

Der heutige Standpunkt
des
deutschen Eisenhüttengewerbes

in statistischer und ökonomisch-technischer Beziehung

sowie

mit Vergleichung der Eisenhüttenindustrien in Britannien,
Belgien, Frankreich, Schweden u. s. w.

Nach amtlichen und andern sichern Quellen

von

Dr. Carl Hartmann.



Leipzig
Verlag von Veit & Comp.
1861.

Leipzig

Druck von Giesecke & Devrient.

Vorwort.

Im Verlage von den Herren Veit & Co. erschien im Jahre 1852 von dem ehemaligen Beamten im Reichshandelsministerium, Herrn Wilhelm Dechelhäuser, eine „Vergleichende Statistik der Eisen-Industrie aller Länder und Erörterung ihrer ökonomischen Lage im Zollverein“, ein Werk, welches Epoche machte und noch jetzt für die Angaben aus den Jahren 1837 bis 1850 den größten Werth hat; kein früher und kein später erschienenenes Werk der Art kann sich mit dieser trefflichen Arbeit vergleichen. Herr Dechelhäuser ist ein geborner Siegener und als solcher Eisengewerksmann von der Wurzel, wie es auch der Verfasser dieser Schrift ist, dessen erste Eindrücke das vaterländische Harzer Eisen-, Berg- und Hüttenwesen machte, dessen erste Gespielen die Kinder der von Eisenerz roth gefärbten Knappen und der geschwärzten Hohöfner, Hammer-, Zain- und Blechschmiede, auch Drahtzieher waren. Diesen vaterländischen Werken konnte der Verfasser nach länger als einem halben Jahrhundert (auf S. 145 zc.) noch immer das Zeugniß der Tüchtigkeit und des Fortschritts geben, so wie das Siegen'sche Eisenhüttengewerbe

sich neuerlich mehr als je entwickeln und seinen großen Ruf auch noch ferner bewahren kann!

Im Jahre 1855 ließ Herr Dechelhäuser eine kleine Schrift: „Die Eisenindustrie des Zollvereins in ihrer neuen Entwicklung. Statistisch-ökonomisch. Zugleich als erste Fortsetzung der „„Vergleichenden Statistik der Eisenindustrie aller Länder““ (Duisburg, Rieten), folgen, welche die Angaben bis 1853 mittheilt. — Eine zweite Fortsetzung ist nicht erfolgt, da Herr Dechelhäuser sich seitdem einem andern Gewerbszweige, der Gasfabrikation, zugewendet hat.

Dies veranlaßte den Unterzeichneten, der sich seit den zwanzig Jahren, in denen er die Redaction der „Berg- und hüttenmännischen Zeitung“ geführt, viel mit Bergwerksstatistik beschäftigt hat, eine Supplirung der trefflichen Schriften von Dechelhäuser zu versuchen, und schließt sich dieselbe an jene in Beziehung auf die Jahre an, indem sie mit 1854 beginnt und — wenigstens bei den hauptsächlichsten eisenerzeugenden Ländern — mit 1859 endigt.

Die von dem Verfasser benutzten, stets angegebenen Quellen waren sehr ungleich; die besten waren die über Preußen, Oesterreich, Belgien, Britannien, Schweden; über manche Staaten fehlten die Angaben gänzlich.

Der Verfasser hat nur das Statistische und das damit im nächsten Zusammenhange stehende Oekonomisch-Technische eingehend besprochen; das Volkswirtschaftliche des Eisenhüttengewerbes ist weniger berücksichtigt, zumal da nur Bekanntes wiederholt werden kann! Daß in Deutschland, dessen altes Eisenhüttengewerbe noch sehr in der Entwicklung begriffen ist, die jetzigen Schutzzölle beibehalten werden müssen, ist eine nothwendige Bedingung und eine Lebensfrage; eine gesunde Volkswirtschaft kann nichts Anderes wollen!

Die Einreden von Seiten der sogenannten Freihändler sind schwach und unpraktisch; denn ob die Landwirth und die Gewerbetreibenden in

denjenigen Ländern, die keine eigene Eisenproduction haben, dieses nothwendige Material, das Pfund um einige Pfennige theurer erkaufen müssen, ist füglich gleichgültig. Aus diesem Grunde aber freie Einfuhr ausländischen Eisens zu gestatten und ein bedeutendes einheimisches Gewerbe zu benachtheiligen, ist gewiß gegen jede gesunde Ansichten! Doch, wie gesagt, es sind die für die Schutzzölle sprechenden vielen Gründe schon so oft entwickelt, daß es hier nicht nöthig ist.

Wenn das britische Inselreich den Grundsätzen der Handelsfreiheit huldigt, so ist das sehr bedingt und hängt von dem Umstande ab, daß dieses Land von der Natur in Beziehung auf Eisen und Steinkohlen so begünstigt ist, wie kein anderes; es ist aber auch hierbei das englische Prinzip auf das Praktische und auf Eigennutz begründet. England und Schottland müssen Eisen ausführen und es geschieht dieß auch dann, wenn die Preise einen Gewinn ausschließen.

Frankreich, in dieser Beziehung in gleicher Lage mit Deutschland hat freilich seine Schutzzölle neuerlich vermindert, allein sie aufzuheben ist noch Niemandem eingefallen! Was Oesterreich mit der Monopolisirung einiger Eisenbahn-Gesellschaften, fremdes Eisen einführen zu dürfen, seinem Eisenhüttengewerbe für großen Nachtheil zugesügt hat, ist S. 164 dieser Schrift und auf einigen folgenden Seiten näher auseinandergesetzt.

Wenn nun für billige Eisenbahnfrachten, für Schiffbarmachung der Flüsse und für Kanäle besser gesorgt wird, als dieß bisher geschehen, so können alle Gegenden Deutschlands, die nicht selbst Eisen produciren, eben so gut mit diesem Material aus anderen Gegenden versorgt werden, wie jetzt zur See von den britischen Inseln! Aber hier ist ein wunder Fleck; sehr viele Bahnen werden nicht als Anlagen zum öffentlichen Wohl und zum Nutzen des Landes und ihrer Behörden, sondern als der Wohlfahrt der Aktionäre dienend, angesehen! Doch wir wollen auch dieß nur andeuten, da beweisende Beispiele große Odisa mit sich führen würden!

Hoffentlich wird die Schrift nachsichtig aufgenommen werden und ihr Publikum finden; geschieht dieß, so werden von Zeit zu Zeit weitere, fortsetzende und ergänzende Hefte erfolgen. Schließlich wird noch bemerkt, daß das Manuscript mit Ende Januars abgeschlossen worden ist.

Leipzig, Anfangs Mai 1861.

Carl Hartmann.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitende Bemerkungen über den technischen Standpunkt des Eisenhütten- gewerbes am Schluß des Jahres 1850	1
Erstes Kapitel. Eisenstatistik der zollvereinten Staaten Deutschlands.	
§ I. Die Eisenerze im Zollverein	8
1. Krystallinische Schiefer und Granit	9
2. Silur	12
3. Devon	14
4. Kohlengebirge	21
5. Rothliegendes	25
6. Zechstein	26
7. Trias	27
8. Jura	30
9. Wealden	35
10. Kreide	36
11. Eocän	37
12. Oligocän	—
13. Miocän	39
14. Käseisenstein	—
§ II. Preußen	42
A. Hohofenproduction. — 1. Der brandenburg-preussische Hauptberg- bistric	44
2. Der schlesische Hauptbergbistric	45
Die Eisensteinsförderungen in Niederschlesien	—
Der Eisenhüttenbetrieb in den Regierungsbezirken Breslau und Liegnitz	46
Die Beurtheilung der oberschlesischen Eisenerze in Beziehung auf ihre Gewin- nung und Verhüttung	47
Die Eisenhüttenindustrie Oberschlesiens. Hohofenwerke	51
Productionsverhältnisse	52
Lage des Eisenhüttengewerbes in Oberschlesien	55
Hohofenproduction von 1859 bis 1864	58
3. Sächsisch-Thüringischer Hauptbergbistric	59
Eisensteinsförderung	—

VIII

	Seite
Die Roh- und Gußeisen-Production	60
1. Der Westphälische Hauptbergdistrikt	61
Die Eisenerzförderung	62
a. Im Bergamtsbezirk Bochum	—
b. „ „ „ Essen	63
Zusammenstellung der Förderung	64
Die Eisenhütten und deren Betrieb	—
a. Im Bergamtsbezirk Bochum	65
b. „ „ „ Essen	69
Uebersicht der Hochofenproduction	72
5. Der Rheinische Hauptbergdistrikt	—
Die Eisenerzförderung	—
A. Bergamtsbezirk Siegen	—
B. „ „ „ Düren	73
C. „ „ „ Saarbrücken	74
Uebersicht der Eisenerzförderung	—
Die Hochofenwerke:	
Das Staatswerk zu Cahn	75
Privatwerke: a. im Bergamtsbezirk Siegen	76
b. Im Bergamtsbezirk Düren	79
c. „ „ „ Saarbrücken	80
Uebersicht der Hochofenproduction	82
6. Hohenzollernsche Lande	83
Zusammenstellung der Eisenerzförderung in Preußen von 1859 bis 1854	88
Rohstahleisen-Erzeugung	—
Zusammenstellung der Hochofenproduction einschließlich des Rohstahleisens von 1859 bis 1854	90
B. Gießereien. — Werke des Staates	91
Privatwerke	94
Uebersicht der Gußwaaren-Fabrikation aus Flammöfen, Kupolöfen u. s. w.	98
Uebersicht der Preussischen Eisengußwaaren-Erzeugung in den Jahren 1859 bis 1854	99
C. Darstellung des Stab- und Schmiedeeisens. Werke des Staates	—
Privatwerke: 1. Brandenburg-Preussischer Hauptbergdistrikt	104
2. Schlesiischer Hauptbergdistrikt	105
3. Sächsisch-Thüringischer Hauptbergdistrikt	106
4. Westphälischer Hauptbergdistrikt	—
5. Rheinischer Hauptbergdistrikt	110
6. Hohenzollernsche Lande	114
Uebersicht der Stabeisenerzeugung in Preußen 1859	115
Blechhütten. a. Schwarzblech	116
Uebersicht der Schwarzblechfabrikation	118
b. Weißblech	—
Drahthütten	119
Uebersicht der Eisendrahtfabrikation 1859	120
Die gesammte Production von Stabeisen, Eisenblech und Eisendraht in Preußen von 1859 bis 1854	—

	Seite
Werth der Eisenhüttenproduction Preußens in denselben Jahren	121
Durchschnittliche Verkaufspreise der Eisenhüttenproduction Preußens in denselben Jahren	—
D. Stahlschlitzen. — 1. Gewöhnlicher Roß- und Cementstahl	—
2. Puddelstahl	122
3. Gußstahl	123
4. Raffinirter Stahl	124
Uebersicht der Stahlproduction in dem preußischen Staate, im Jahre 1859	125
Uebersicht der Stahls- und Roßstahleisenproduction in Preußen in den Jahren 1859 bis 1854	126
Der Verbrauch von Roßeisen in den Jahren 1858 und 1859	—
§ III. Baiern	128
§ IV. Sachsen	132
§ V. Hannover	133
Production der Staatswerke am Harz Georg Marienhütte zc.	134 138
§ VI. Württemberg	140
§ VII. Baden	142
§ VIII. Churfürstenthum	143
§ IX. Großherzogthum Hessen	—
§ X. Braunschweig	145
§ XI. Nassau	146
§ XII. Luxemburg	147
§ XIII. Die thüringischen und übrigen kleinen Staaten, so wie die Enclaven	—
Die gesammte Hochofenproduction der Zollvereinsstaaten	148
Die Eiseneinfuhr in den Zollverein	149
 Zweites Kapitel. — Oesterreich	 150
I. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Steyer. Für das Herzogthum Oesterreich ob und unter der Ens	151
II. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Leoben für das Herzogthum Steiermark	154
III. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Klagenfurt für das Herzogthum Kärnthén	161
Tabelle über Betriebsresultate und Production	163
IV. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Laibach für Krain. Tabelle über Betriebsresultate zc.	167
V. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Hall für Tyrol und Vorarlberg	—
VI. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Hall für das Herzogthum Salzburg	168
VII. Verwaltungsbezirke der k. k. Berghauptmannschaften im Königreiche Böhmen	—
1. Zu Pilsen	169
Productionstabelle	170
2. Zu Komotau	171
3. Zu Rutttenberg	—

	Seite
4. Zu Prag	172
Productionstabelle	173
VIII. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Brünn für die Markgrafschaft Mähren	175
IX. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Brünn für das Herzogthum Schlesien	176
X. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Wlitzka für das Herzogthum Krakan	179
XI. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Lemberg für Ost- gallizien	—
XII. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Lemberg für das Herzogthum Bucovina	180
XIII. Verwaltungsbezirke für die k. k. Berghauptmannschaften im Königreich Ungarn	—
1. Berghauptmannschaft Schennitz für das Verwaltungsgebiet von Pres- burg	181
2. Berghauptmannschaft zu Schmölitz für das Gebiet von Kaschau	183
3. Berghauptmannschaft zu Nagybanja für das Gebiet von Großwardein	184
XIV. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Dravicza für die Serbische Woivodschafft und das Temejer Banat	—
XV. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Salathua für das Großfürstenthum Siebenbürgen	187
XVI. Verwaltungsbezirk der k. k. Berghauptmannschaft zu Laibach für Kroatien und Slavonien	188
XVII. Verwaltungsbezirk der Berghauptmannschaft für die kroatisch-slavonische Militairgrenze	—
XVIII. Verwaltungsbezirk der Berghauptmannschaft zu Dravicza für das ser- bisch-banater Militairgrenzland	—
Roheisenproduction in der Lombardei	—
Tabelle I. Gesamtproduction des Frischroheisens von den Jahren 1856 bis 1858	—
Tabelle II. Gesamtproduction des Gußroheisens von den Jahren 1856 bis 1858	—
Tabelle III und IV. Gesamtproduction des Frisch- und Gußroheisens im Jahre 1859	—
Wiederholung der Productionssumme von 1859 bis 1854	189
Production der deutsch-österreichischen Länder	—
„ von dem gesammten Deutschland	—
Drittes Kapitel. Großbritannien	190
Eisenerzförderung	191
Uebersicht der in Großbritannien 1859 vorhandenen und im Betriebe ge- standenen Hoehöfen	194
Uebersicht der verschiedenen Hoehöfenwerke, Hoehöfen und ihrer Roheisenproduction: In Englan d.	
Northumberland	195
Durham	196

XI

	Seite
Yorkshire, Nord-Riding des Cleaveland-Districtes	197
Production	—
Mittlere Roheisenpreise und Ausfuhr	198
Yorkshire, West-Riding oder Steinkohlen District	199
Lancashire	200
Cumberland	—
Derbyshire	201
Shropshire	—
Nord-Staffordshire	202
Süd-Staffordshire und Worcestershire	—
Northamptonshire	205
Gloucestershire (Forest of Dean)	—
Wiltshire	—
Somersetshire	—
Wales.	
Nordwales	206
Südwales	—
Mit Anthracit betriebene Hoöfen	—
Mit bituminösen Steinkohlen betriebene Hoöfen	207
Gesamte Production von Wales	209
Schottland.	
Die in den verschiedenen Grafschaften im Betriebe stehenden Hoöfen	—
Gesamte Production	210
Ausfuhr, eigener Verbrauch etc.	—
Roheisenproduction in ganz Britannien	213
Marktpreise	214
Eisenausfuhr	—
Eiseneinfuhr	—
Viertes Kapitel. Belgien	215
Eisenerze	216
1. Roheisenfabrikation im Jahre 1858	217
2. Gußwaarenfabrikation	—
3. Stabeisenfabrikation	—
4. Weitere Verarbeitung des Eisens	218
5. Stahlfabrikation	—
Produktionsverhältnisse. 1857	—
" 1856 bis 1854	220
Fünftes Kapitel. Frankreich	221
Sechstes Kapitel. Schweden	223
Allgemeine Institute des schwedischen Eisenhüttengewerbes	—
Eisenerze	225
Brennmaterial	227
Roheisenerzeugung	228

	Seite
Gußeisenerzeugung	229
Stabeisenerzeugung	—
Manufactureisenerzeugung	231
Stahlproduction	232
Norwegen	—
Siebentes Kapitel. Rußland	233
Productionsübersicht der kaiserlichen Eisenhüttenwerke	—
" der Privatwerke	234
Polen	237
Achtes Kapitel. Das Eisenhüttengewerbe der übrigen europäischen Staaten (Schweiz, Italien, Spanien, Portugal)	238
Neuntes Kapitel. Das Eisenhüttengewerbe in den Staaten der Nordamerikanischen Union	240
Die Eisenerze in Nordamerika	—
1. Erze neuerer Bildung	241
2. Erze der Kohlen-Formation	243
3. Erze der silurischen Formation	244
4. Erze der azoischen Formation	245
Das Eisenhüttengewerbe	252
Zahl und Vertheilung der Unions-Eisenwerke	255
Roheisenproduction in den verschiedenen Regionen	258
Neuere Betriebsverhältnisse	259
Uebersicht der Roheisenproduction auf der ganzen Erde im Jahre 1859, in ungefähren Summen	263

Einleitende Bemerkungen über den technischen Standpunct des Eisenhüttengewerbes am Schluß des Jahres 1860.

Ehe wir uns zu dem eigentlichen Zweck der vorliegenden Schrift, der Statistik der Eisenindustrie in neuester Zeit wenden, wollen wir zuvörderst einen Blick auf die Eisenhüttentechnik derselben werfen; es ist diese technische Einleitung schon zum Verständniß des Statistischen nothwendig, obgleich sich das Folgende nur auf das Wichtigste beziehen und ganz kurz sein kann.

Ueber die physischen und chemischen Eigenschaften des Eisens in seinen drei Zuständen als Roheisen, Stahl und Stabeisen sind neuerlich viele neue Versuche angestellt und Discussionen darüber erschienen. Während die meisten Eisenhüttenleute und Chemiker, z. B. Dr. Gurkt,*) in den Zusammensetzungen des Eisens mit dem Kohlenstoff bestimmte Verbindungen sehen und sowohl das graue als auch das weiße Roheisen mit bestimmten Kohleneisenstufen bezeichnen, behaupten Andere, z. B. der französische Hütteningenieur Zullien,**) das Kohleneisen bilde gar keine bestimmten Verbindungen, sondern nur Lösungen des Kohlenstoffes in dem Eisen. Wir müssen gestehen, daß wir diese letztere Meinung für die richtigere halten, obgleich sie die wenigsten Vertheidiger hat.

Von den Eisenerzen werden auch in Deutschland weit mehr gemengt als reine Erze verhüttet, wie wir aus dem Verlauf der Schrift näher sehen werden. Ganz besonders bemerkenswerth ist die Auffindung bedeutender Spatheisenerze in flöze im westphälischen (Ruhr-)Steinkohlengebirge, ein Vorkommen, wie es vorher noch nicht bekannt war und worüber

*) Des Verfassers Fortschritte des Hüttengewerbes, Bb. 1. (Leipzig 1858), S. 5 ff.

**) Zullien, Eisenhüttenkunde, Bearbeitung des Verfassers, (Leipzig 1861), S. 10 ff.

die weiter unten mitgetheilte Arbeit Dechen's über die Eisenerze in den Zollvereinsstaaten das Nähere besagt. Auch Kohleneisenstein, bis vor wenigen Jahren als Material zur Roheisenproduction in Deutschland unbekannt, wird jetzt als solches in Westphalen, Niederschlesien u. in bedeutender Menge gewonnen.

Bei dem Scheiden, der Aufbereitung, dem Abliegen, Röstern, kurz bei den gesammten Vorbereitungsarbeiten der Eisenerze wird jetzt mit größerer Sorgfalt verfahren, indem dadurch zur Verbesserung des Hochofenprozesses wesentlich beigetragen wird.

Den Brennmaterialien wird jetzt ebenfalls die größte Aufmerksamkeit zugewendet. Den Holzkohlenbetrieb der Hoehöfen sucht man durch Zusatz von lufttrocknem oder gedörrtem Holz, in mehr oder weniger bedeutendem Verhältniß, wobei man selbst Knüppelholz benutzen kann, wohlfeiler zu machen; die Meilerverkohlung sucht man immer mehr hinsichtlich des Ausbringens und der Güte zu verbessern. Ein großer, vor mehreren Jahren in Nordamerika erfundener Verkohlungssofen (Fort-schritte I, 16), mit welchem man sehr gute Resultate erlangt haben wollte, scheint sich nach Europa nicht verbreitet zu haben.

Mit der Benutzung der Braunkohlen und des Torfes bei der Flammofenfeuerung hat man an mehreren Orten recht gute Resultate erlangt, besonders wenn man beide Brennmaterialien möglichst trocken benutzen kann. Zum Hochofenbetriebe sind bekanntlich Braunkohlen ganz untauglich, und Torf, durch starke Pressung verdichteter, ist zu kostbar und seine Wirkung in den Hoehöfen verhältnißmäßig gering, so daß die hierbei erhaltenen Resultate nicht zu den besten gehörten und eine Ersetzung der Holzkohlen oder der Kokes als Chimären einiger Actienschwindler, gegen Unkundige ausgedrückt, angesehen werden müssen.

Die sorgfältige Aufbereitung der Steinkohlen durch Setzapparate ist einer der wichtigsten Fortschritte des Eisenhüttenwesens in der neuern Zeit und es hat dieselbe auf vielen Hütten, denen nur unreine und besonders schwefelkieshaltige Staub- oder kleine Kohlen zu Gebote stehen, im Hochofenbetriebe, so wie in der Beschaffenheit des Roheisens sehr wesentliche Verbesserungen veranlaßt.

Die Gebläse, welche jetzt beim Eisenhüttenbetriebe in Anwendung kommen, sind entweder eiserne Cylinder- oder Ventilator-Gebläse. — Die Cylindergebläse, jetzt fast die einzigen, welche beim Hochofenbetriebe angewendet werden, wenn man nicht einige alte und kleine Holzkohlenhoehöfen

ausnimmt, haben eine sehr verschiedene Einrichtung, je nachdem sie mit Wasserrädern, oder mit Turbinen, oder mit Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt werden (s. Weisbach's Maschinen-Mechanik, III, S. 1084). Hauptsächlich werden entweder langsam gehende Ventil- oder schnell gehende Schieber-Gebläse, mit senkrecht stehenden oder horizontal liegenden Cylindern versehene Gebläse angewendet. Man hat neuerlich sehr kräftig wirkende Cylindergebläse construirt mit Dampfmaschinen, die Kräfte von 80 bis 150 Pferden entsprechen und die im Verhältniß zu den kolossalen Hohöfen mit 2500 bis 3500 Centner wöchentlicher Production stehen.

Die Ventilatorgebläse werden nur höchst selten beim Hohofenbetriebe, dagegen häufig bei Kupelöfen benutzt; auch sie haben eine sehr verschiedenartige Einrichtung und man hat sich in den letztern Jahren um so mehr mit ihrer Verbesserung beschäftigt, da sie auch beim Bergbau als Wettermaschinen, d. h. zur Ventilation der Grubenbaue benutzt werden.

Ein anderer sehr wesentlicher Punct bei den Fortschritten, die neuerlich bei der Roheisenerzeugung gemacht worden sind, besteht in der Anlage der Hütten und in der Construction der Hohöfen; über beides lassen sich hier nur kurze Bemerkungen machen. In Beziehung auf die Anlage der Hütten geben Abbildungen weit leichter richtige Begriffe, besonders bei Vain, für die unsere Schrift ebenfalls bestimmt ist, als lange Beschreibungen ohne Figuren. Wir empfehlen in dieser Beziehung folgende neuere Werke: Unsere Fortschritte des Hüttengewerbes, 4 Bände, Leipzig 1858 bis 1861, mit den Entwürfen der Werke zu Hörde in Westphalen, des Phönix in der Rheinprovinz u.; unsere Bearbeitung von Zulien's Eisenhüttenkunde, welche auf Taf. 18 die verschiedenen Skizzen von einer ideellen Hüttenanlage enthält. Ein drittes Werk, Studienreise der Studirenden des Königlichen Gewerbeinstituts zu Berlin durch die Provinz Schlesien (Berlin 1860 und 1861); es enthält auf nachstehenden, sehr schön gestochenen Kupfertafeln Grund- und Aufrisse von folgenden neuen oder umgebauten Hüttenwerken: Vorwärtshütte in Niederschlesien, Taf. 31; Hubertushütte, Taf. 35, 36 und 37; Vulkanhütte, Taf. 38; Laurahütte, Taf. 38; Lazi- und Arthurbütte, Taf. 39; Alfonsbütte, Taf. 40; Marthahütte, Taf. 51; Königshütte, Taf. 52 u. ff.

In Beziehung auf die Hohofenconstruction ist zu bemerken, daß man sich namentlich bemüht, Schachtfutter, Raß und Gestell aus möglichst feuerfestem Material, das Raubgemäuer aber nur so aufzuführen, daß die Abkühlung so viel als thunlich vermieden wird. Sowohl bei der Anlage

der Hütten als auch bei der Construction der Hohöfen geht man von der möglichsten Ersparung der Arbeitslöhne aus und stellt alle einzelnen Theile einer solchen Anlage so zu einander, daß dieß erreicht werden kann; bei der Roheisenfabrikation ist Wohlfeilheit die Hauptsache und diese kann nur auf diesem Wege erreicht werden.

Die innere Form der Hohöfen zeigt immer noch eine große Verschiedenheit, obgleich man jetzt mehr als früher allgemeine Grundsätze befolgen kann. Bei Kokeshohöfen sind Schächte von 50—54 Fuß Höhe, 16 Fuß Kohlenfach- und 10—12 Fuß Sichtweite die besten Normen; die Höhe und Weite des Gestelles hängt von der Streng- oder Leichtflüßigkeit und Producirbarkeit der Erze ab. Bei Holzkohlenhohöfen befolgt man im Allgemeinen dieselben Grundsätze, die auch mit der Erfahrung und Theorie übereinstimmen; in Inner-Oesterreich, d. h. in Steiermark, Kärnthen, Krain etc., wo man sehr gutartige und reiche Spatheisenerze und Braunerze mit fichtenen Kohlen in Oefen mit verschlossener Brust verschmelzt, redet man den engen Schächten und Sichten mit weiten Gestellen noch immer das Wort. Es zeichnet sich dieser Betrieb durch einen sehr geringen Brennmaterialaufwand aus, Verhältnisse, welche aber auch da stattfinden, wo man ähnliche Erze in weiten Oefen mit offener Brust verhüttet.

Eine große Aufmerksamkeit hat man neuerlich in allen eisenproducirenden Ländern auf die Benutzung der Hohofengase verwendet und es erfolgt die Abfangung derselben auf sehr mannigfache Art und mittelst sehr verschiedenartiger Apparate. Man verwendet dieselben hauptsächlich zur Feuerung der Gebläseampfmascchineneffel, zum Rösten der Erze und zur Erhitzung der Gebläseluft und hat auf diese Weise dadurch recht gute Resultate erreicht. Ob die Ableitung der Gase auf den Betrieb der Hohöfen einen nachtheiligen Einfluß habe, darüber liegen uns entscheidende Beweise sowohl pro als contra noch nicht vor.

Die Roheisenerzeugung mit Gasen ist auch neuerlich wieder von Gurlt und Thoma in Anregung gebracht; der Prozeß ist ausführbar, gewiß aber nicht mit Vortheil um so weniger, da eine Auswahl passender Erze dem Hüttenmann jetzt kaum mehr zu Gebote stehen.

Der Eisengießereibetrieb hat in den letztern Jahren noch mehr an Umfang zugenommen als er bereits früher schon erreicht hatte; man bekommt ein Bild davon, wenn man weiter unten die Gußwaarenherzeugung Preußens von 1854 bis 1859 übersieht. Die richtige Auswahl des Roheisens zu den verschiedenen Arten von Gußstücken, das Umschmelzen großer

Roheisenquantitäten in Kupolöfen, ohne erhitzte Gebläseluft; die ausgedehntere Anwendung des feuchten Sandes zu Formen, die sonst von Masse und Lehm verfertigt wurden; die Anwendung von mechanischen Apparaten beim Formen häufig, d. h. in vielen Exemplaren zu gießender Artikel, das sind die charakteristischen neuern Fortschritte der Formerei und Gießerei.

In der Stabeisenfabrikation hat jetzt der Puddelbetrieb vollständig die Oberhand gegen den Frischfeuerbetrieb erlangt. Nur wo man eypres Herdfrischeisen in dem Handel verlangt, oder zu den feinen Schwarzblechen zur Weißblechfabrikation, oder zu dem feinen Cementstahlsorten, da wo die Holzkohlen noch wohlfeil und die Steinkohlen theuer sind, endlich da wo das Eisenhüttengewerbe noch auf einer geringen Bildungsstufe steht, findet man noch viel Frischfeuer und wenig Puddelöfen. Dieß ist unter den eisenerzeugenden Ländern Europas hauptsächlich in Schweden der Fall, wo man noch billige Holzkohlen und gar keine tauglichen Steinkohlen hat und das beste Stabeisen zur Gußstahlfabrikation erzeugen will, welches zu verhältnißmäßig hohen Preisen an die Gußstahlfabriken Englands und zum Theil auch Frankreichs und Deutschlands abgesetzt wird. Man verfrischt das aus Magneteisensteinen erblasene, reine Roheisen mittelst der sogenannten Wallonenschmiede, während gewöhnlichere Stabeisensorten durch andere Frischmethoden mit geringerem Kohlenaufwande dargestellt werden.

Die Puddelarbeit hat sich nach und nach immer mehr ausgebildet, so daß es jeder Puddler jetzt vollkommen in seiner Gewalt hat, fadiges und weiches oder körniges und festes Eisen zu erzeugen. — Der meiste Puddelbetrieb wird mit flammenden Steinkohlen bewirkt, während gedörrte Braunkohlen, Torf und gedörrtes Holz, sowie auch Gase aus denselben, ebenfalls recht gute Resultate gegeben haben. Eine wesentliche neuere Verbesserung der Puddel- und der Schweißöfen besteht in der Einführung von Gebläsewind unter den Koft (sogenannter Unterwind), wodurch die Temperatur sehr gesteigert werden kann und wodurch es möglich wird, auch mit Brennmaterialien von geringerer Beschaffenheit die hohen Hitzegrade hervorzubringen, welche die Puddel- und namentlich die Schweißöfen erfordern, ein Umstand, auf den früher nicht so sehr geachtet wurde, obgleich er zur Darstellung eines guten und reinen Eisens sehr wesentlich ist.

Ueberhaupt bemüht man sich jetzt, gutes und festes Eisen zu erzeugen, namentlich zu Eisenbahnschienen, wozu sonst die gewöhnlichsten Sorten genommen wurden, welches denn die Folge hatte, daß sie bald unbrauchbar wurden und ausgewechselt werden mußten, was manchen Bahnen

schweres Geld gekostet hat und noch kostet. Die Fabrikation guter Eisenbahnschienen ist noch eine der vielen, erst in der Erledigung begriffenen Fragen des Eisenhüttengewerbes. — Ueberhaupt hat das Eisenbahn- und besonders das Maschinenwesen die Nachfrage nach gutem festen und harten Stabeisen gesteigert und hat die Veranlassung gegeben, große Sorgfalt auf die Erzeugung von körnigem Eisen und besonders auch auf die mechanische Bearbeitung zu verwenden. Sowohl die Apparate zum Zängen und Schmieden, namentlich die sogenannten Stempelhämmer, als auch die Walzapparate haben vielfache Verbesserungen erfahren, wobei die gewaltigen Fortschritte des Maschinenbaues eine bedeutende Rolle gespielt haben.

Die Verschiedenheit der Formen der Stabeisenforten ist sehr bedeutend; von den stärksten und schwersten Rundeisenarten, die zu Wellen und andern Zwecken benutzt werden, von den stärksten Quadratischeisen, Flachstäben, einfachen und doppelten T-Eisen, welches zu Trägern und Balken angewendet wird, von den stärksten und größten Kesselblechen, die auch zum Schiffbau benutzt werden, von dem stärksten bis zum schwächsten Winkelseisen, von allen stärkern gewöhnlichen Stab- und Façoneisen-Sorten bis zu dünnem Rundeisen oder grobem Draht, welcher in sehr langen Ruthen mittelst der Schnellwalzwerke, die sich 250 Mal in der Minute umbrehen, bis zum feinsten Schwarzblech, welches zur Verzinnung kommt, giebt es eine Menge von Stärken, Querschnitten und Längen, so daß ihre specielle Aufzählung und ihre Profilzeichnungen Bogen erfordern.

Auch die Zugutemachung des vielen alten Roh- oder Guß- und des Stab- oder Brucheisens, hat neuerlich viele Verbesserungen erhalten, besonders in Frankreich, wo es einen um so wichtigern Betriebszweig bildet, indem dort die Eisenpreise höher sind, als in den eisenzeugenden Nachbarländern.

Die Blechfabrikation hat in den letztern Jahren wesentliche Fortschritte gemacht; man verfertigt einerseits die größten, stärksten und festesten Blechtafeln und auf der andern Seite die dünnsten, zähesten und biegsamsten Blätter zur Fabrikation der Brillantbleche, die mit dem feinsten Zinn überzogen sind, und zur Vereitung der matten verbleieten und verzinkten Bleche. Die Geheimnisse der Brillantblechfabrikation, die man in einigen Fabriken Englands und des Festlandes zu seinem Nutzen ausbeutete, sind neuerlich bekannter geworden.

Die größten Fortschritte im ganzen Bereich des Eisenhüttengewerbes

hat ohnstreitig die Stahlfabrikation gemacht. Vor 10 bis 12 Jahren kannte man nur den in Frischherden aus Roheisen erzeugten Schmelz- oder Rohstahl, ein sehr ungleichartiges Product, den aus gutem Stabeisen durch Glühen in Kohlenpulver in verschlossenen Gefäßen dargestellten Cementstahl, welche wiederum, jedoch vorzugsweise der letztere als Material zur Gußstahlfabrikation dienten, der als das gleichartigste Product aller Kohleneisenarten angesehen werden muß und daher auch vorzugsweise zum Geschützguß zweckmäßig ist.

In den letzten 10 oder 12 Jahren sind nun zu den obigen mehre neue Stahlarten hinzugekommen, die wir hier speciell erwähnen müssen.

Der Puddelstahl, weiter Nichts als im Puddelofen dargestellter Schmelzstahl, bildet aber jetzt ein wichtiges Glied der Reihe von Stabeisen- und Stahlarten, welche mit dem weichen, fadigen Stabeisen beginnt und mit dem harten schließt. In Preußen (Siegen) wird schon jetzt mehr Puddel- als Herdstahl gemacht und wenn letzterer in Oesterreich noch vorherrscht, so hat das in manchen localen Verhältnissen seinen Grund. Der Puddelstahl, der härter als körniges Stabeisen ist und in verschiedenen Härtegraden dargestellt werden kann, bezeichnet einen der wichtigsten Fortschritte des Eisenhüttengewerbes.

Der Bessemerstahl, Erfindung des Engländers Bessemer und erst vor wenigen Jahren gemacht, anfänglich von den meisten Hüttenleuten als Schwindelei angesehen, ist zuerst in Schweden mit Erfolg dargestellt, während in England noch nichts Positives darüber bekannt geworden ist, in Belgien einige und in Frankreich und Deutschland, unseres Wissens, noch gar keine Versuche damit angestellt worden sind.

Der Uchatiusstahl, von dem österreichischen Artilleriehauptmann Uchatius erfunden, besteht aus einem Zusammenschmelzen von Roheisen, Stabeisen, Spatheisenstein und Mangan, hat aber praktische Erfolge bis jetzt nicht erlangt.

Der Chénostahl, von dem Franzosen Chénot erfunden, wird durch Reduction reiner Eisenerze, durch Kohlung, Zusammenpressen und Schmelzen derselben dargestellt, ist auch im Großen gewonnen, ob aber mit Vortheil, dürfte zu bezweifeln sein.

Unter den vielen Legierungen, die der Stahl mit andern Metallen eingeht, ist neuerlich die mit dem Wolfram, als sogenannter Wolframstahl, jedoch erst versuchsweise in die Technik eingeführt.

Erstes Kapitel.

Eisenstatistik der zollvereinten Staaten Deutschlands.

§. I.

Die Eisenerze im Zollverein.

Wie bedeutend die Eisenindustrie in den Zollvereinsländern gegen die jetzige quantitative Entwicklung noch gesteigert werden kann, davon giebt die nachstehende Uebersicht, die wir der vortrefflichen v. Viebahn'schen „Statistik des zollvereinten und nördlichen Deutschlands“ 1. Theil (Berlin 1858) und zwar demjenigen Buche entnommen haben, welches der verehrte Oberberghauptmann Dr. von Dechen zu Bonn bearbeitet hat, einen recht klaren Begriff. Schon in älteren Zeiten hatten viele Gegenden des vorliegenden Länderbereichs einen hohen Ruf durch ihre Eisenerzzeugung, durch viele und sehr gute Eisenerze erreicht, allein seit Anfang dieses Jahrhunderts hatten sie diesen Standpunct im Vergleich zu andern Ländern, namentlich Großbritannien, Belgien, Frankreich und die Vereinigten Staaten verloren.

Die Menge und Mannigfaltigkeit der Eisenerze in den vorliegenden Gebieten ist so groß, daß es nur an der richtigen Benutzung derselben liegt, um den alten Ruf in der Eisenerzproduction wieder zu erlangen, und ganz besonders an der Erleichterung der großen Transporte, um Eisenerze und fossile Brennmaterialien zusammenzuführen, welche die Natur in von einander entfernten Bezirken niedergelegt hat.

Die Eisenerze, welche zur Benutzung gelangen, bestehen aus: Magneteisenerz (Eisenoxyd-Oxydul), das gehaltreichste Eisenerz, findet sich aber nur an wenigen Stellen; Eisenglanz (Eisenoxyd), in dichten Abänderungen als Rotheisenstein ziemlich häufig; Brauneisenstein

(Eisenoxydhydrat) in sehr mannigfachen Abänderungen, theils nach Beimengungen, theils nach äußerer Form, theils nach den Fundorten oder der Farbe mit besondern Namen belegt, wie Thoneisenstein, Bohnerz, Raseisenerz oder Gelbeisenstein; in der Menge des Vorkommens bei weitem vorwaltend; Spatheisenstein (Kohlensaures Eisenoxydul) in krystallinischer Form und Sphärosiderit (Thoneisenstein) in dichter Form; der erstere besonders wegen der Verwendung zur Stahlerzeugung geschätzt, der letztere in Verbindung mit Steinkohle; Kohleneisenstein, wichtig wegen des Vorkommens in Schottland, wo er wesentlich zur neuesten Umgestaltung der Eisenproduction beigetragen hat.

Die Mannigfaltigkeit und der Reichthum der Eisenerze läßt sich am besten übersehen, wenn dieselben nach dem Vorkommen in den verschiedenen Gebirgsformationen zusammengestellt werden, da sie durch die ganze Reihenfolge derselben in den verschiedensten Formen hindurch gehen.

1. Krystallinische Schiefer und Granit.

a) Im Schwarzwalde kommen im Großherzogthum Baden Gänge von Brauneisenstein im Granit vor: in der Gegend von Baden, am Ebersteiner Schloßberge, auf der Bernersbacher Höhe bei Forbach, bei Durzbach unfern Offenburg, bei Eisenbach und bei Sulzbach unfern Oberkirch; kleine Gänge von Rotheisenstein bei Forbach. In Gneis ist ein Gang von Brauneisenstein am Hornersbach bei Zell im Amte Gengenbach bekannt.

Im Königreich Württemberg treten ähnlich im Granit Gänge von Brauneisenstein bei St. Christophsthal und von Rotheisenstein bei Röthenbach auf.

Im Odenwalde, im Großherzogthum Hessen, finden sich Gänge von Rotheisenstein und Eisenglanz im Gneis bei Ottberg und Zipfen, von geringer Bedeutung bei Oberkainsbach, Kinzig und Birkel. Nester von Eisenglanz kommen in dem Hornblendegestein vor, welches dem Gneise bei Scharbach eingelagert ist; Magneteisenerz in Körnern im Serpentin, welcher den Syenit bei Frankenstein unfern Darmstadt durchsetzt, und Magneteisenerz des zwischen Syenit und Gneise lagernden körnigen Kalkes hat sich bisher nicht bauwürdig erwiesen.

b) Im Thüringer Walde findet sich zwischen Schmiedefeld und Besser im Kreise Schleusingen des Regierungsbezirks Erfurt ein Lager von Magneteisenerz (schwarze Krux), von schwefelkieshaltigem Magneteisenerz (gelbe Krux), von Rotheisenstein (rothe Krux), von einem Ge-

menge von Granat- und Magneteisenstein, Granateisenstein genannt, im Gneis, Hornblendeschiefer und Granit. Rotheisenstein in Gängen im Sphenit tritt zwischen Schmiedefeld und Stügerbach auf; Brauneisenstein in Gängen im Granit und Porphyr bei Gethles; bei Ruhla in Sachsen-Weimar-Eisenach kommen im Granit, Glimmerschiefer und Porphyr auf dem Münnichsfelde, Eichleithen, Ringberge und Bernberge Gänge von Brauneisenstein vor, in Sachsen-Meiningen bei Altenstein und bei Steinbach im Gebiete des Granits und Glimmerschiefers drei mächtige Gangzüge von Brauneisenstein mit untergeordnetem Spath-eisenstein und Rotheisenstein am Rennstiegerberg, Frauenberg, Floßberg und Schüßler; im kurhessischen Kreise Schmalkalben bei Brotterode und am Regenberge bei Zella Brauneisenstein-Gänge im Granit und Glimmerschiefer.

c) Im Erzgebirge, im Königreich Sachsen, tritt in den ausgedehnten Granitgebieten von Schwarzenberg, Eibenstock und Kirchberg, welche mehre Quadratmeilen einnehmen, und in einigen beschränkteren Granit- und Granitgneispartien in der Gegend von Annaberg und Marienberg eine große Anzahl sehr bedeutender Gänge von Rotheisenstein auf. Dieselben ordnen sich zu Gangzügen, deren vorzugsweise 10 gezählt werden, von denen der Schwarzenberger Zug $2\frac{1}{4}$ Meile, der Breitenbrunner Zug 1 Meile, der Rothgrubenzug über 1 Meile, der Riesenberger Zug $1\frac{3}{4}$ Meile und der Eibenstocker Zug $2\frac{3}{8}$ Meile Länge besitzt.

Außer diesen wichtigsten Eisensteingängen sind zwischen denselben und in dem weiter gegen West gelegenen Gebietstheile des Eibenstocker Granits in der Gegend von Muldenhammer, Schönheide, Carlsfeld, Morgenröthe, Gottesberg und Steindöbra viele andere ähnliche Gänge mit Rotheisenstein von minderer Wichtigkeit bekannt, ebenso in dem östlichen Theile der Kirchberger Granitpartie bei Hartmannsdorf und Saupersdorf. Viele und darunter bedeutendere Rotheisensteingänge finden sich in dem weiter gegen Ost gelegenen Granit und granitischen Gneis bei Geher, Neundorf, Wiesa, Wolfenstein, Boden, Cranzahl, Schmiedeberg, Föhstadt, Schmalzgrube, Reizenhain, Kühnheide und Pobershau.

In der Gegend von Raschau, Langenberg, Schwarzbach und Elterlein östlich von Schwarzenberg, kommen stockförmige, lagerförmige, zum Theil auch sehr mächtige Ablagerungen von Roth- und Brauneisenstein in oberflächlichen Vertiefungen des Glimmerschiefers vor. In ihrer unregelmäßigen Begrenzung zeichnen sie sich oft durch den großen Umfang aus, mit dem sie an der Tagesoberfläche hervortreten.

Magneteisenerz und Rotheisenstein findet sich in Nestern, in unregelmäßigen Anhäufungen verschiedener Größe und in weit erstreckten Lagern mit Diorit und Kalksteinlagern verbunden im Glimmerschiefer und Gneise der Gegend von Schwarzenberg und Annaberg und im Thonschiefer westlich von Delitzsch und Unter-Triebelbach. Die Schwarzenberger Ablagerung verbreitet sich von der böhmischen Grenze über beide Seiten des Rittersgrüner Thals bis nach Kaschau auf eine Länge von 21, Meile. Das Magneteisenerz enthält bisweilen geringe Beimengungen von Schwefel-Kupfer-, und Arsenikkies, Blende und Bleiglanz. Ähnliche Lagerstätten sind bei Groß-Böhma, Breitenbrunn und mehr vereinzelt in den östlichen Gegenden von Annaberg, Gehe, Ehrenfriedersdorf, Boden, Mauersberg, Unterwiesenthal und Neudorf bekannt.

d) Im Fichtelgebirge, in dem bayrischen Regierungsbezirke Oberfranken, in den Landgerichten Selb und Wunsiedel kommen gang- und lagerförmige Ablagerungen von Brauneisenstein in den Klüften und Spalten eines Lagers von körnigem Kalkstein in glimmerigem Thonschiefer (die Arzberger Erze) bei Arzberg, Röthenbach, Dschwitz, Schirnding, Hohenberg und am Steinberg bei Selb vor. In der Fortsetzung dieses Kalklagers kommt bei Erdlenbach außer dem Brandeisenstein sehr guter dichter Spatheisenstein vor. Im Granit am Gleissinger Fels bei der Eisenhütte Fichtelberg im Landgerichte Weidenberg setzt ein Gang mit Eisenglimmer (schuppiger Eisenglanz) auf. In dem anschließenden Böhmen und bayrischen Walde im Regierungsbezirk Oberpfalz, Landgerichts Kemnath, kommt Brauneisenstein auf demselben Lager körnigen Kalksteins wie die Arzberger Erze bei Pullenreuth und Neusorg vor. Nesterweise findet sich Brauneisenstein auf Gangklüften im Quarzitschiefer (dem Thonschiefer untergeordnet) bei Teichelrang im Landgerichte Waldfassen und mulmiger Brauneisenstein auf Gängen in Thonschiefer bei Konnersreuth in demselben Landgerichte.

e) Im Riesengebirge und in den Sudeten finden sich Lager von Magneteisenerz, am Ausgehenden Gemenge von Magneteisenerz mit Eisenglanz und Rotheisenstein, verbunden mit Kalkstein und Diorit in einer Zone im Gneise, der Grenze des Granits nahe, bei Schmiedeberg im Hirschberger Kreise des Regierungsbezirks Liegnitz. Magneteisenerz mit Brauneisenstein im Glimmerschiefer zu Klessengrund, Neudorf und Johannisberg, am Gläzer-Schneeberg bei Seitenberg und Schreckendorf im Kreise Habelschwerdt des Regierungsbezirks Breslau; Roth- und

Brauneisenstein im Glimmerschiefer zu Hinterkohlau, zwischen Hummelwitz und den Matschen Häusern, zu Hauring und Keilendorf bei Reinerz im Gläzer Kreise; Magneteisenerz, Eisenglanz und Brauneisenstein findet sich auch lagerförmig und auf Gängen in dem Hornblendeschiefer der Gegend von Kupferberg im Kreise Schönau des Regierungsbezirks Liegnitz; Eisenglanz, Rotheisenstein und Brauneisenstein findet sich im Thonschiefer auf der Eisentoppe bei Altenberg und auf der Grenze des Porphyros und des Thonschiefers daselbst mit Arsenik- und Kupferkies, Zählerz und Bleiglanz zusammen vor in demselben Kreise. An der Haberlehue bei Bolpersdorf im Gläzer Kreise ist ein mächtiges Lager von Brauneisenstein, welches sich dem, dem Gneise angehörigen Serpentin anschließt und unmittelbar vom Steinkohlengebirge überlagert wird, bekannt. Ein eigenthümliches Vorkommen von Brauneisenstein findet sich auf der Oberfläche des Hyperits bei Grochau im Kreise Frankenstein, Regierungsbezirks Breslau, indem der in der Gebirgsart enthaltene Hypersthen in Brauneisenstein umgewandelt in kleinen kugligen Partien in Ketten die Oberfläche des festen Gesteins bedeckt.

2. Silur.

a) Im Harz, in Anhalt-Bernburg setzen in dem Silur bei Harzgerode am Pfaffenberg mächtige Gänge von Spatheisenstein, ebenso bei Dankerode im Mansfeldschen Gebirgskreise, Regierungsbezirks Merseburg, bei Tillerode in Anhalt-Bernburg Gänge von Roth- und Brauneisenstein in Verbindung mit Hyperit auf. Besondere Lagerstätten von thonigem Brauneisenstein und mulmigem Rotheisenstein finden sich bei Greiffenhagen, zwischen Maisdorf und Pansfeld, und bei Schwenda im Kreise Sangerhausen, Regierungsbezirk Merseburg.

b) In dem östlichen Theile des Thüringer Waldes in Sachsen-Meiningen kommen in der Gegend von Sonnenberg, im obern Effelder und Steinachgrund bei Augustenthal und Obersteinach Roth- und Brauneisenstein lagerartig im Silur vor. Auf demselben lagert in dem Bezirke von Gräfenthal, von Saalfeld bis Wallendorf in einer Länge von 2 Meilen, in der Breite von Gräfenthal bis Schwarzburg Eisenstein in wellen-, mulden- und trichterförmigen Vertiefungen, in Kesseln, Lagern, Stöcken und Gängen. Die bedeutendsten Ablagerungen sind bei Wittmannsgeroeth, Reichmannsdorf und Schmiedefeld, wo Spatheisenstein in allen Uebergängen in Brauneisenstein sehr mächtig auftritt. Auf Gängen kommt

Brauneisenstein zu Piesau, Rotheisenstein bei Schmiedefeld, Spatheisenstein am Gehaag, bei Gräfenthal vor. An jenes Vorkommen schließt sich die große Ablagerung von Brauneisenstein mit Rotheisenstein am Eisenberg bei Unterwirsbach im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt an; kleinere finden sich bei Oberwirsbach und Mehrbach; Gänge von Brauneisenstein bei Menselbach und Klazhütte.

In dem Fürstenthum Meuß treten Lager von Rotheisenstein bei Schleiz, Gänge von Spath- und Brauneisenstein bei Hirschbach und Leobenstein auf.

c) Im westlichen Theile des Erzgebirges und im sächsischen Voigtland findet sich im Silur ein Eisenerz-Vorkommen, welches mit vielen kleinen Hyperitmassen in Verbindung steht, die zwischen Christgrün und Steun bei Zwickau auf eine Länge von $2\frac{3}{4}$ Meile, und zwischen Ebelsbrunn, Hauptmannsgrün, Pfaffengrün, Beiersdorf, Schönsfeld und Elsterberg in einer Breite von 1 bis $1\frac{1}{4}$ Meilen auftreten. Der Eisenstein, in der Nähe der Oberfläche Brauneisenstein, in größerer Tiefe Rotheisenstein, findet sich theils an den Grenzen der Hyperitpartien, theils mitten in denselben oder in den Silurschichten in ihrer Nähe, in sehr mannigfaltigen Ablagerungen. Die wichtigsten sind bei Steun, Plautz und Schönsfeld, dann bei Hauptmannsgrün, Ober-Hanisdorf, Ober-Reichenbach und Grünhof bekannt.

Braun- und Spatheisensteingänge finden sich zahlreich in dem großen Hyperitzuge, welcher sich aus der Gegend des untern Elstertales über Plauen bis in die Gegend von Hof in Oberfranken erstreckt. Besonders wichtig ist die Gegend unterhalb Plauen an der Mündung der Triebel in die Elster, bei Pöhl, Röttis, Gansgrün, Altensalza, Voigtsgrün und Grieschwitz. Auch die Gegend oberhalb Plauen, von der Elster nach Hof hin, enthält viele solche Gänge, namentlich bei Thiergarten, Weischütz, Weilsdorf, Plauschwitz, Schönbrunn und Bösenbrunn, wo ein mächtiger Gang von Brauneisenstein und Spatheisenstein bekannt ist.

d) Unmittelbar daran schließend findet sich im Fichtelgebirge, im bairischen Regierungsbezirk Oberfranken im Landgerichte Hof das Vorkommen von Brauneisenstein auf Nestern und Pugen auf der Grenze von Hyperitpartien und den umgebenden Silurschichten, ebenso bei Weidesgrün und Rothenburg im Landgerichte Naila. Auf dem Hyperit in Nestern im Letten eingelagert kommt Brauneisenstein bei Leinitz im Landgerichte Hof vor. Bei Steben im Landgerichte Naila tritt, Braun- und Spath-

eisenstein auf Gängen in den Silurschichten, Rotheisenstein in der wafem-artigen Begrenzung einer Hyperitpartie auf.

Bei Quellenreuth im Landgerichte Rehau kommt Brauneisenstein auf einem mächtigen Lager in den Silurschichten vor. Bei Steinwiesen im Landgerichte Kronach findet sich Brauneisenstein in Puzen in Hwerüt und bei Kosau auf der gangartigen Zerklüftung der Silurschichten.

3. Devon.

Die verschiedenen Abtheilungen der devonischen Schichten sind gemein reich an Eisenerzen in dem großen niederländischen Systeme (dem rheinisch-westphälischen Gebirge) und in dem westlichen Theile des Harzes. Die Eisenerze kommen theils auf Gängen, besonders in der untern Abtheilung des Devon (den Coblenzschichten), auf Lagern im Eifelkalstein im Kramenzel, auf der Grenze zwischen Kramenzel, Hyperit und Schalestein und in diesem letzteren, in unregelmäßigen und oberflächlichen Lagerstätten auf dem ganzen Gebiete dieser Formation vor, welche sich sehr mannigfach gestalten und je nach der Beschaffenheit der unterliegenden Schichten eine verschiedene Entwicklung annehmen.

a) Im rheinisch-westphälischen Gebirge treten Eisenerzgänge in der untern Devon-Abtheilung oder in den Coblenzschichten auf der linken Rheinseite nur vereinzelt auf, so wie die Gänge von Rotheisenstein bei Grimrath und Beurig zwischen Zerf und Saarburg im Kreise gleichen Namens, Regierungsbezirk Trier, bei Velden an der Mosel im Kreise Berncastel, die Gänge von Spatheisenstein bei Cobern an der Mosel im Kreise Coblenz, bei Wehr im Kreise Magden, bei Winnen im Kreise Uhrweiler, Regierungsbezirk Coblenz, die Gänge von Brauneisenstein bei Zweifel im Kreise Montjoie, Regierungsbezirk Aachen, die Gänge von thonigem Sphärosiderit und Spatheisenstein von Schmitt und von Maubach an der Roer in den Kreisen Montjoie und Düren. Ungemein häufig sind dagegen diese Gänge auf der rechten Rheinseite in einigen Theilen der Kreise Neuwied und Altenkirchen des Regierungsbezirks Coblenz, so wie in dem westlichen Theile des Kreises Siegen und in dem südlichen Theile des Kreises Olpe des Regierungsbezirks Arnsberg. Dieselben enthalten Brauneisenstein und Spatheisenstein, den ersteren in oberen der Oberfläche näheren Räumen, den letzteren in größerer Tiefe. Der Spatheisenstein ist die ursprüngliche Ablagerung, der Brauneisenstein ist durch eine spätere Umänderung aus demselben hervorgegangen. Eisenglanz und

Rotheisenstein kommt auf diesen Gängen sehr viel, seltner und auf kleine Bezirke beschränkt vor.

Die Gangzüge, welche von Borste, östlich von Olpe bis nach Waldbreitbach am Wiebbach in verschiedener Breite auf eine Länge von 10 Meilen reichen, bilden die Grundlage der Siegener Eisen- und Stahl-Erzeugung; die Erze sind durch Reichhaltigkeit und gute Qualität ausgezeichnet. Die Zahl der größtentheils nur kurzen Gänge mag wohl 500 in diesen Bezirken übersteigen. Die wichtigsten Gangpartien erstrecken sich von Borste und Venolpe bis nach Müsen, worin der berühmte Stahlberg bei Müsen, von Olpe über Wenden, Ottfingen, Steng, Morösbach, Wissen, Schönstein nach Hamm an der Sieg, von Tiefenbach und Niederfezen über Hartt, Truppbach nach Seelbach durch das Vorkommen von Eisenglanz ausgezeichnet, von Siegen über Gosenbach, Muderösbach nach Brachbach, von Siegen über Gilberg, Eisfeld, Sassenroth an der Heller nach Gebhardshayn mit der Eisenzuche und dem Hollerterzug, den vorzüglichsten Brauneisenstein liefernd und den reichen Eisenglanz von Gebhardshayn, von Eisen über Herdorf gegen Daaden; von Flamerösfeld, Oberlahr, Horhausen, Breitscheid nach Waldbreitbach an dem Wiebbach.

In der mittleren Abtheilung der Devonschichten oder in dem Kenneschiefer und dem Eifelkalkstein findet sich der Eisenstein im Kreise Arnsberg bei Endorf auf einem Lager als Braun- und Rotheisenstein, bei Allendorf in demselben Kreise als Brauneisenstein und ebenso bei Afseln im Kreise Heseloh, bei Endorf als thoniger Sphärosiderit in unförmlichen Knollen im Schiefer; Lager von thonigem Brauneisenstein treten bei Hagen im Kreise Arnsberg und bei Alten-Hundem im Kreise Olpe, von Rotheisenstein und Eisenglanz; bei Rospe und Aue im Kreise Verleburg, von kalkreichem Sphärosiderit bei Brenschede im Kreise Arnsberg, bei Schmalleben im Kreise Meschede und bei Ahlbaum im Kreise Olpe auf. Eisenerzgänge sind in den Kenneschiefern sehr selten, wie mit Rotheisenstein erfüllt bei Wilde-Wiese im Kreise Meschede.

Lager von Rotheisenstein finden sich vielfach auf der Grenze der Coblenzschichten und des Eifelkalksteins: in der Eifel bei Weiler im Kreise Lechenich, Regierungsbezirk Köln, von Holzmühlheim nach Tondorf im Kreise Schleiden, Regierungsbezirk Aachen, bei Melz, Lintweiler und Rohr in demselben Kreise, von Oberfreilingen über Rippsdorf, Waldorf bis Glad im Kreise Daun, Regierungsbezirks Trier, von Rhon im Kreise Aidenau, Regierungsbezirks Coblenz nach Ahütte, Uexheim, Rentersdorf

und Kerpen im Kreise Daun, bei Vissingen und Gees in demselben Kreise, von Giesdorf über Oberlauch nach Ortenbach im Kreise Prüm, Regierungsbezirks Trier, bei Weinsheim und Gondelsheim in demselben Kreise. Das Lager von Brauneisenstein auf dieser Grenze bei Wicht unfern Stolberg im Kreise Aachen, auf der Grenze von Eifelkalkstein und Lenneschiefer, bei Matfeld unfern Schwelm im Kreise Hagen und bei Iserlohn, Regierungsbezirk Arnberg, vermittelt den Uebergang in die unregelmäßigen Lagerstätten, welche in und auf dem Eifelkalkstein so zahlreich vorkommen.

Ein ausgezeichnetes Lager von Brauneisenstein im Eifelkalkstein tritt bei Vommersdorf und Freilingen im Kreise Schleiden, Regierungsbezirks Aachen, auf. Gänge von Rotheisenstein und Eisenglanz setzen in Eifelkalkstein auf bei Sundwig und Beckum im Kreise Iserlohn, bei Werstein im Kreise Arnberg, bei Gruitzen im Kreise Elberfeld, Regierungsbezirks Düsseldorf.

In der oberen Abtheilung der Devonschichten, oder in dem Flinz und Kramenzel und dem vielfach damit verbundenen Hyperit und Schalstein der mannigfachsten Art finden sich sehr reichhaltige Lager von Rotheisenstein und Eisenglanz, theils rein, theils mit Kalk verbunden (Flußstein), selten mit Magneteisenerz, vorzugsweise in drei größeren Partien; von Königsberg im Großherzogthum Hessen durch den Kreis Wehlar des Regierungsbezirks Coblenz über Weilburg, Limburg, Diez bis Kagenellenbogen im Herzogthum Nassau; sie wird von Garbenheim bei Wehlar bis unterhalb Diez von der Lahn durchschnitten; von Vixfeld an der Grenze von Nassau und Hessen bis Langenanbach und Burg im Amte Dillenburg; und von Olsberg im Kreise Brilon, Regierungsbezirk Arnberg, über Bredelar bis Adorf im Fürstenthume Waldeck; einige kleinere Partien bei Suttrop und Balve schließen sich daran an. Die erste dieser Partien in einer Länge von 9 Meilen und bis zu einer Breite von mehr als 2 Meilen ist nach der Menge und der Vorzüglichkeit der Eisenerze einer der wichtigsten Bezirke in dem ganzen Gebiete. In Oberhessen, bei Königsberg, tritt ein mächtiges Lager von Rotheisenstein zwischen Schalstein und Kramenzelschiefer auf, ebenso bei Bubenrod; kalkiger Rotheisenstein zwischen Schiefer und Kalkstein sehr mächtig bei Königsberg und Obermühle, mächtige Lager von Braun- und Gelbeisenstein in dem Schiefer nahe über dem Eifelkalkstein bei Grindel östlich von Butzbach, bei Jungwald westlich von Butzbach, bei Münster südlich von Butzbach, bei Langgöns; Lager von Rotheisenstein bisweilen kieselfartig zwischen Kra-