerie. Es würde indes auch hier zu irrigen Folgerungen führen, wollte man annehmen, daß mit der Verwendung eines leichteren Rohres notwendig eine Steigerung des Gesamtgewichtes des Turmes verbunden sein müsse. Auch hier sind dem Konstrukteur Erfolge nicht von vornherein abgeschnitten.

Der Verfasser des fraglichen Aufsatzes meint sodann, daß in der Praxis ein Rohr schon dann wegen Verlustes der Treffgenauigkeit infolge von Abnutzung ausgewechselt werde, ehe Festigkeitsrückichten dies nötig machen. Das soll nicht bestritten werden, wenn damit bestimmte Geschütze gemeint sind; für die Kruppschen Rohre ist diese Annahme jedoch nicht zutreffend. Die bei Schießversuchen gewonnenen Erfahrungen haben gezeigt, daß die Kruppschen Rohre weder aus Gründen der Festigkeit, noch wegen mangelnder Treffgenauigkeit unbrauchbar werden. Es haben sich noch keine hinreichend scharf hervortretenden Merkmale für das Unbrauchbar-

werden Kruppscher Rohre feststellen lassen. Wohl stellt sich bei fortgesetztem Schießen allmählich ein Abnehmen der Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses infolge Längerwerdens des Ladungsraumes ein; dem pflegt der Artillerist jedoch, wenn diese Geschwindigkeitsabnahme störend angewachsen sein sollte, durch Vermehren der Erhöhung abzuhelpen, wie er dies zum Begegnen des Einflusses verschiedener Witterung auf die Flugbahn des Geschosses in gleicher Weise zu tun gezwungen ist. Von einer Abnahme der Treffgenauigkeit Kruppscher Rohre im Sinne des Verfassers des erwähnten Aufsatzes kann also keine Rede sein. —

Er geht dann auf die Ausführungen Siwys* über die Ursachen der Ausbrennungsvorgänge beim Schießen ein, um damit seine Ansicht zu rechtfertigen, daß die Kruppschen Versuche, über die bereits in dem eingangs erwähnten Aufsatz in Heft 3 dieser Zeitschrift berichtet wurde, nicht einwandfrei und nicht beweiskräftig für die überlegene Lebensdauer der Kruppschen Geschütze seien, weil während der Versuche verschieden große Ladungen angewendet wurden, und weil keine Angaben über die Abnutzung des gezogenen Teiles der Seele infolge des Schießens gemacht seien. Durch die alleinige Angabe der wachsenden Länge des Verbrennungsraumes sei die Abnutzung der Rohre nur unvollständig bewiesen. Die Verwendung verschiedener Arten von Geschößführungsbändern beeinträchtige den Wert der Schießversuche erheblich. Unter Zugrundelegung des von Siwy gegebenen Abnutzungskoeffizienten käme man zu anderen Schlußfolgerungen als der Kruppsche Bericht —, kurz und gut, der Verfasser des englischen Artikels findet, „daß die deutschen Rohre in Wahrheit nur eine beschränkte Anzahl von Schüssen unter wirklich schweren Bedingungen abgegeben haben, und daß die Schlußfolgerungen, die in deutschen Kreisen aus den genannten Schießversuchen gezogen wurden, daß die Kruppschen Rohre eine große Widerstandsfähigkeit gegen Abnutzung besitzen, einer methodisch ausgeführten technischen Untersuchung nicht standhalten können“.

Zunächst möchten wir hierzu bemerken, daß wir den theoretischen Wert der vortrefflichen Abhandlungen Siwys durchaus würdigen, daß jedoch Geschützfabriken von dem Alter und der Bedeutung der Kruppschen Fabrik auf Grund eigener umfangreicher Versuche, die sich aus leicht erklärlichen Gründen meist der Öffentlichkeit entziehen, über einen Schatz von Erfahrungen zu verfügen pflegen, der sie berechtigen dürfte, sich selbst als Autorität einzu-

* Ingenieur Siwy hat in „Dinglers Polytechnischem Journal“ 1907, Heft 13, S. 197 eine wertvolle Abhandlung über den Vorgang des Ausbrennens der Geschütze veröffentlicht.

schätzen. Wenn z. B. Siwy durch seine Versuche festgestellt hat, daß alle Stahlsorten sich in gleichem Maße abnutzen, so mag er auf Grund seiner Versuche und Erfahrungen hierzu berechtigt sein; nichtsdestoweniger können Erfahrungen Anderer es doch wahrscheinlich machen, daß gewissen Stahlsorten wohl ein günstigerer Einfluß auf die Abnutzung der Rohre beim Schießen zugeschrieben werden darf.

Um uns den Bemerkungen des „Engineering“-Aufsatzes zuzuwenden, muß gesagt werden, daß die Kruppsche Fabrik auf Grund ihrer Erfahrungen nicht eine Abnutzung des gezogenen Teiles der Seele, sondern einstweilen nur die Verlängerung des Verbrennungsraumes als den Gradmesser für die Lebensdauer ihrer Rohre anzunehmen vermag. Aus ihren Schießversuchen hat sie eine Abnahme der Treffgenauigkeit wegen Abnutzung der Züge nicht festzustellen vermocht, deshalb auch keine Veranlassung gehabt, dieser Frage sich zuzuwenden und Meßwerte zu ermitteln, die zur Beurteilung der Lebensdauer ihrer Rohre dienen könnten.

Daß die Verlängerung des Verbrennungsraumes bei fortgesetztem Schießen einmal zum Unbrauchbarwerden des Rohres führen muß, ist selbstverständlich. Einen Maßstab hierfür hat die Kruppsche Fabrik aus ihren bisherigen Versuchen noch nicht gewonnen, dazu waren sie noch nicht ausgedehnt genug, obgleich sie in Anbetracht ihrer Kostspieligkeit doch schon recht umfangreich sind, wie wohl zugegeben werden muß.

Es ist richtig, daß beim 21 cm-Rohr Nr. 1 bei Beginn des Versuches Geschosse mit verschiedenen Sorten Führungsbänder verwendet wurden, jedoch nur, um unter den verschiedenen Formen die zweckmäßigste Art zu ermitteln. Als dies geschehen war, wurden die Versuche mit diesem Führungsbänder bis zu Ende durchgeführt. Das ist auch in den ersten Zeilen des Berichtes hervorgehoben, also nicht verschwiegen worden.

Das Erproben von Geschosßbändern verschiedener Form und verschiedenen Werkstoffes war eine der Nebenversuchsaufgaben. Es ist selbstverständlich, daß mit so kostspieligen und ausgedehnten Versuchen auch solche Nebenaufgaben erledigt werden, durch welche die Hauptaufgabe nicht beeinträchtigt wird. Daß dies hier nicht stattfand, bedarf für den Artillerietechniker keines Beweises. Wäre es wirklich der Fall gewesen, so könnte es nur zuungunsten der Lebensdauer des Rohres gewesen sein, denn es ist klar, daß das beste, für die Lebensdauer

des Rohres zweckmäßigste Führungsbänder zuletzt und dauernd zur Verwendung kam. Im übrigen sei hier festgestellt, daß beim 21 cm-Rohr Nr. 2 und dem 28 cm-Rohr vom ersten bis zum letzten Schuß nur Führungsbänder der gleichen Form und desselben Werkstoffes verwendet wurden.

Wenn der Verfasser des „Engineering“-Artikels daraus, daß mit dem Dauerschießversuch auch Nebenaufgaben verbunden wurden, die sämtlich in dem Berichte ohne jede Bemerkung so bezeichnet sind, daß jede Mißdeutung ausgeschlossen ist, glaubt, die Berechtigung zu seinem Schlußurteil herleiten zu dürfen, so drängt er zu der Frage, vielleicht propter invidiam?

Schließlich soll auch sein letzter Einwand, daß der Versuch nicht unter genügend schweren Bedingungen in bezug auf die Ladung und im Vergleich zur englischen 30,5 cm L/45 M X stattgefunden habe, nicht unbesprochen bleiben.

Das 21 cm-Rohr Nr. 2 hat über 500 Schuß, von diesen 150 Schuß mit 900 m Anfangsgeschwindigkeit, verfeuert. Nehmen wir an, das Rohr habe mit 500 Schuß das Ende seiner Lebensdauer erreicht — was tatsächlich durchaus nicht der Fall ist — so wollen wir berechnen, welche Schußzahl dem entsprechen würde, wenn das Rohr dauernd mit der dem englischen 30,5 cm L/45 M X äquivalenten Ladung gefeuert hätte. Wir folgen hierbei den vom Verfasser im „Engineering“ angewandten Siwyschen Grundsätzen, gleichgültig, ob wir uns zu ihnen bekennen oder nicht. Damit die Schußbedingungen des 21 cm-Rohres Nr. 2 die gleichen, wie die für das englische 30,5 cm-Rohr sind, müßte das Verhältnis des Abnutzungskoeffizienten $\left(\frac{1}{l_1}\right)$ den Wert des Quadrates des Kaliberverhältnisses $\left(\frac{c}{c_2}\right)^2 = 2,1$ haben, daraus folgt $l_2 = \frac{1 \cdot c_2^2 \cdot 0,48 \cdot 210^2}{c^2 \cdot 305^2} = 0,228$. Offenbar muß aber die Lebensdauer umgekehrt proportional dem Abnutzungskoeffizient sein. Je nachdem man nun als Ausgangsladung, die bei 500 Schuß angewendet worden ist, die in der vom „Engineering“-Verfasser mitgeteilten Zahlentafel enthaltenen Vergleichswerte 35,5 oder 38,5 kg zugrunde legt, kommt man auf $\frac{500 \cdot 0,17}{0,228} = 373$ oder $\frac{500 \cdot 0,19}{0,228} = 417$ Schuß, die das Versuchsrohr verfeuert hätte, wenn seine Ladung dauernd 48 kg betragen hätte.

Es wäre interessant zu erfahren, ob ein englisches Rohr ähnlichen Kalibers unter gleichen Bedingungen ebensoviel Schuß aushält, ohne das Ende seiner Lebensdauer absehen zu lassen.



Patentbericht.

Deutsche Patentanmeldungen.*

12. Mai 1910. Kl. 1a, C 18 398. Schleuderscheider für Kohle und dergl., bei welchem das auf einen Schleudertisch aufgegebene Gut durch einen Sichtwindstrom geschieden wird. The Coal and Coke By-Products Company, Pittsburg, Penns., V. St. A.

Kl. 24e, K 42 885. Verfahren zur Herstellung von Wassergas aus Koks unter Mitverwendung von feinkörnigem Bronnstoff, wie Koksgrus. Eugen Krieb, Berlin, Danzigerstr. 61.

Kl. 24f, B 53 076. Um eine senkrechte Achse bewegter Wanderrost. Heinrich Bogner, Straßburg i. Els., Schirmeckerring 14.

Kl. 49h, P 21 669. Maschine zum elektrischen Schweißen von Ketten, bei welcher die Kette gegen die Kontakte bewegt wird. Johann Panzirsch und Otto Rothhart, Brückl, Kärnten.

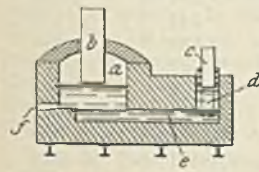
Deutsche Reichspatente.

Kl. 10a, Nr. 216 684, vom 1. Juli 1908. Dr. Nikodem Caro in Berlin. *Verfahren zur Herstellung eines schwefelarmen Koks aus schwefelreicher, den Schwefel in organischer Bindung enthaltender Kohle.*

Der in der Kohle in anorganischer Bindung enthaltene Schwefel läßt sich bekanntlich durch fraktioniertes Waschen entfernen, der in organischer Bindung vorhandene Schwefel hingegen nicht. Zur Entfernung des letzteren wird die zerkleinerte Kohle vor dem Waschen von den staubigen Bestandteilen (bis 2 mm Korngröße), die die Hauptmasse des organischen Schwefels enthalten, getrennt. Die gewaschene gröbere Kohle wird dann mit mehr Wasser, als bisher gebräuchlich, versetzt und der Verkokung unterworfen.

Kl. 21h, Nr. 216 720, vom 28. Februar 1907. F. M. Chaplet in Laval und Firma La Néoméallurgie in Paris. *Elektrischer Ofen.*

Der Ofen besitzt im Ofenraum *a* eine einen Lichtbogen bildende Elektrode *b* und eine zweite gekühlte Elektrode *c* in einem außerhalb des Ofens angeordneten Raum *d*. Beide Räume sind durch einen Kanal *e* miteinander verbunden, der von solchem Querschnitt ist, daß das darin befindliche Metall dem



Strom keinen erheblichen Widerstand entgegensezt, und außerdem so lang ist, daß der Raum *d* genügend kühl bleibt. Außerdem muß der Kanal *e* so tief unter dem Stichloch *f* liegen, daß beim Abstechen des Ofens mit Sicherheit so viel Metall darin zurückbleibt, daß keine Stromunterbrechung eintreten kann.

Kl. 21h, Nr. 216 665, vom 24. Dezember 1908. Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H., Johannes Schoenawa und Wilhelm Rodenhauser in Völklingen a. d. Saar. *Verfahren zum Anheizen elektrischer Induktionsöfen für metallurgische Zwecke.*

Das Anheizen von Induktionsöfen erfolgte bisher in der Weise, daß zusammengeschweißte oder geschraubte Ringe in den Ofen eingelegt und durch Induktion auf Rotglut gebracht wurden. Dann wurde

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

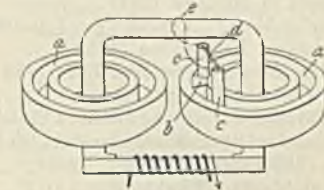
der Ofen mit flüssigem Metall beschickt. Um den bei diesem Verfahren erforderlichen Schmelzofen in Fortfall zu bringen, werden die Heizringe in ein feinkörniges bis stückiges Gut von ähnlicher Zusammensetzung wie die Heizringe eingebettet, das höchstens den gleichen, besser aber einen niedrigeren Schmelzpunkt als die Ringe hat. Wird nun der Ofen wie bisher angeheizt, so wird dieses feinkörnige Gut durch die Heizringe zusammengefrittet und dann geschmolzen. In diesem Metallsumpf löst sich das nachsinkende Beschickungsmaterial und schließlich auch die Heizringe auf, worauf zum normalen Betriebe übergegangen wird.

Kl. 21h, Nr. 216 734, vom 1. Mai 1907. Albert Hiorth in Christiania. *Verfahren zum Betrieb von elektrischen Induktionsöfen.*

Um in Induktionsöfen eine stärkere Erhitzung der Schlacke zu bewirken, wird der Ring *a* an einer oder mehreren Stellen ganz oder teilweise durch

Scheidewände *b* aus nichtleitendem Material unterteilt und zu beiden Seiten der Scheidewände Leiter *c* in die Schlacke eingetaucht, die durch eine Leitung *d* miteinander verbunden sind. Der Strom

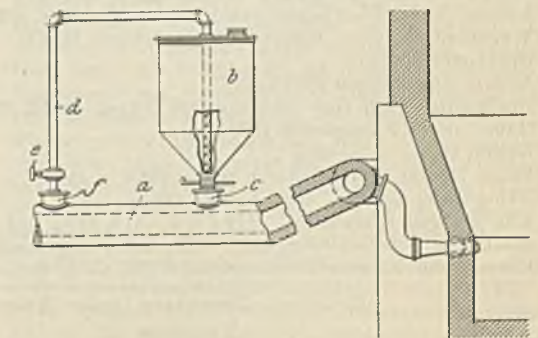
nimmt dann seinen Weg durch die um die Leiter *c* befindliche Schlacke und erwärmt sie hierbei. Die Heizwirkung kann dadurch gesteigert werden, daß an den Stellen der Stromunterbrechung durch die Zwischenwände *b* die Rinne erweitert wird. Auch können die beiden Leiter *c* durch eine sekundäre, den Magneten umgebende Wicklung *e* miteinander verbunden werden.



Patente der Ver. Staaten von Amerika.

Nr. 943 599. William B. Hubbard in Chicago, Ill. *Zurückführung von Gichtstaub in den Hochofen.*

Auf die Windleitung *a* ist ein Behälter *b* aufgesetzt, der unten durch die Oeffnung *c* und außerdem durch ein Rohr *d* mit der Windleitung verbunden ist. Beide sind mit Abschlußorganen *e* und *f* versehen.



f ist ein Schieber mit mehreren Oeffnungen von verschiedenem Querschnitt, um die Menge des in den Ofen einzuführenden Gichtstaubes regeln zu können. Der Behälter *b* wird mit Gichtstaub gefüllt. Dieser fällt beim Oeffnen des Ventiles *c* und des Schiebers *f*, da er jetzt unter dem gleichen Druck wie der Wind in der Leitung *a* steht, in die Windleitung und wird von dem Gebläsewind in den Ofen getragen.

Bessemerstahl-Erzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1909.*

Wie wir den statistischen Angaben der „American Iron and Steel Association“** entnehmen, wurden im vergangenen Jahre in den Vereinigten Staaten 9 480 076 t Bessemerstahl-Blöcke und -Formguß hergestellt gegen 6 214 623 t im Jahre 1908. Die letztjährige Bessemerstahl-Erzeugung zeigt demnach gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von 3 265 452 t oder über 52,5%, bleibt aber noch um 2 992 168 t hinter der Höchsterzeugung des Jahres 1906 zurück. 3 4355 (i. V. 20 888) t der Gesamterzeugung des Jahres 1909 entfielen auf Stahlformguß. In der Reihe der Staaten, die an der Bessemerstahl-Erzeugung beteiligt waren, steht im Berichtsjahre zum erstenmal Ohio mit 3 521 534 (i. V. 1 986 733) t an der Spitze; es folgen Pennsylvania mit 2 891 132 (2 140 084) t, Illinois mit 1 658 563 (1 257 551) t und die übrigen Staaten mit zusammen 1 408 847 (830 255) t. In der Gesamtmenge des Jahres 1909 sind 41 131 t Titan-, 1490 t Mangan- und 9 t Nickel- und Vanadiumstahl-Blöcke und -Formguß enthalten; von diesen insgesamt 42 630 t entfielen auf Stahlformguß 1672 t. Bessemerstahl wurde im Berichtsjahre von 60 Werken, die in 22 Staaten und dem Bezirk von Columbia gelegen waren, erzeugt; 22 Werke stellten nur Stahlblöcke, 34 Werke nur Stahlformguß und die übrigen vier Werke Stahlblöcke und -Formguß her.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 24. Febr., S. 296.

** „The Bulletin“ 1910, 1. Mai, S. 45.

Roheisenherzeugung in den Vereinigten Staaten.*

Ueber die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im April 1910 gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

	April 1910	März 1910
I. Gesamterzeugung	2 523 503	2 659 836**
Arbeitstägl. Erzeugung	84 117	85 810**
II. Anteil der Stahlwerksgesellschaften	1 696 616	1 767 039
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen	22 661	26 000
	am 1. Mai 1910	am 1. April 1910
III. Zahl der Hochöfen	411	410
Davon im Feuer	290	314**
IV. Tagesleistungsfähigkeit der Hochöfen †	79 952	85 964

Danach zeigt die Roheisenherzeugung der Vereinigten Staaten im Berichtsmonte gegenüber dem März 1910 einen scharfen Rückgang. 24 Hochöfen wurden im Laufe des April gelöst, darunter 11 der Steel Corporation; die Tagesleistungsfähigkeit der Hochöfen wurde dadurch um rd. 6000 t verringert.

* „The Iron Age“ 1910, 5. Mai, S. 1036/7.

** Endgültige Ziffer.

† Um eine größere Gleichmäßigkeit herbeizuführen, ist seit dem März 1910 die Tagesleistung in die Statistik eingesetzt, während vor diesem Zeitpunkt die Wochenleistungsfähigkeit angegeben wurde.

Aus Fachvereinen.

Iron and Steel Institute.

(Fortsetzung von Seite 850.)

Aus den geschäftlichen Mitteilungen ist noch nachzuholen, daß die aus dem Vorstand in der regelmäßigen Reihenfolge ausscheidenden Mitglieder wiedergewählt wurden; wir erwähnen hierbei noch, daß der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Kommerzienrat Fr. Springorum, in der Sitzung des Vorstandes vom 10. Februar als neues Mitglied dieser zugewählt wurde. In derselben wurde Dr.-Ing. h. c. Fritz W. Lürmann als Ehren-Vize-Präsident gewählt; gleichzeitig wurde letztere Würde noch dem Amerikaner John Fritz, dem Oesterreicher W. Kestranek, dem Schweden Ljungberg und dem Franzosen Baron Fernand D'Huart verliehen.

In der Berichterstattung über die Vorträge fahren wir fort mit dem Vortrag von D. Selby Bigge über die Entwicklung in der Erzeugung elektrischer Kraft, ihre Anwendung und ihren Einfluß auf die Eisen- und Stahlindustrie.

Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Ueberblick über die großen Fortschritte, welche durch Einführung elektrischer Kraft, namentlich zum Antriebe schwerer Walzenstraßen bezw. Umkehrstraßen, während der letzten Jahre im Auslande gemacht worden, demgegenüber die englischen Walzwerke im Rückstand geblieben sind. Die Ursache dieser Rückständigkeit englischer Werke gegenüber solchen des Auslandes führt Bigge zunächst auf die außerordentlich ungünstige Geschäftslage während der letzten zwei Jahre zurück, andererseits aber auch auf die Schwerfälligkeit, mit der die Besitzer englischer Eisen- und Stahlwerke an die Modernisierung ihrer Werke herantreten, obwohl bei der bestehenden schlechten Geschäftslage hinreichende Gelegenheit hierzu vorhanden war, und mahnt zur Verbesserung der Wirtschaft-

lichkeit ihrer Werke, wenn England mit Erfolg gegen den immer wachsenden Wettbewerb des Auslandes auf dem Weltmarkt erfolgreich kämpfen will.

Im weiteren kommt Bigge auf die Fortschritte zu sprechen, welche zur Herabsetzung der Erzeugungskosten elektrischer Kraft, durch praktische Ausnutzung der Abhitze, des überschüssigen Gases und des Abdampfes von Dampfmaschinen gemacht worden sind, da die Höhe der Kosten elektrischer Kraft einen sehr erheblichen Einfluß auf die nutzbringende Verwendung derselben zum Antrieb von Arbeitsmaschinen in der Eisen- und Stahlindustrie ausübt. Zur Herabsetzung der Erzeugungskosten empfiehlt Bigge zwei Mittel: erstens die Einführung der Abdampfturbine, namentlich für ältere Werke, um die Wärme des aus den verschiedenen Dampfmaschinen ausströmenden Abdampfes in elektrische Kraft umzuwandeln, zweitens aber auch die Einführung der Gasmaschine zwecks Ausnutzung des überschüssigen Gases. Hierauf folgt eine allgemeine Erläuterung der Wirkungsweise der Abdampfturbine sowie des Wärme-Akkumulators, und eine kurze Besprechung folgender Turbinenkonstruktionen: Parsons, Rateau, Curtis, Bergmann, de Laval, Zoelly und Westinghouse, aus der nichts Nennenswertes hervorzuheben ist.

Dann wendet sich der Vortragende der Gasmaschine zu und erwähnt zunächst die von Mather & Platt gebaute doppelwirkende Zweitakt-Gasmaschine als an der Spitze der Gasmaschinenkonstruktionen stehend. Die Bauart ähnelt der modernen Gleichstrom-Dampfmaschine, das verbrannte Gas entweicht nicht durch gesteuerte Auslaßventile, sondern durch in der Mitte des Zylindermantels angeordnete Schlitzlöcher, welche vom Kolben überdeckt bezw. freigelegt werden. Das Fehlen der Auslaßventile wird als ein besonderer Fortschritt im Gasmaschinenbau hervorgehoben und als Vorzüge dieser Maschine: einfache Steuerung, schnelle gute Reinigung, nur Einströmventile, kleiner Zylinder-

durchmesser, ruhiger Gang, befriedigende Tourenregulierung in weiten Grenzen, daher besonders für den Antrieb von Gebläsen geeignet, Anlauf gegen Last, leichte Zugänglichkeit und Einfachheit. In auffallend knapper Weise wurde auch der Nürnberger Gasmaschine Erwähnung getan und im wesentlichen nur hervorgehoben, daß der Kühlwasserverbrauch dieser Maschine 36,5 l f. d. PSe/st bei einer Kühlwassertemperatur von 15,5° C sei, weiter folgte eine Betriebskostenaufstellung der Nürnberger Gasmaschine wie folgt:

Doppeltwirkende Viertakt-Gasmaschine:

Leistung PS	f. d. Kilowatt-Stunde
1200	0,305
900	0,384
300	0,989

Einzyindrige, einfachwirkende Viertakt-Maschine:

300	1,4025
---------------	--------

Für den Antrieb von Gebläsemaschinen:

2000	0,109 f. d. PS/st
----------------	-------------------

Diese Zahlen können leider nicht kritisch beurteilt werden, weil der Vortragende keinen Aufschluß gab, aus welchen Faktoren diese Betriebskosten zusammengesetzt sind.

Der Cockrill-Westgarth-Gasmaschine rühmt Bigge besonders große Betriebsicherheit nach; er bemerkte, daß eine ganze Anzahl derselben eine Betriebszeit von über 94 % der gesamten Arbeitszeit während sechs Monate aufzuweisen haben, und in einem Falle eine sogar eine fünfmonatige Betriebszeit, ohne daß es notwendig wurde, diese außer Betrieb zu setzen. Der Gasverbrauch dieser Maschine wurde zu 1,84 cbm f. d. PSe/st bei einem Heizwert des Gases von 1299 WE/cbm, der Ölverbrauch zu 1,03 l für 1000 PS/st, die Erzeugungskosten einschließlich Verwaltungskosten, Öl, Löhne, Reserveteile und Unterhaltung zu 0,3825 £ f. d. KWst angegeben; auch wurde hervorgehoben, daß der thermische Wirkungsgrad dieser Maschine zu 28 bis 30 % nachgewiesen sei.

Hinsichtlich der Stromerzeugungskosten vertritt Bigge die Ansicht, daß es für Werke mit kleinerem elektrischem Kraftbedarf, denen Gas und Abdampf nicht zur Verfügung stehen, wirtschaftlicher ist, die elektrische Kraft von einem öffentlichen Elektrizitätswerk zu beziehen, da die Selbsterzeugungskosten für kleinere Leistungen von 300 bis 500 KW etwa 5,1 bis 8,5 £ betragen, falls die Dynamos mit Dampfmaschinen angetrieben werden, welche ihren Dampf aus mit Kohlen geheizten Kesseln erhalten, während in England aus öffentlichen Elektrizitätswerken der Strom für diese Leistung schon zu etwa 4,25 £ bezogen werden kann. Für größere Leistungen, wie z. B. zum Antrieb von schweren Walzenstraßen, Elektrostrahlöfen usw. erforderlich, ist es wirtschaftlich empfehlenswerter, die elektrische Kraft selbst zu erzeugen und hierfür Abhitze, überschüssiges Gas und Abdampf zu verwerten.

Zur Erläuterung des Wertes ungenutzter Kraftquellen zieht der Vortragende ein Beispiel heran, und zwar ein Werk, dessen elektrischer Kraftbedarf jährlich ungefähr 2400 000 KWst beträgt, die ständige mittlere Belastung etwa 400 KW; da das Werk Abdampf in hinreichender Menge besitzt, werden zur Erzeugung dieser Kraft zwei Abdampfturbinen von je 600 KW Leistung, eine davon in Reserve, gewählt, deren Gesamtanlagekosten auf rd. 183 600 M angegeben werden; die Erzeugungskosten wurden dann wie folgt berechnet:

Verzinsung und Amortisation 12 %	22 032
Zwei Stationswärter	4 080
Öl, Reserve usw.	1 061
Vergütung für den Abdampf	14 851
im Jahr zus. 42 024	

f. d. KWst, also rd. 1,75 £ .

Als vorbildlich wurden die elektrischen Anlagen der Fife Coal Company in Schottland hingestellt, welche auf ihren Zechen fünf Abdampfturbinen zu je 1000 KW und eine von 800 KW Leistung besitzt, die Wechselstrom von 3000 Volt, 100 Wechsel i. d. Sekunde, erzeugen und in ein gemeinschaftliches Kabelnetz arbeiten. Die Erzeugungskosten werden zu rd. 1,793 £ f. d. KWst einschl. Gehälter, Löhne, Öl, Abgabe für Dampf, Reserve und Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales zu 12 %, die hierdurch erzielte Ersparnis auf einigen dieser Kohlenbergwerke zu rd. 61 200 M im Jahr angegeben. Hinsichtlich der Auswertung des Hochofengases erwähnte Bigge: Ein Hochofen mit einer Roheisenerzeugung von 250 t im Tag liefert außer für Heizzwecke genug Gas, um eine Kraftleistung von 10 000 PS zu erzeugen; davon sind etwa 2500 PS zum Antrieb der Gebläse nötig, die übrigen 7500 PS können zur Erzeugung elektrischer Kraft oder für andere Zwecke verwertet werden. Von den größeren industriellen Ländern bezeichnete Bigge England als den kleinsten Benutzer der Gasmaschine, da es noch nicht einmal 25 000 PS aufweisen kann, während Deutschland 480 430 PS aufweist. (In Wirklichkeit werden aber im deutschen Zollgebiete rd. 700 000 PS an Gasmaschinenleistungen in Hütten- und Bergwerken dargestellt. *Der Ref.*)

In der Einführung elektrisch angetriebener Walzenstraßen wirft Bigge den englischen Eisen- und Stahlwerken ebenfalls eine gewisse Schwerfälligkeit vor, trotzdem man erkannt habe, daß bei mäßigen Stromkosten der elektrische Antrieb der Straßen großen Nutzen biete. Während eine einzige Elektrizitätsfirma in anderen industriellen Ländern Europas elektrische Walzenstraßen-Antriebe geliefert hat, die eine Gesamtleistung von 300 000 PS aufweisen, lieferte dieselbe Firma für Großbritannien nur 20 000 PS Walzenstraßen-Antriebe.

Hierauf kam Bigge auf die Elektrostrahlöfen zu sprechen und gab eine kurze Beschreibung des Héroult-Ofens und des Induktionsofens. Hinsichtlich der allgemeinen Anwendung elektrischer Kraft in Eisen- und Stahlwerken weist Bigge auf den großen Vorteil hin, den der Elektromotor durch die Möglichkeit des Einzelantriebes bietet. Bezüglich der Fernleitungen unterscheidet Bigge zwischen oberirdischer Freileitung und unterirdisch verlegtem Kabel, gibt der oberirdischen Freileitung bei sachgemäßer Herstellung und sachgemäßer, hinreichender Sicherung der Abzweige und aller gefährlichen Stellen den Vorzug vor Kabeln und empfiehlt zur Herabsetzung des Anlagekapitales die Verwendung von Aluminiumseilen anstatt Kupferkabel.

Bezüglich der Höhe der Betriebsspannung führte der Redner aus, daß man bestrebt ist, die Spannung zu erhöhen, ebenso wie man die Dampfspannung in Kesseln von 2 auf 14 at erhöht hat. Im Jahre 1894 habe er noch viele Installationen mit einer Spannung von 65 Volt an den Klemmen der Dynamo vorgefunden, während man heute 1000 und 3000 Volt Spannung für elektrische Kraft anwendet, und da die Apparate und Schaltanlagen für höhere Spannungen viel betriebssicherer gebaut werden — Schalter in Eisengehäuse eingeschlossen, Schalterkontakte unter Öl —, so sind Hochspannungsanlagen viel betriebssicherer als Niederspannungsanlagen. Die Wahl der Höhe der Betriebsspannung richtet sich nach der Ausdehnung der Anlage und nach der Leistung der anzutreibenden Maschinen.

In einer Schlußbetrachtung kommt Bigge nochmals darauf zu sprechen, daß ausländische Eisen- und Stahlwerke den Fortschritten und Verbesserungen weit größere Aufmerksamkeit schenken und durch die Modernisierung ihrer Werksanlagen ihre Fabrikationskosten herabsetzen, während die wirtschaftliche Beschaffenheit der englischen Werke, besonders der alten, sehr beklagenswert und der immer mehr wachsenden ausländischen Konkurrenz nicht mehr ge-

wachsen ist. Gleichgültigkeit und Mangel an Unternehmungsgoist seien die Ursache der Rückständigkeit englischer Eisen- und Stahlwerke. Kein Land sei mehr befähigt, dem wachsenden Wettbewerb erfolgreich zu begegnen, als England.

Bigge schloß mit der Mahnung, England als eine große produktive Nation aufrecht zu erhalten, die ständig wachsenden Fortschritte des Auslandes zu beobachten und im Auge zu halten, und mehr Unternehmungsgoist an den Tag zu legen.

Rudolf Pokorny, Düsseldorf.

(Fortsetzung folgt.)

Internationaler Kongreß für das höhere technische Unterrichtswesen.

Unter der Protektion des belgischen Königs und der belgischen Regierung findet in den Tagen vom 9. bis 12. September 1910 in Brüssel der erste Kongreß für das höhere technische Unterrichtswesen statt.

Umschau.

Der Schmierölbedarf von Dampf- und anderen Kolbenmaschinen.

Ueber diese wichtige Frage hat L. Weiß in einer Sitzung des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereins deutscher Ingenieure Mitteilungen gemacht,* welchen wir folgendes entnehmen: Nach Versuchen des Vortragenden in einem Hüttenbetrieb läßt sich der Verbrauch einer Verbunddampfmaschine an Zylinderöl für die Dampfzylinder ohne Schaden für den Betrieb auf einen Wert herabdrücken, der sich bei Verwendung von Öl zu 50 μ für 100 kg (Jahresabschlüsse von mehreren 1000 kg vorausgesetzt) bei einer Maschine von 1 m Hochdruckzylinderdurchmesser und 100 Umläufen in der Minute auf 0,2 kg f. d. Stunde beläuft. Für andere Zylinderdurchmesser und Umlaufzahlen ergibt sich die Umrechnung nach der Maßgabe, daß der Verbrauch sich proportional dem Durchmesser und der Umlaufzahl ändert. In Betracht kommt nur der Hochdruckzylinder; eine besondere Schmierung des Niederdruckzylinders ist also überhaupt nicht nötig. Demnach ist der Verbrauch an Zylinderöl für die Kolben bei einer Verbundmaschine ebenso hoch wie bei einer Einzylindermaschine, deren Zylinderdurchmesser ebenso groß ist wie der Hochdruckzylinder der Verbundmaschine. Für Dreifach-Expansionsmaschinen empfiehlt der Vortragende, für die Berechnung an Stelle des Hochdruckzylinderdurchmessers den Mittelwert aus Hoch- und Mitteldruckzylinder zu nehmen. Der Verbrauch an Zylinderöl für die Kolbenstangen ergibt sich für eine Maschine, deren Kolbengeschwindigkeit 1 m/sek beträgt, und bei welcher die Summe der Stopfbüchsendurchmesser = 1 m ist, zu 0,054 kg i. d. Stunde. Diese Zahl rechnet sich proportional der Kolbengeschwindigkeit und der Summe der Stopfbüchsendurchmesser um. Der Verbrauch an Maschinenöl ist um etwa 10 % höher als der Zylinderölverbrauch für die Kolben. Die genannten Verbrauchszahlen für die Kolbensmierung gelten bis zu Dampftemperaturen von 250° C. Bei höheren Temperaturen muß ein besseres Öl genommen (und zwar genügt ein solches von 70 μ für 100 kg für Temperaturen bis 300° C und wahrscheinlich auch noch darüber hinaus), oder es muß die Ölzufuhr erhöht werden; das teurere Öl ist aber gegenüber der vermehrten Zufuhr billigen Oeles als wirtschaftlicher vorzuziehen. Bei stark überhitztem Dampf empfiehlt es sich, das Öl nicht durch den Dampfstrom, sondern durch die hohl-

gebohrten Kolbenstange unmittelbar den Federnuten des Kolbens zuzuführen. An Gasmaschinen hat der Vortragende keine so umfangreichen Versuche angestellt, es ergab sich jedoch bei zwei Viertaktmotoren der Zylinderölverbrauch zu 50 % höher als bei Dampfmaschinen. Für die wassergekühlten Kolbenstangen können dieselben Werte eingesetzt werden wie für die Kolbenstangen der Dampfmaschinen. Bei einem Luftkompressor von 6 at Betriebsdruck wurde ein um 50 % niedrigerer Verbrauch gefunden als bei Dampfmaschinen. Rl.

Normalien für die Prüfung von Eisenblech.

Aus dem Kreise der Mitglieder des Verbandes deutscher Elektrotechniker ist beantragt worden, die in den Jahren 1903 und 1905 aufgestellten „Normalien für die Prüfung von Eisenblech“ einer Umarbeitung zu unterziehen, da dieselben heute infolge der inzwischen erzielten Fortschritte als unvollständig anzusehen waren. Der Vorstand des obengenannten Verbandes beauftragte die Maschinen-Normalien-Kommission mit der Durchführung dieser Arbeit, die sich zu diesem Zwecke u. a. durch fünf Vertreter von an dieser Frage interessierten Walzwerken verstärkte.

Wir lassen nachstehend den Wortlaut der neu festgestellten Normalien folgen, mit dem Bemerkung, daß derselbe der Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker in Braunschweig zur Beschlußfassung vorgelegt werden wird:

1. Der Gesamtverlust im Eisen ist mittels Leistungsmesser an einer aus mindestens vier Tafeln entnommenen Probe von mindestens 10 kg zu bestimmen, und wird für $B_{max.} = 10\,000$ egs und für $B_{max.} = 15\,000$ egs und Frequenz 50 in Watt für 1 kg und einer Temperatur von 20° C angegeben; diese Zahlen, bezogen auf sinusförmigen Verlauf der Spannungskurven, heißen „Verlustziffer“. (Abgekürzte Bezeichnung V_{10} und V_{15} .)

2. Unter „Alterungskoeffizient“ soll die prozentuale Änderung der Verlustziffer für $B_{max.} = 10\,000$ egs nach 600 Stunden erstmaliger Erwärmung auf 100° C verstanden werden.

3. Zur Beurteilung der Magnetisierbarkeit des Eisens dient die Angabe der Liniendichte in egs bei 300 AW/cm und bei einem der Punkte 100, 50 und 25 AW/cm.

4. Als spezifisches Gewicht des Eisens soll bei gewöhnlichen Dynamoblechen 7,7, bei legierten 7,5 angenommen werden.

* „Z. d. V. d. Ing.“ 1910, 22. Jan., S. 144 ff.

5. Für die Messung der Verlustziffer dient ein magnetischer Kreis, welcher nur Eisen der zu prüfenden Qualität enthält, und der den Ausführungsbestimmungen gemäß zusammengesetzt ist.

6. Als normale Blechstärken gelten 0,3, 0,5 und 0,8 mm; Abweichungen der Blechstärken dürfen an keiner Stelle $\pm 10\%$ der vorgeschriebenen überschreiten. (Dabei ist gemeint, daß es sich um Abweichungen von meßbarer Ausdehnung handelt, nicht um kleine Grübchen oder Wärzchen, wie sie bei der Fabrikation unvermeidlich sind.)

7. In Zweifelsfällen gilt die Untersuchung durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt.⁴

Ausführungsbestimmungen.

a) Zur Ausführung der Messung der Verlustziffer wird der Apparat nach Epstein* benutzt.

b) Die zur Prüfung verwendeten Blechstreifen, 500 mm lang und 30 mm breit, müssen zur Hälfte parallel und zur Hälfte senkrecht zur Walzrichtung mit einem scharfen Werkzeug gratfrei geschnitten werden und dürfen einer weiteren Behandlung nicht unterliegen. Für hinreichende Isolation der Streifen gegeneinander durch Seidenpapier ist Sorge zu tragen.

c) Zur Bestimmung der Magnetisierbarkeit dienen ballistische Meßmethoden oder der Apparat nach Köppl. Die Angaben beziehen sich auf Kommutierungspunkte.

d) Wird eine Untersuchung durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt nach diesen Normalien gewünscht, so ist dies in dem Prüfungsantrag aus-

* Wegen der Einzelheiten wird auf die Veröffentlichung in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ 1900 S. 303 und 1905 S. 403 verwiesen.

drücklich anzugeben und außerdem, ob das übersandte Dynamoblech als legiertes oder gewöhnliches zu betrachten ist.⁴

Julius Ritter von Hauer †.

Am 18. Februar d. J. ist in Leoben der als hervorragender Lehrer der Berg- und Hüttenmaschinenkunde bekannte Professor Hofrat Dr. Julius von Hauer aus dem Leben geschieden. Hauer war im Jahre 1831 in Wien geboren, studierte daselbst am polytechnischen Institut sowie am montanistischen Museum und bezog dann die Bergakademie in Schemnitz (Ungarn), nach deren Absolvierung er in den Staatsdienst trat. 1862 wurde er als Dozent für Mechanik und allgemeine Maschinenkunde an die Bergakademie in Leoben berufen, doch schon im darauffolgenden Jahre in gleicher Eigenschaft an die montanistische Lehranstalt in Příbram versetzt. 1865 wurde Hauer zum Professor ernannt und bald darauf nach Leoben zurückversetzt, wo er bis zum 1. März 1899 tätig war, und wo seine bekannten Werke über Berg- und Hüttenmaschinen entstanden, die mehrfache Auflagen erfahren und seinen Namen weit über die Grenzen seiner Heimat bekannt gemacht haben. Hauer's Verdienste wurden in vollem Maße anerkannt. 1879 wurde er zum Oberberggrat ernannt, 1890 verlieh ihm der Oesterreichische Kaiser den Orden der Eisernen Krone, während ihn die französische Regierung zum Officier de l'Instruction publique ernannte. Die Technische Hochschule in Wien und die montanistische Hochschule in Leoben erwählten ihn zum Ehrendoktor. Anlässlich seines Uebertritts in den Ruhestand wurde Hauer in Würdigung seiner unermüdeten und fruchtbringenden Lehrtätigkeit der Hofrat-Titel verliehen.

Bücherschau.

Massive Decken zwischen eisernen Trägern und Angaben über Tragfähigkeit, Belastungen und zulässige Beanspruchung. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband, A.-G. Düsseldorf 1910. 103 S. 8°.

Der Stahlwerks-Verband hat, Anregungen aus Händlerkreisen folgend, die vorliegende Broschüre veröffentlicht, um für die Trägerbauweise Propaganda zu machen und damit den Formeisenabsatz zu steigern.

In dem mit zahlreichen Abbildungen ausgestatteten Schriftchen, das wir, schon seiner Tendenz wegen, unseren Lesern zur Beachtung angelegentlich empfehlen möchten, ist alles, was für die Anordnung und Konstruktion von Trägerdecken zu wissen nötig erscheint, in übersichtlicher Form zusammengestellt. Ferner sind Angaben über Eigengewichte, Belastungen und zulässige Beanspruchungen nach dem neuesten Ministerialerlasse sowie nach den neuen Beanspruchungsziffern des Eisens umgerechnete Tragfähigkeitstabellen aufgenommen worden. Manche von diesen Angaben finden sich sonst nur in Katalogen, Zeitschriften und Lehrbüchern verstrout; die vorliegende Zusammenstellung bildet daher ein bequemes Hilfsmittel für den Arbeitstisch des Architekten und Unternehmers, sie gewinnt aber auch dadurch an Bedeutung, daß ihr Inhalt besonders geeignet ist, das Interesse für die Verwendung von Trägern zu Decken neu zu beleben und zu stärken.

Die Broschüre soll an Interessenten durch die Trägerhändler kostenlos abgegeben werden.

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Ein Führer durch die rheinisch-westfälischen Berg- und Hüttenwerke und Salinen in wirtschaftlicher und finanzieller Beziehung von

Diedrich Baedeker. Neunter Jahrgang (1908 bis 1909). Essen, G. D. Baedeker 1910. XXIV, 798 S. 8°. Geb. 12 M.

Der Umstand, daß der achten Ausgabe des vorliegenden Führers binnen Jahresfrist der neunte Jahrgang gefolgt ist, läßt darauf schließen, daß der Herausgeber auch für die Folge die Erscheinungsweise des Werkes mit der im Titel gewählten Bezeichnung „Jahrbuch“ in Einklang bringen will, um den Inhalt des Buches mehr wie bisher vor dem Veralten zu schützen. Wir würden diesen Fortschritt lebhaft begrüßen; denn wir kennen den Nutzen, den das Buch als Nachschlagewerk zu bieten vermag, aus eigener Erfahrung und haben es deshalb früher verschiedentlich bedauert, daß die Angaben des Buches nicht so frühzeitig erneuert werden konnten, wie man bei der lebhaften Entwicklung, der unsere Berg- und Hüttenindustrie heutigentages unterworfen ist, wohl gewünscht hätte. Dies gilt sowohl von dem zweiten (Haupt-) Teile des Jahrbuches, der die Steinkohlen- und Erzbergwerke, die Salinen sowie die Eisen- und Stahlwerke im niederrheinisch-westfälischen Industriegebiete ausführlich behandelt, als auch von dem dritten Abschnitte: „Bergmännische Körperschaften im Oberbergamtsbezirk Dortmund“; es trifft aber besonders zu für die im vierten Teile in schätzenswerter Fülle zusammengetragenen „Statistischen Mitteilungen über Kohlen-, Koks-, Brikett-, Eisen- und Stahlerzeugung und deren Ausfuhr, Einfuhr, Verbrauch, Arbeiterzahl, Löhne usw.“, von denen der Herausgeber u. E. mit vollem Rechte sagen kann, daß sie sich zu einem übersichtlichen Handbuche der Statistik von Kohle und Eisen in allen wichtigen Staaten der Erde herausgebildet haben. Weiter auf den reichen Inhalt des Werkes einzugehen, dürfte überflüssig sein, nachdem wir uns damit an dieser Stelle schon wiederholt be-

schäftigt haben.* Zu erwähnen bleibt nur, daß das Jahrbuch wiederum mit einem kurzen (aus der Feder des Dortmunder Handelskammersyndikus Dr. Martens stammenden) Lebensabriss eingeleitet wird, und zwar des Kommerzienrates Robert Müser, des Generaldirektors der Harpener Bergbau-Aktien-Gesellschaft; dem dieses Unternehmen so außerordentlich viel zu verdanken hat; ein Bildnis Müsers in Heliogravüre schmückt als „Titelkupfer“ den Band.

Die Redaktion.

Ferner sind der Redaktion folgende Werke zugegangen:

Bruns, P. J., Kaiserl. Postrat, und Kgl. Eisenbahn-Obersekretär C. Flister: *Post, Eisenbahn und Publikum*. Praktischer Ratgeber für den Verkehr mit Post- und Eisenbahnbehörden nebst Mustern für Eingaben. Mit einer Eisenbahn-Übersichtskarte von Mittel-Europa. Düsseldorf, L. Schwann 1910. 93 S. 8°. Kart. 2 *M.*

Ihering, Albrecht von, Geheimer Regierungsrat: *Die Mechanik der festen, flüssigen und gasförmigen Körper*. I. Teil: Die Mechanik der festen Körper. (Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. 303. Bändchen.) Mit 61 Abbildungen im Text. Leipzig, B. G. Teubner 1910. IV, 114 S. 8°. Geb. 1,25 *M.*

Marr, Otto, Ingenieur: *Das Trocknen und die Trockner*. (Oldenbourg's Technische Handbibliothek.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 5. Mai, S. 675.

Band XIV.) Anleitungen zu Entwurf, Beschaffung und Betrieb. Für alle Zweige der mechanischen und chemischen Industrie, für gewerbliche und landwirtschaftliche Unternehmungen. Mit 215 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin, R. Oldenbourg 1910. IX, 416 S. 8°. Geb. 10 *M.*

Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Heft 83 und 84: Bericht über Versuche mit autogen geschweißten Blechen und Kesselteilen, ausgeführt in der Materialprüfungsanstalt der K. Technischen Hochschule Stuttgart im Auftrage des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Überwachungsvereine und des Vereines deutscher Ingenieure, erstattet von dem Vorstand der Materialprüfungsanstalt C. Bach und dem Ingenieur derselben R. Baumann. Berlin, Julius Springer (i. Komm.) 1910. 80 S. 4² nebst 17 Tafeln. 2 *M.*

Dass. Heft 85: Versuche zur Bestimmung der Widerstände von Förderanlagen. Von Johannes Ruths. — Kaltbearbeitung und Zugversuch. Von R. Striebeck. Berlin, Julius Springer (i. Komm.) 1910. 51 S. 4⁰ nebst 10 Tafeln. 1 *M.*

Mitteilungen des Rheinischen Vereins für Denkmalpflege und Heimatschutz. 4. Jahrgang. Heft 1: Industriebauten. Düsseldorf (1910), L. Schwann. 56 S. 4⁰. 1,80 *M.*

Verwaltungsbericht, III., des Königlich Preussischen Landesgewerbeamts. 1909. Berlin, Carl Heymanns Verlag 1910. VIII, 436 S. 8°. Geb. 8 *M.*

Wirtschaftliche Rundschau.

Vom Roheisenmarkte. — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 21. d. M. aus Middlebrough wie folgt berichtet: Das Roheisengeschäft wurde während dieser Trauerwoche durch Feiertage unterbrochen, der Umsatz in effektiver Ware und Warrants war gering. Die Preise schließen etwas höher. Die heutigen Werte sind für sofortige Lieferung ab Werk: für Gießereieisen G. M. B. Nr. 1 sh 52/6 d f. d. ton, für Nr. 3 sh 50/— bis sh 50/3 d, für Hämatit in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 sh 66/— f. d. ton netto Kasse. Einzelne, besonders für die Ausfuhr bevorzugte Marken sind knapp; so ist z. B. Clarence Nr. 3 selbst zu sh 51/— f. d. ton nur in geringen Posten aus zweiter Hand erhältlich. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 49/10¹/₂ d Kasse. In den hiesigen Warrantlagern befinden sich 428 278 tons, darunter 391 975 tons Nr. 3.

Wie der „Ironmonger“* mitteilt, sind augenblicklich in England Bestrebungen im Gange, die darauf hinielen, statt der bisher auf 500 tons lautenden Lagerschein (Warrants) für Cleveland-Roheisen solche von 100 oder 50 tons auszustellen, um sie dadurch leichter beweglich zu machen.

Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf. — In der am 19. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt:

In Halbzeug ist seit dem letzten Monatsberichte eine wesentliche Veränderung im Inlande nicht eingetreten. — Der Auslandmarkt liegt fortgesetzt ruhig. Der Grundton ist in unserem Hauptabsatzgebiete Großbritannien im allgemeinen durchaus zuversichtlich, wenn auch neue Geschäfte etwas langsamer hereinkommen. — In schwerem Oberbaumaterial wurde der Bedarf der Reichseisenbahnen für das laufende Jahr bekanntgegeben, der ebenfalls

gegenüber den bereits im Vorjahre verringerten Mengen weiter zurückbleibt. Das Auslandsgeschäft in schweren Schienen ist weiter zufriedenstellend. — In Grubenschienen herrscht nach wie vor Lebhaftigkeit, und der Abruf erfolgt sowohl im Inlande wie im Auslande gut und regelmäßig. — Das Geschäft in Rillenschienen ist entsprechend der Jahreszeit recht flott, und die Abschlußtätigkeit im Inlande und Auslande lebhaft, so daß die Rillenschienenwerke voll besetzt sind und die verlangten Lieferfristen zum Teil nur mit Mühe einhalten können. Im Auslande trat hier und da der belgische und italienische Wettbewerb auf. — Auf den Inlandsabsatz von Formeisen im April hat die Bauarbeiteraussperrung noch nicht eingewirkt; doch wird weiterhin mit einem Rückgange des Versandes zu rechnen sein, zumal da vor Beendigung der Krise nur wenige neue Abschlüsse zu erwarten sind. — Das Auslandsgeschäft hielt sich sowohl hinsichtlich des Auftrags- wie des Spezifikationseinganges auf der bisherigen Höhe.

Wie die „Köln. Ztg.“ mitteilt, wurde in der Hauptversammlung beschlossen, die Ausfuhrvergütung, die im Januar d. J. um 5 *M.* f. d. t. ermäßigt worden war, für das nächste Vierteljahr in der alten Höhe wiederherzustellen. Die vom Stahlwerks-Verbande wieder gewährten Ausfuhrvergütungen betragen 15 bis 20 *M.* f. d. t, je nach dem Zweck der Verwendung des Halbzeuges.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft in Düsseldorf. — Die am 18. d. M. in Königswinter abgehaltene Mitgliederversammlung beschloß, den Verkauf für das dritte Vierteljahr 1910 zu den seitherigen Preisen und Bedingungen aufzunehmen. Die Beschäftigung der Werke wurde allgemein als befriedigend bezeichnet.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Aus Brüssel wird uns unterm 20. d. M. geschrieben: Der belgische Eisenmarkt stand auch in den letzten acht Tagen im Zeichen großer Schwäche. Die Halbzeugpreise

* 1910, 21. Mai, S. 63.

zur Ausfuhr nach England gingen zum zweitenmal innerhalb 14 Tagen um mehrere sh zurück, und notierten Rohblöcke 84 sh statt 86 sh in der Vorwoche, Knüppel 86 sh statt 87 bis 89 sh und 89 bis 90 sh statt 92 sh in der Vorwoche f. d. ton fob Antwerpen. Das Angebot in deutschem Halbzeug nach England ist merklich stärker geworden, auch scheint der englische Markt, der in letzter Zeit mehrfache Preisrückgänge, u. a. in Blechen, erlebt hat, nicht mehr so viel ausländisches Halbzeug wie bisher aufnehmen zu können. — Auf dem Markte in Fertigerzeugnissen gingen die Ausfuhrpreise gleichfalls nochmals zurück: Schweifstabeisen um 2 sh auf £ 4.18/— bis £ 5.0/— f. d. ton, Rods um 1 sh auf £ 5.8/— bis £ 5.10/—; auch Flußeisenbleche liegen mit £ 5.10/6 bis £ 5.12/— schwächer. In Roheisen sollen außerdem noch erhebliche Untergebote vorkommen, doch hofft man, daß der Markt sich nach der Kokspreiserrhöhung festigen werde.

Kokspreise in Belgien. — In dieser Woche ist vom belgischen Kokssyndikate endgültig die beabsichtigte Erhöhung der belgischen Kokspreise um 2,50 fr. f. d. t für alle Sorten ab 1. Juli d. J. beschlossen worden. Die neuen Preise werden sich wie folgt stellen: 22 fr. f. d. t für gewöhnlichen Koks, 25,50 fr. für halbgeschwächten und 30 fr. für geschwächten (Gießerei-) Koks. Die von seiten des belgischen Kokssyndikates den Eisenwerken gewährte Ausfuhrvergütung von 1 fr. f. d. t Koks, die zu Anfang des Jahres 1,50 fr. betragen hatte und später ermäßigt worden war, wird ab 1. Juli d. J. ganz in Wegfall kommen.

Düsseldorfer-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co., Ratingen. — Die Verwaltung beabsichtigt, der Generalversammlung vorzuschlagen, zur Beseitigung des Fehlbetrages und Beschaffung flüssiger Mittel das Aktienkapital von 1 500 000 $\%$ herabzusetzen durch Zusammenlegung der Aktien von 3:2 und Zuzahlung von 500 $\%$ auf jede zusammengelegte Aktie, wodurch diese in eine 6prozentige Vorzugsaktie mit Dividendennachzahlungsanspruch umgewandelt wird.

Eisen-Industrie zu Menden und Schwerte, Aktien-Gesellschaft in Schwerte. — Wie wir der „Köln. Ztg.“ entnehmen, beabsichtigt die Verwaltung, einer auf den 31. d. M. einberufenen Hauptversammlung vorzuschlagen, das Grundkapital durch Zusammenlegung von zwei Aktien zu einer um 2 850 000 $\%$ herabzusetzen, ferner Vorzugsaktien im Betrage von 1 500 000 $\%$ auszugeben, die mit 6% Vorzugsdividende, mit Dividenden-Nachzahlungsverpflichtung und Vorrecht bei der Liquidation ausgestattet werden sollen. Weiterer Gewinn über 6% für die Vorzugsaktien soll auf das ganze Aktienkapital verteilt werden, soweit nicht anderweitige Verwendung beschlossen wird. Den bisherigen Aktionären soll das Bezugsrecht auf die Vorzugsaktien in der Weise eingeräumt werden, daß zwei zusammengelegte Aktien gegen Zuzahlung von 20% des Nennbetrages, also 400 $\%$ auf diese beiden Aktien zusammen, das Anrecht geben, eine Vorzugsaktie zum Kurse von 105% zuzüglich 4% Stückzinsen vom 1. Juli 1910 an, binnen einer Frist von vier Wochen vom Tage der vom Vorstände erlassenen Aufforderung an zu beziehen, und die zusammengelegten Aktien, auf die in dieser Weise die Zuzahlung geleistet und das Bezugsrecht ausgeübt worden ist, auch selbst in Vorzugsaktien, die den neu auszugebenden gleichstehen, umzuwandeln.

Felton & Guilleaume-Lahmeyerwerke, Aktien-Gesellschaft, Müllheim am Rhein. — Nach dem Berichte des Vorstandes kam dem Carlswerke im abgelaufenen Jahre die günstige Gestaltung der Verhältnisse auf dem Geldmarkte in Deutschland und die allgemeine Festigung auf industriellem Gebiete in

vollem Maße zustatten. Das Ertragnis des Carlswerkes war daher günstig. Ebenso lieferten die Unternehmungen, an denen die Gesellschaft beteiligt ist und die sich fast sämtlich günstig entwickeln, durchweg gute Gewinnergebnisse. Dagegen konnte das Dynamowerk des Unternehmens die gehegten Erwartungen nicht erfüllen. Die Summe der in den Betrieben der Gesellschaft abgerechneten Waren hielt sich ungefähr auf der Höhe des Vorjahres, während die Summe der am Schlusse des Berichtsjahres vorhandenen Auftragsbestände gegenüber dem Vorjahre erheblich zunahm. Die Zahl der Beamten und Arbeiter betrug am 31. Dezember 1909 12 318 (i. V. 11 357), darunter 6586 (6038) auf dem Carlswerke und der Zweigniederlassung Nürnberg und 5732 (5319) auf dem Dynamowerke nebst den angegliederten Fabrikationsstätten. Ueber die Tätigkeit der einzelnen Abteilungen entnehmen wir dem Berichte, daß auf dem Carlswerke das Drahtwerk, die Drahtwarenfabrik, die Drahtstiftfabrik und die Verzinkerei eine zunehmende Beschäftigung zu verzeichnen hatten. Die zu Anfang 1909 mit der überwiegenden Mehrheit der deutschen Drahtwerke vereinbarte Preiskonvention für das Inland ermöglichte es dem Unternehmen, das Geschäft in ruhigeren Bahnen zu lenken und eine mäßige Besserung der Preise vorzunehmen. Dagegen hatte die Gesellschaft im Auslande nach dem Berichte derart unter den ungünstigen Verhältnissen zu leiden, daß es ihr nicht gelang, die Preise in der gewünschten Weise zu heben. Für Drahtstifte mußte wegen des ausländischen Wettbewerbes die Konvention später fallen gelassen werden. Der Absatz im Auslande für gewöhnliche Drahtsorten und Drahtfabrikate ging zeitweise dem Berichte zufolge in bedrohlicher Weise zurück, so daß im Laufe des Jahres nur ganz geringfügige Preisaufschläge möglich waren. In der zweiten Hälfte des Jahres gingen indessen die Aufträge aus dem Auslande besser ein. Die Jahreserzeugung des In- und Auslandes zusammengenommen war befriedigend. Auf dem Dynamowerke waren in den Aufträgen des letzten Jahres enthalten rd. 12 632 Maschinen mit einer Gesamtleistung von 480 000 PS gegen 10 120 Maschinen mit 460 000 PS. Abgeliefert wurden rd. 11 220 Maschinen mit 450 000 PS gegen 10 200 Maschinen mit 520 000 PS. Die Durchschnittsleistung der in Auftrag erhaltenen Maschinen ging demnach von rd. 46 PS auf 38 PS zurück, während sie für die abgelieferten rd. 40 gegen 51 i. V. betrug. Die Gewinn- und Verlustrechnung zeigt einerseits neben 439 439,77 $\%$ Vortrag 13 893 107,85 $\%$ Fabrikationsgewinn, Gewinne aus Beteiligungen und sonstige Gewinne, andererseits 2 280 833,54 $\%$ Abschreibungen, 5 845 585,08 $\%$ allgemeine Unkosten und 2 142 603,93 $\%$ Steuern, Zinsen usw., so daß sich ein Reingewinn von 4 063 475,07 $\%$ ergibt. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 181 201,77 $\%$ der allgemeinen Rücklage und 63 556,67 $\%$ verschiedenen Fonds zuzuführen, 117 927,70 $\%$ als Gewinnanteile für den Aufsichtsrat zu vergüten, 3 300 000 $\%$ als Dividende (6%) auszuschütten und 400 788,93 $\%$ auf neue Rechnung vorzutragen.

Gasmotorenfabrik Aktien-Gesellschaft Cöln-Ehrenfeld (vorm. C. Schmitz) in Cöln-Ehrenfeld. — Nach dem Berichte der Direktoren trat im abgelaufenen Geschäftsjahre eine weitere Verschlechterung der Verhältnisse ein, die sich besonders in der zweiten Hälfte 1909 stark bemerkbar machte. Der Verlust des Berichtsjahres beziffert sich auf 154 514,46 $\%$; in dieser Summe sind 8 317,46 $\%$ für Abschreibungen auf Debitoren enthalten. Die Gewinn- und Verlustrechnung für das abgelaufene Geschäftsjahr zeigt einerseits 349 693,86 $\%$ Fabrikationsgewinn, 6654,91 $\%$ verschiedene Einnahmen, 500 000 $\%$ Gewinn durch Zusammenlegung des Aktienkapitals, andererseits 282 964,46 $\%$ Verlustvortrag aus dem Vorjahre und

685 348,28 *M* Abschreibungen, allgemeine Unkosten usw. Der Erlös der ausgegebenen Vorzugsaktien in Höhe von 400 000 *M** diente zur Verminderung der Bankschuld des Unternehmens.

Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks „Graf Bismarck“ zu Gelsenkirchen-Bismarck. — Nach dem Geschäftsberichte förderte die Gewerkschaft im Jahre 1909 auf ihren Schachtanlagen 1 511 060 (i. V. 1 436 830) t Kohlen und stellte in ihrer Ziegelei 4 376 270 (2 341 898) Ziegelsteine her. Der Gesamtüberschuß belief sich unter Einschluß von 255 401,32 *M* Vortrag, 90 666,38 *M* Mieterträgen und 212 235,64 *M* Zinsen auf 4 054 416,85 *M*. Hiervon gehen ab 4 000 000 *M* verteilte Ausbeute, so daß zum Vortrag auf neue Rechnung 54 416,85 *M* verbleiben.

Haigeror Hüttengesellschaft m. b. H. in Haiger. — Wie die „Köln. Ztg.“ meldet, wurde kürzlich unter vorstehender Firma eine Gesellschaft gegründet, die den Zweck hat, Eisensteingruben zu erwerben und zu betreiben, Roheisen herzustellen und zu verwerten, Hachofenschlacke zur Herstellung von Schlackensteinen und Zement zu verwerten und Roheisen weiter zu verarbeiten. Die Gesellschaft wird diese Betriebe in ihr gehörigen oder gepachteten Anlagen ausführen, sie kann ihre Tätigkeit auf weitere ähnliche oder verwandte Zwecke ausdehnen. Die Gesellschaft hat die seit einigen Jahren stillliegende Agnesenhütte bei Haiger von der Firma Siegen-Lothring Werke vorm. H. Fölzer Söhne in Siegen pachtweise erworben, um sie demnächst in Betrieb zu setzen. Geschäftsführer der Gesellschaft ist Hr. J. N. Kesseler aus Kaisersberg in Lothringen.

Interessengemeinschaft Benrath-Stuckenholz-Duisburg. — Den Ende Juni stattfindenden Hauptversammlungen der Gesellschaften werden Vorschläge über die völlige Verschmelzung der drei Unternehmungen unterbreitet werden. Die Verschmelzung soll auf der Grundlage von Benrath erfolgen, jedoch wird die Verschmelzungsgesellschaft eine neue Firma erhalten. Vorgesehen ist ein Aktienkapital von 10 500 000 *M*, das sich in drei gleichen Teilen auf die drei Gesellschaften verteilen wird.

Stettiner Maschinenbau-Aktion-Gesellschaft „Vulcan“, Stettin-Bredow. — Die Gesellschaft erzielte während des abgelaufenen Jahres nach dem Berichte des Vorstandes einen Reingewinn von 1 499 158,14 *M*. Die Verwaltung schlägt vor, von diesem Betrage 10 052,40 *M* der Bautenrücklage, 75 000 *M* der Versicherungsrücklage, 12 500 *M* dem Talonsteuerkonto zu überweisen, 50 000 *M* dem Unterstützungsbestande und 55 000 *M* der Ausstellungs- und Versuchsrechnung zuzuführen, 7716,86 *M* für gemeinnützige Zwecke zu verwenden, 88 888,88 *M* an Gewinnanteilen zu vergüten und 1 200 000 *M* an Dividende (12% wie i. V.) auszuschütten. — Wie der Bericht weiter mitteilt, erfolgte im Laufe des Berichtsjahres die Betriebseröffnung der Hamburger Niederlassung des Unternehmens.** Eine am 24. November 1909 abgehaltene außerordentliche Generalversammlung beschloß die Erhöhung des Aktienkapitals um 5 000 000 *M* und die Ausgabe einer Hypotheken-Anleihe im Betrage von 5 000 000 *M*. † Während des Berichtsjahres wurden u. a. fertiggestellt und abgeliefert das Linienschiff „Rheinland“ und der Turbinenkreuzer „Mainz“ sowie sechs Hochseetorpedoboote für die Kaiserlich Deutsche Marine; ferner der große transatlantische Schnelldampfer „George Washington“ für den Norddeutschen Lloyd in Bremen, die Dampffähren „Deutschland“ und

„Preußen“ für den Königlich Preussischen Eisenbahnfiskus und der Werftdampfer „Föttinger-Transformator“ für eigene Rechnung des Unternehmens. Die Maschinenbauabteilung stellte außer den Maschinen und Kesseln für die abgelieferten und noch im Bau befindlichen Schiffe und Lokomotiven vier Schiffskessel verschiedener Systeme, vier Lokomotivkessel, vier Dampfpumpen und 13 Torsionsindikatoren, System Dr. Föttinger, her. Im Lokomotivbau kamen 93 Lokomotiven zur Ablieferung. Der Gesamtwert der im Berichtsjahre an die Besteller abgelieferten Erzeugnisse betrug 36 537 160 *M*.

Putilow-Werke in St. Petersburg. — Nach dem Geschäftsberichte* erzielte die Gesellschaft bei einer Roheinnahme von 12 774 880 (i. V. 13 222 951) Rubel einen Ueberschuß von 516 793 (58 054) Rbl. Nach allen Abschreibungen verbleibt zur Verfügung der Aktionäre ein Reingewinn von 261 168 Rbl. Wie der Bericht feststellt, waren zu Beginn des Jahres 1909 die eingegangenen Regierungsbestellungen, die drei Viertel der Gesamterzeugung der Putilow-Fabriken darstellen, sehr gering. Erst in der zweiten Hälfte des Jahres 1909 gingen größere Regierungsaufträge für die Artilleriewerkstätten ein.

Dominion Steel and Coal Corporation.** — Der beabsichtigte Zusammenschluß der Dominion Iron and Steel Company und der Dominion Coal Company, Nova Scotia, soll nunmehr verwirklicht werden. Zu diesem Zwecke ist unter obiger Firma (nicht, wie früher gemeldet worden war, † unter der Firma Canada Steel Corporation) eine Gesellschaft gegründet worden, die für die Aktien der beiden Unternehmungen neue Aktien im gleichen Betrage ausgeben wird.

The Simonds Mfg. Company, Chicago. — Wie uns mitgeteilt wird, führt die vorgenannte Gesellschaft auf ihren Werken in Chicago den Girod-Elektrostahl-Ofen ein. Später werden wahrscheinlich noch mehrere Girod-Ofen auf den neuen Werken des Unternehmens in Lockport, N. Y., errichtet werden.

Die Weißblechindustrie Großbritanniens im Jahre 1909. — Wie wir einem Berichte des Kaiserl. Generalkonsulats in London entnehmen, †† verlief das Jahr 1909 für die Weißblechindustrie Großbritanniens noch glänzender als die vorhergehenden schon sehr günstigen Jahre. Die Preise hielten sich mit geringeren Schwankungen annähernd auf der gleichen Höhe wie im Vorjahre, nämlich ungefähr 12 sh frei an Bord Wales für die Kiste (Marke I C 20 × 14, 112 Bleche 108 Pfund englisch). Die Nachfrage war größer und so reichlich, daß Bedarf nach neuen Werken entstand und deren 45 § am Schlusse des Jahres im Bau begriffen oder geplant waren. Es wurden ausgeführt 1909: 439 804 tons im Werte von 5 769 706 £, 1908: 402 869 (5 480 075), 1907: 405 328 (5 917 104), 1906: 374 802 (4 936 868). Für 1907 betragen in der Weißblechindustrie: a) die Bruttoerzeugung (Verkaufswert) 9 350 000 £, b) die Kosten der verwendeten Materialien 7 203 000 £, c) die Zahlungen für aus dem Hause gegebene Arbeit —, d) die Nettoerzeugung 2 147 000 £, e) die Zahl der beschäftigten Personen 21 222. Von der Bruttoerzeugung entfallen 7 392 000 £ (529 000 tons) auf verzinnte Bleche, während der Rest in unverzinstem Zustand veräußerte Bleche sowie Abfälle usw. darstellt. Von den 529 000 tons gingen nicht weniger als 405 328 oder über 76% ins Ausland.

* Auszugsweise wiedergegeben in der „Köln. Ztg.“ 1910, 19. Mai, Nr. 545.

** „The Iron Age“ 1910, 28. April, S. 1003.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 15. Dez., S. 2000.

†† „Nachrichten für Handel und Industrie“ 1910, 18. Mai, S. 6.

§ Gemeint sind wahrscheinlich 45 Walzenstraßen.

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 26. Mai, S. 807.

** Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1095.

† Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Okt., S. 1718; 1. Dez., S. 1918.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Paul Froriep †.

Am 27. April 1910 starb nach längerem Leiden das Mitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Fabrikbesitzer Paul Froriep in Rheydt.

Der Verstorbene wurde am 19. März 1863 als Sohn Otto Frorieps, des Gründers der Werkzeugmaschinenfabrik gleichen Namens, in Rheydt (Rhd.) geboren. Nachdem er in Rheydt das Abiturientenexamen bestanden hatte, machte er zunächst in der väterlichen Fabrik eine praktische Ausbildung durch, um alsdann seine Studien auf einer Stuttgarter Schule fortzusetzen. Im Anschluß hieran war er bei der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Bechom & Keetman in Duisburg, bei A. von der Nahmer in Remscheid u. a. m. als Ingenieur und Konstrukteur tätig; ein mehrjähriger Aufenthalt in Amerika, der ihn in die verschiedensten Werke führte, vervollkommnete seine praktischen und theoretischen Kenntnisse. Nach seiner Rückkehr im Jahre 1887 übernahm Froriep die Leitung der väterlichen Fabrik, die nach dem bereits 1883 erfolgten Tode seines Vaters vorerst von seiner Mutter weitergeführt worden war. Am 1. Juli 1896 ging das Unternehmen dann durch Kauf in den Alleinbesitz des Verstorbenen über. Froriep hat es verstanden, dank seinen reichen Fähig-



keiten, seinem geschäftlichen Weitblick, seiner großen Arbeitskraft und seiner unbeugsamen Energie die Fabrik, in der gegenwärtig annähernd 350 Beamte und Arbeiter

beschäftigt sind, im Laufe der Zeit bis auf die heutige Höhe zu bringen. Er wußte auch den Betrieb seines Unternehmens den Bedürfnissen der Zeit und den Fortschritten der Technik stets anzupassen.

Der Tod hat dem Leben des arbeitsamen Mannes, der ganz in seinem Geschäft aufging, ein frühes Ziel gesetzt. Mit ihm wurde eine Persönlichkeit dahingerafft, wie sie für unsere Zeit des wirtschaftlichen Kampfes und Aufschwunges typisch ist, ein Mann, der viel erstrebte und viel erreichte. Hinter einer rauhen Schale verbarg er ein mitfühlendes Herz; das durften vor allem seine Angestellten und Arbeiter erfahren, das durften alle die wahrnehmen, die im Interesse der öffentlichen Wohlfahrt oder zur Bekämpfung der Not seine Hilfe in Anspruch nahmen. Der Verstorbene läßt aber nicht nur eine klaffende Lücke in seinem Unternehmen, sondern auch in seiner Familie zurück, stehen doch an seiner Bahre mit der Gattin des Heimgegangenen die jungen Söhne, deren Aufgabe es sein wird, nach dem Vorbilde ihres Vaters wackere Männer zu werden und das Werk in seinem Sinne fortzuführen.

Rositter W. Raymond.

Am 30. April beging Dr. W. Raymond die Feier seines 70. Geburtstages. Der Jubilar, der sich nahezu 50 Jahre der Montanindustrie gewidmet und sich in dieser Zeit zahlreiche Freunde auch in Deutschland erworben hat, übernahm in den 60er Jahren die Redaktion des amerikanischen Fachblattes „Engineering and Mining Journal“, war alsdann bei der Herausgabe der offiziellen Jahrbücher, die in Washington über die Mineralvorkommen der Vereinigten Staaten veröffentlicht werden, als Mitarbeiter tätig und übernahm später die Stelle als Geschäftsführer des American Institute of Mining Engineers. Den Glückwünschen, die dem Jubilar von seinen amerikanischen Freunden aus diesem Anlaß dargebracht worden sind, hat sich der Verein deutscher Eisenhüttenleute mit Freuden angeschlossen und ihm in einer künstlerisch ausgestatteten Adresse seine Segenswünsche zu diesem Tage übermitteln und zugleich auch den Dank ausgesprochen für all die Liebe und Fürsorge, die er zahlreichen unserer Landsleute bei ihrem Besuche in Amerika zugewandt hat.

Ehren-Promotion.

Dem langjährigen Mitgliede unseres Vereines, Hrn. Geh. Kommerzienrat Gerhard L. Meyer, M. d. H., in Hannover ist von der Königl. Technischen Hochschule zu Hannover die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Für die Vereinsbibliothek sind eingegangen:

(Die Einsender sind durch * bezeichnet.)

- Bericht des Vereins* für Feuerungsbetrieb und Rauchbekämpfung in Hamburg über seine Tätigkeit im Jahre 1909.* Hamburg (1910).
Bericht [der] Königl. Techn. Hochschule zu München über das Studienjahr 1908/1909.* München 1910.
Geschäfts-Bericht [des] Württembergischen Dampfkessel-Revisions-Verein[s] über das Vereinsjahr 1909.* Stuttgart 1910.

Änderungen in der Mitgliederliste.

- Buschfeld, Wilhelm*, Direktor d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Germaniawerft, Kiel, Feldstr. 75.
Driescher, Ferd., Teilh. d. Fa. von Weise & Rüb-samen, Chemnitz, Müllerstr. 8.
Korkhaus, Carl, Obergering u. Prokurist d. Fa. Fr. Klöckner, Köln-Bayenthal, Bonnerstr. 275.
Lühl, Fritz, Köln, Bismarckstr. 8.
Meyer, Dr.-Ing. h. c. Gerhard L., Geh. Kommerzienrat, M. d. H., Hannover, Schiffgraben 57.
Schulte, Dr.-Ing. Willy, Gießereibetriebsing. der A. E. G., Kabelwerk Oberspree, Niederschöneweide, Berlinerstr. 110.

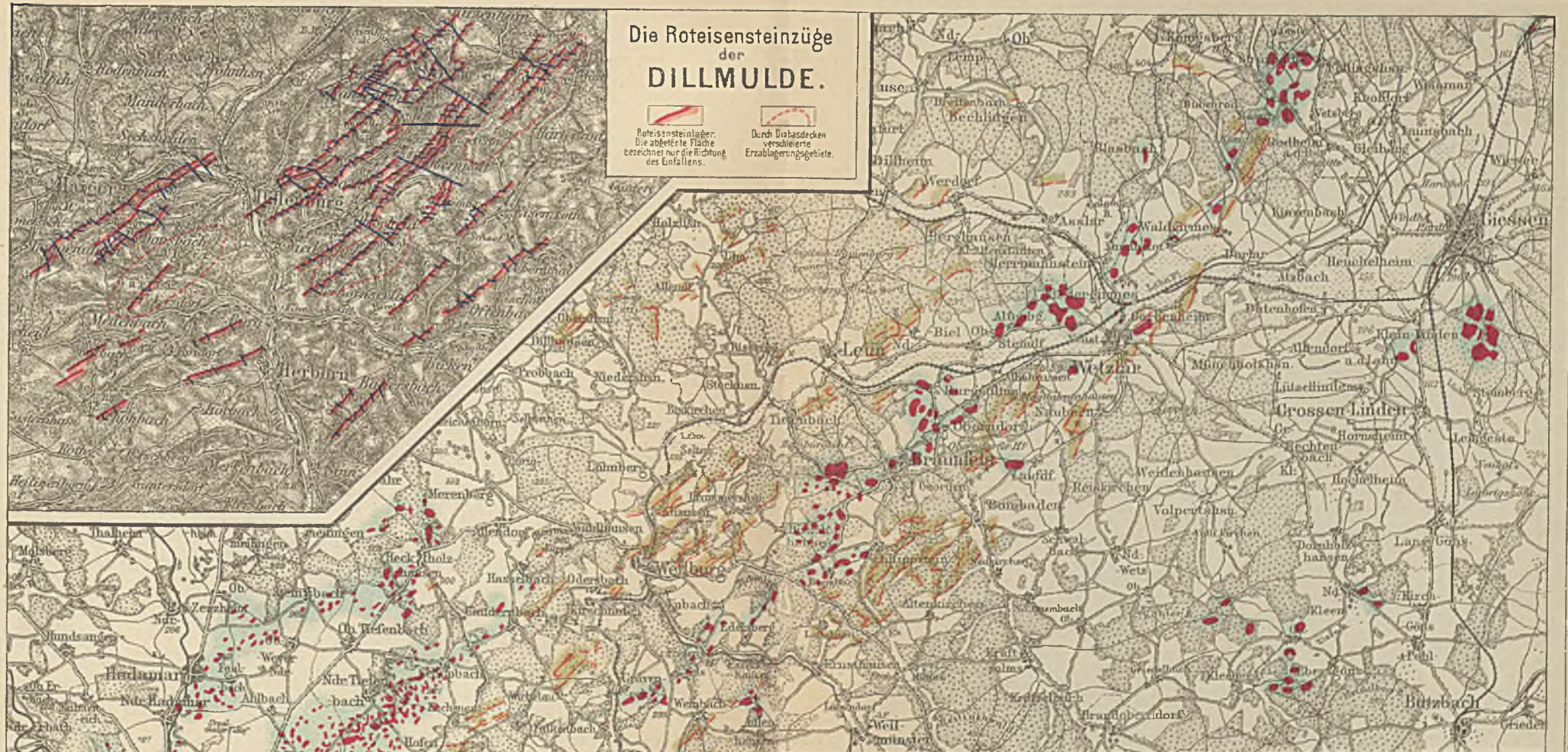
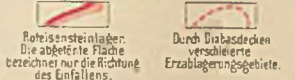
Neue Mitglieder.

- Bernardy, A. von*, Stahlwerksdirektor, Sheffield, England, 8 Marden Road.
Kissing, Wilhelm, Obergering, St. Petersburg, Kronwinski Prospekt 59.
Schräpler, Curt, Dipl.-Ing., Obergering d. Fa. Fried. Krupp, A. G., Essen a. d. Ruhr, Lessingstr. 16.



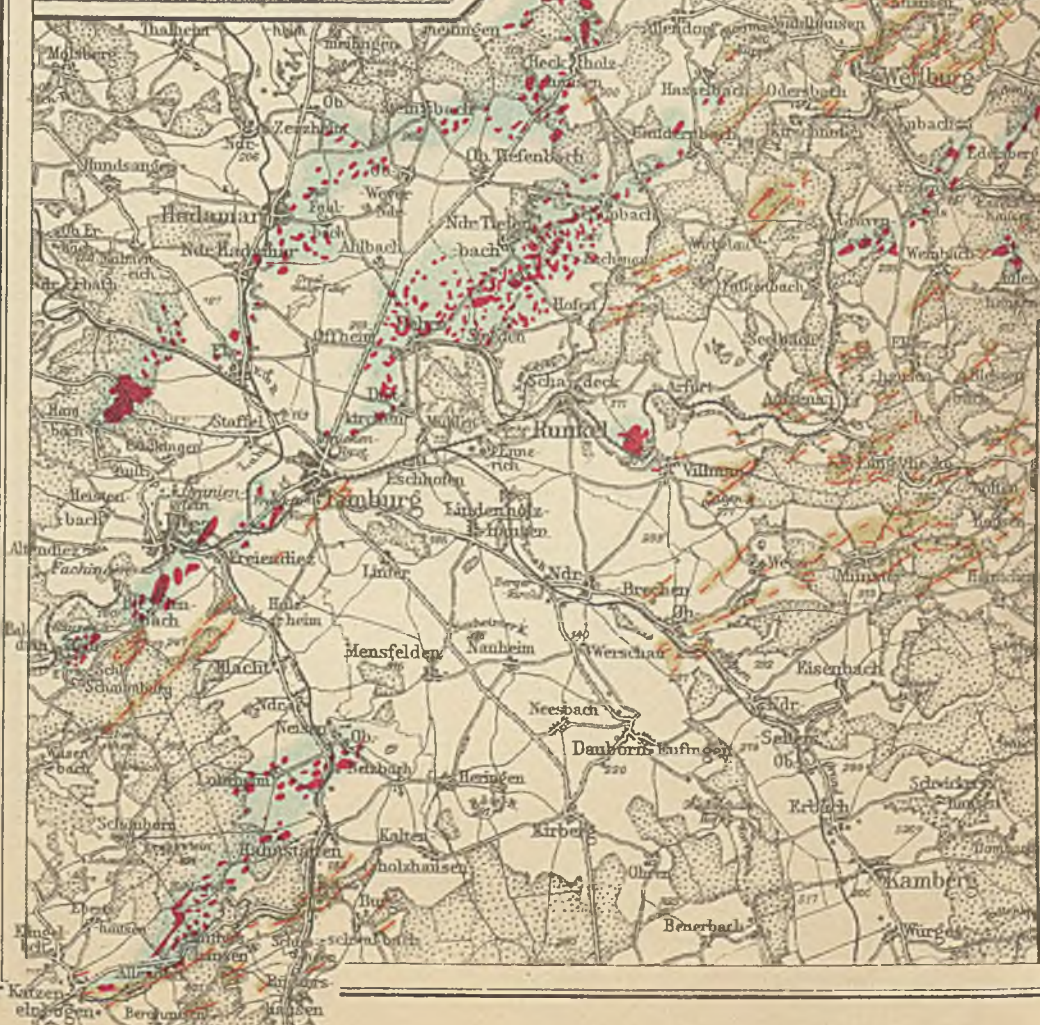
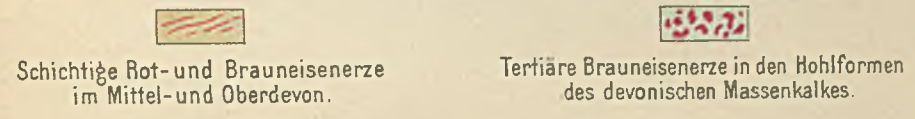
Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches.

Die Roteisensteinzüge
der
DILLMULDE.

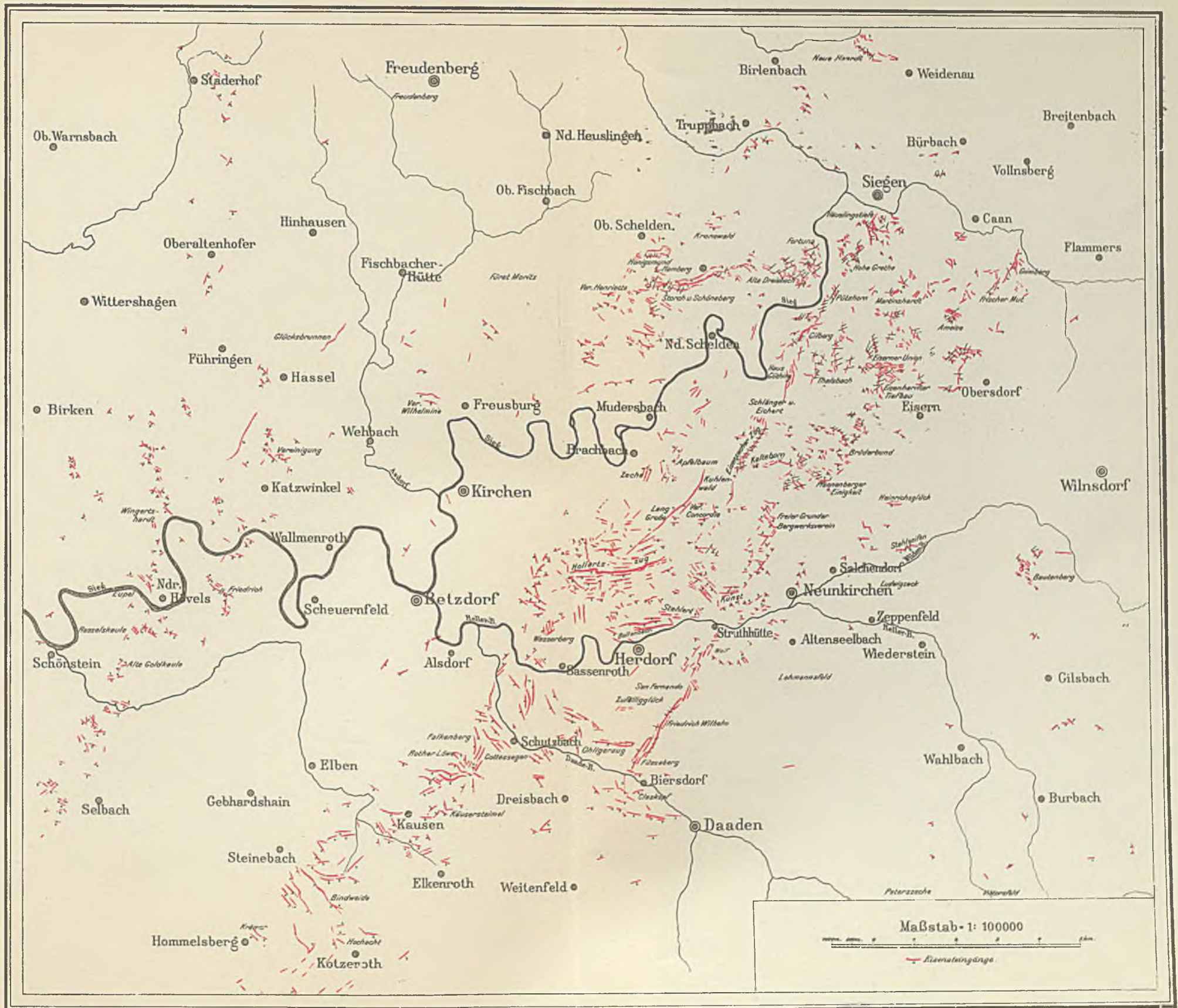


Die Eisenerzablagerungen
der Lahnmulde.

Maßstab 1:200 000.



Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches.



Übersichtskarte des Siegerländer Spateisensteinvorkommens.

Die Eisenerzvorräte des deutschen Reiches.

