

Das Europäische Eisenhütten-Gewerbe.

Statistisch, commerziell, technisch,
und mit besonderer Beziehung auf die Schutzzoll-Verhältnisse

betrachtet

von einem erfahrenen Eisenhüttenmann.



Zweite, bis auf das Jahr 1849 vervollständigte
und vermehrte Auflage.

Leipzig
Verlag von Otto Spamer.

1850.

V o r w o r t.

Ueber die Eisenhütten-Technik besitzen wir treffliche Werke, unter denen wir die großen von Karsten (Handbuch der Eisenhüttenkunde, 3. Aufl., 5 Bde. und Atlas, Berlin 1841) und von Hartmann (Praktische Eisenhüttenkunde zc., 4 Bde. und Atlas, 2. Aufl. Weimar 1843—1847) besonders nennen. Dagegen fehlt es gänzlich an einem Buche über das Statistische, Commerzielle und über das Technische aus einem allgemeineren Gesichtspunkte genommen, namentlich für Leute geschrieben, die aus irgend einem Grunde Interesse an einem Gewerbe nehmen, welches unter den producirenden an Wichtigkeit keinem nachsteht, für Leute, die gerade nicht Eisenhütten-Techniker sind.

Das Eisenhüttengewerbe ist für Deutschland von hoher Wichtigkeit und doch steht es hier in jeder Beziehung gegen die Nachbarländer, Frankreich, Belgien und England zurück, sowohl in Beziehung auf die Produktionsmenge, als auch auf die Vollkommenheit des Technischen. Daher sind wir denn leider unsern Nachbarn jenseits der Maas und des Kanals auch in dieser Beziehung noch immer sehr tributär und es gehen jährlich viele Tausende für Roheisen, Gußeisen, Stabeisen, Eisenbahnschienen, Stahl zc. außer Landes, Summen, die wir selbst verdienen könnten, wenn wir nur gleichen Schritt mit Frankreich gehalten hätten. Dies verschulden theils die Eisenhüttenbesitzer selbst, indem sie zurück bleiben, theils und hauptsächlich die Regierungen der Zollvereinsstaaten, namentlich Preußen, daß sie dem Gewerbe nicht den gehörigen Zollschutz gewährten, der ihm so lange werden muß, bis daß es in sich selbst erstarkt ist.

Jeden Gebildeten auf den Standpunkt zu stellen, den jetzigen Zustand des Eisenhüttengewerbes in Europa zu erkennen, die verschiedenen Länder unter einander zu vergleichen, ihn zu überzeugen, daß wir in Deutschland, wenn auch noch zurück, doch unter gewissen Bedingungen im Stande sind, dasselbe zu leisten, wie Frankreich, dessen natürliche Verhältnisse in Beziehung auf die Eisenproduktion im Allgemeinen gleich sind, wenn ihnen nur der gehörige Schutz von oben gewährt wird, ist der Zweck der vorliegenden Schrift.

Dieser Zweck ist auf folgende Weise zu erreichen gesucht. In den ersten Abschnitten ist eine allgemeine Uebersicht der statistisch-commerziellen und staatswirthschaftlichen Verhältnisse gegeben worden, wogegen der letzte der Technik im Allgemeinen gewidmet ist. Mußte der Verfasser in den ersten vier Abschnitten eine geographische Eintheilung zu Grunde legen, so bildet im fünften das Brennmaterial, ob vegetabilisch oder mineralisch, oder gemischt, bei der Roheisenproduktion, das Hauptanhalten der Eintheilung, wogegen die Erze und andere Verhältnisse wieder Unterabtheilungen veranlassen. Bei der Stabeisenfabrikation ist es auch wieder das Brennmaterial, welches das Anhalten bildet, ob es roh oder verkohlt, oder als Gas angewendet wird, und ein anderer dadurch bedingter Hauptunterschied ist der, ob die Darstellung in Heerden mit Gebläsen oder in Flammöfen erfolgt. Bei der mechanischen Bearbeitung des Stabeisens machen Hammer- und Walzwerke einen Unterschied, der besonders bei der Qualität des Eisens zu berücksichtigen ist. — Beim Stahl ist zu unterscheiden, ob er aus Roheisen durch Entziehung der Kohle oder aus Stabeisen, durch Zusatz von Kohle, bereitet wird. Eine dritte Art erfolgt durch Umschmelzen der einen oder der andern von den beiden ersten. Bei diesem so wichtigen Material, bei dem Stahl, kommt die natürliche Beschaffenheit der Erze ganz besonders in Betracht und wir werden bei letzterm noch mehr, als beim Stab- oder Roheisen einsehen, daß hier die Kunst nur bis zu einer gewissen Grenze gelangen kann. —

Die neue Auflage der Schrift hat besonders die neuesten Momente aus dem deutschen Eisenhüttengewerbe aufgefaßt, hauptsächlich um zu beweisen, daß dasselbe geschützt werden muß, und daß die Ideen der Freihändler unsinnig sind. — Sie enthält ferner eine genauere Beschreibung der verschiedenen Gruppen der französischen Eisenhütten, und Betrachtungen über das englische Eisenhüttenwesen und dessen Zukunft.

Möge die Schrift den bescheidenen Zweck erreichen, den sie sich vorgesteckt hat, möge sie dazu beitragen, unser deutsches Eisenhüttengewerbe auf irgend eine Weise zu heben und viele unrichtige und irrige Ansichten zu berichtigen; möge sie endlich eine allgemeine Belehrung über ein Gewerbe verbreiten, welches das höchste allgemeine Interesse hat und dennoch so wenig richtig gekannt ist, wie die in der Schrift mitgetheilten Meinungen der Freihändler zur Genüge beweisen.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Einleitung	1
Erster Abschnitt. Das Eisenhüttengewerbe in den Staaten des deutschen Zollvereins. Preußen	3
Baiern	23
Württemberg	24
Hohenzollern. Baden. Hessen-Darmstadt. Nassau. Kurhessen	26
Waldeck. Luxemburg. Braunschweig. Anhalt-Bernburg	27
Sächsische Herzogthümer, der thüringische Staatenverein. Das Königreich Sachsen	28
Zweiter Abschnitt. Das Eisenhüttengewerbe in den deutschen Staaten, die nicht zum Zollverein gehören.	
Hannover	31
Oesterreich	32
Allgemeine Bemerkungen über Deutschlands Eisenhüttengewerbe	43
Dritter Abschnitt. Das Eisenhüttengewerbe in Frankreich, Belgien und England. Frankreich	49
Belgien	64
England	70
Vierter Abschnitt. Das Eisenhüttengewerbe in Schweden, Norwegen und Rußland, so wie in den übrigen Staaten Europas und in Amerika. Schweden	80
Norwegen	83
Rußland. Toskana	83
Kirchenstaat. Neapel. Sardinien. Schweiz. Spanien. Portugal	86
Obercanada. Nordamerikanische Freistaaten	87
Fünfter Abschnitt. Betrachtungen über das Eisenhüttenwesen in technischer Beziehung.	
Die Materialien zur Eisensfabrikation. Erze	90
Beschickungen	92
Brennmaterialien	93

Eigenschaften der gasförmigen Brennmaterialien	102
Gewinnung	118
Gebläse	122
Betriebe der Oefen mit erhitzter Luft	123
Die Roheisenerzeugung oder der Hohofenbetrieb	130
Der Gießereibetrieb	136
Die Stabeisenfabrikation	137
Blech- und Drahtfabrikation	142
Fabrikation der Eisenbahnschienen	144
Die Stahlbereitung	174

N a c h t r ä g e .

Das deutsche Eisenhüttengewerbe	183
Dre preussische Provinz Schlesien	184
Allgemeine Bemerkungen über den Eisenhüttenbetrieb in Oberschlesien	185
Allgemeine Bemerkungen über den Eisenhüttenbetrieb in Niederschlesien	201
I. Der Regierungsbezirk Breslau	202
II. Der Regierungsbezirk Liegnitz	207
Tabellarische Uebersicht der Eisenwerke und deren Fabri-	
kations-Quantä. (S. Tabelle A. am Schluß.)	
Fortschritte der Eisenproduktion in Preußen von 1837 bis 1846	218
Stand der Eisenhütten-Industrie in Oesterreich	224
Die Schienenfabrikation in Deutschland	226
Behauptungen und Meinungen der Freihändler über das deutsche Eisen-	
hüttengewerbe	236
Frankreich. Nähere Beschreibung der 12 Gruppen, in die die fran-	
zösischen Eisenhütten zerfallen	244
England. Fortschritte, jetziger Zustand und Zukunft des englischen	
Eisenhüttengewerbes	299
Das schottische Eisenhüttengewerbe am Schluß des Jahres 1848	308

Europäische Eisenhüttengewerbe.

Einleitung.

Unter den productiven Gewerben nimmt das Eisenhüttengewerbe ohne allen Zweifel eine sehr hohe Stellung ein, schon deshalb, weil es den übrigen Gewerben die Werkzeuge, die Maschinen und sonstigen Apparate liefert. Kein kultivirter Staat kann ohne das Eisen seine innere und äußere Existenz erhalten. Mit Recht nennt schon der Römer Plinius das Eisen das herrlichste und das unheilbringendste Werkzeug in des Menschen Hand und unser jetziger gesellschaftlicher Zustand macht es unbegreiflich, wie man ohne Eisen leben, oder wie wenigstens eine gesellschaftliche Vereinigung zu einem Staate, andern Staaten gegenüber, als möglich gedacht werden kann.

Deutschland erzeugt bei weitem nicht so viel Eisen, als es verbraucht, und ist daher den viel Eisen producirenden Ländern: England, Belgien und Schweden, tributär. Es ist von höchster Wichtigkeit, seine Eisenproduction zu steigern, denn es gehen jährlich große Summen nach jenen Ländern, die dem Vaterlande erhalten werden könnten.

Unsere Leser werden begreifen, wie wichtig, wie interessant es ist, den Stand des Eisenhüttengewerbes in Deutschland und dann auch in den übrigen Staaten, in statistischer, staatswirthschaftlicher und technischer Hinsicht zu beleuchten und die Mittel kennen zu lernen, welche zur Hebung des deutschen Eisenhüttengewerbes angewandt werden können; denn leider steht es, bei übrigens gleichen Umständen, gegen England, Belgien und Frankreich, weit zurück.

Der vorliegende Aufsatz ist aus der Feder eines deutschen Hüttenmannes geflossen, der durch denselben nur bezwecken will, den jetzigen Stand des Eisenhüttengewerbes zur Kenntniß eines weitern Kreises zu bringen, als dieß sonst der Fall ist; ferner die Mittel anzugeben, wie das Gewerbe gehoben werden kann. Man nenne ihn nicht einseitig, wenn er mehr tadelt als lobt; unparteiische Kenner müssen ihm doch Recht geben.

Wir betrachten zuvörderst das Eisenhüttenwesen der einzelnen deutschen Staaten in statistischer und commerzieller Beziehung, beginnen mit denen des Zollvereins, die in gewerblicher Beziehung ein großes Ganzes bilden, und stellen, wie dieß auch nicht anders sein kann, Preußen an die Spitze, dessen Eisenproduction bei weitem die bedeutendste unter allen deutschen Ländern ist. — Nachdem wir auf diese Weise alle europäische Länder und Staaten, je nach ihrer Wichtigkeit, weitläufiger oder kürzer durchgegangen sind, wenden wir uns zu den rein technischen Betrachtungen, die auch nur aus diesem Gesichtspunkte angestellt werden können und wobei ganze Ländergruppen, oder vielmehr das natürliche Vorkommen des Eisens, zu Unterabtheilungen Veranlassung giebt.

Erster Abschnitt.

Das Eisenhüttengewerbe in den deutschen Staaten, die zum Zollverein gehören.

Preußen zerfällt in berg- und hüttenmännischer Hinsicht in fünf Districte: in den Schlesiſchen, Brandenburg-Preußiſchen, Sächſiſch-Thüringiſchen, Weſtphäliſchen und Rheinischen District.

Wir beginnen mit dem Schleiſchen District. Dieſes Land, beſonders Oberſchleſien (der Regierungsbezirk Oppeln) iſt in Beziehung auf ſeinen Mineralreichthum eins der wichtigſten Länder Europas, hauptſächlich rückſichtlich der Eiſen- und Zinkproduction und der Steinkohlengewinnung. Der Gegenſtand iſt ſo wichtig, daß wir uns wohl etwas näher dabei aufhalten können. Das oberſchleiſche Eiſenhüttengewerbe iſt ſehr alt, jedoch fehlt es uns an hiſtoriſchen Nachrichten darüber, wann die dort in Menge vorkommenden Eiſenerze zuerſt in Anwendung genommen wurden. Wir wiſſen nur, daß im Jahre 1365 ein böhmischer Eiſenhüttenmann zu Kutzſchau bei Tarnowitz das erſte Luppenfeuer erbaute, und bis zum Jahre 1721 kannte man in Oberſchleſien keine andere Zugutmachung der Eiſenerze, als in Luppenfeuern. In jenem Jahre wurde ebenfalls zu Kutzſchau der erſte Hohofen erbaut, dem alſdann bald mehrere andere nachfolgten; aber ſehr langſam waren im ganzen achtzehnten Jahrhundert die Fortſchritte des oberſchleiſchen Eiſenhüttengewerbes und das dortige Eiſen ſtand in ſo ſchlechtem Ruſe, daß ſeine Ausfuhrung in die übrigen Preußiſchen Provinzen verboten war.

Die Eiſenerze gehören in Oberſchleſien nicht zu den Regalien, wie es in vielen andern deutſchen Ländern der Fall iſt und die Eiſenfabrikation war und iſt auch noch daher dort in den Händen von Privatleuten, welcher Umſtand eben nicht dazu beitrug, die Fortſchritte des dortigen Eiſenhüttengewerbes zu befördern. Nur wenige Werke

sind landesherrliche. Im Jahre 1780 waren es nur zwei Eisenhütten: Malapane und Kreuzburg, und diese waren bis dahin obendrein noch verpachtet. Das Schlesiſche Oberbergamt hatte damals einen sehr tüchtigen Chef, den Berghauptmann Grafen von Reden; er ist der Schöpfer des besseren Zustandes des preußischen Berg- und Hüttenwesens überhaupt. Er faßte zuerst den Plan auf, diese landesherrlichen Werke zu Musterwerken für die Privathütten zu erheben und der große König Friedrich, der damals schon am Abend seines Lebens stand, genehmigte den Plan. Es beginnt von jener Zeit eine neue Periode für das deutsche Eisenhüttenwesen überhaupt.

Die reichen Schätze an Steinkohlen, welche Oberschlesien hat, veranlaßten den Grafen Reden zu der Einführung der englischen Eisenhüttenwirthschaft mit Roaks und Steinkohlen; denn bis dahin hatte man in ganz Deutschland die Hohöfen nur mit Holzkohlen betrieben. Aber die Wälder fingen schon an, sich zu lichten und die Holzkohlen wurden schon damals um so theurer, da die Forstwirthschaft nicht die beste war, und es an gehörigem Nachwuchs fehlte, und da man auch schon damals viele Wälder auszuroden und in Acker zu verwandeln begann; ein Verfahren, welches überall bei steigender Bevölkerung angewendet werden muß.

Im Jahre 1794 wurde durch den Berghauptmann Grafen von Reden, östlich von der Stadt Gleiwitz, der Grund zu dem ersten Roaks-Hohofen und zu der jetzigen sehr ausgedehnten und wichtigen Hüttenanlage gelegt. Es sollte hier nicht allein der erste Versuch mit dem Hohofenbetriebe bei Roaks gemacht werden, um demnächst eine größere Hütte zu erbauen, sondern er wünschte durch diese Anlage vorzüglich einem dringenden und immer sichtbarer werdenden Bedürfnisse abzuhelfen. Dieß war nämlich die Anlage einer Gießerei, ohne welche der Blei- und Steinkohlenbergbau keine Fortschritte weiter machen konnten, und ohne welche die ferneren Fortschritte des Eisenhüttenwesens selbst ebenfalls unmöglich waren. Ueberhaupt fehlte allen inländischen Gewerben eine große Gießerei, und diesem allgemeinen Mangel suchte man durch die Anlage der Gleiwitzerhütte abzuhelfen.

Nach manchen Schwierigkeiten und Hindernissen ward am 3. November 1796, also gerade vor jetzt fünfzig Jahren, der erste Steinkohlenhohofen in Deutschland im Betrieb gesetzt. Jetzt ist diese Hütte ein sehr ausgedehntes Etablissement und ihr Einfluß auf die übrigen Eisenhütten und Eisengießereien, nicht allein von Schlesien und Preußen, sondern auch von ganz Deutschland, ist ein sehr bedeutender gewesen. Lange war, nebst Malapane und Lauchhammer die wir ebenfalls noch im Verlauf unserer Betrachtungen kennen lernen werden, Gleiwitz die hohe Schule für Deutschlands Eisenhüttenleute und Förderer. Schreiber dieses erinnert sich noch aus seiner Kindheit, wie es im Jahre 1806 et-

was Außerordentliches war, daß ein Dinkel von ihm, ein junger Eisenhüttenbeamter, nebst einem Gießereiarbeiter von seiner Regierung nach Oberschlesien, hauptsächlich nach Gleiwitz, geschickt wurde. Der junge Mann genoß dadurch eines besondern Ansehens bei seinen Collegen. Zwölf Jahr später machte der Neffe dieselbe Wallfahrt und mit pochendem Herzen trat er in die mächtigen Hallen dieses hüttenmännischen Tempels!

Es würde uns zu weit führen, wenn wir die Bestandtheile der Gießerei näher nachweisen wollten, auch gehört diese Hütte jetzt, vergleicht man sie mit Seraing bei Lüttich und mit vielen englischen, durchaus nicht zu den außerordentlichen.

Im Jahre 1798 ließ der Graf von Reden, eine Meile südlich von der Stadt Beuthen, den Grund zu einem sehr großartigen Hüttenwerke legen, welches den Namen Königs-hütte mit Recht führt. Der Zweck dieser Hüttenanlage war der, den bei dem zunehmenden Holzmangel der Provinz steigenden Roheisenbedarf für die Gießereien und die Frischhütten durch Koakshohöfen zu sichern. Anfänglich wurden nur zwei Hohöfen gegründet, später kamen aber noch zwei dergleichen hinzu, so daß jetzt vier Koakshohöfen von 43' Höhe im Betriebe sind. Den nöthigen Steinkohlenbedarf liefert die nur etwa 1000 Schritte von der Hütte entfernte Königsgrube, welche mit jener durch eine Eisenbahn in Verbindung steht. Auch die Eisenerze und der Zuschlag kommen in der Nähe vor, so daß die Lage der Hütte eine sehr günstige ist.

Wir müssen hier zuvörderst eine allgemeine Betrachtung anstellen, um unsere Leser sogleich von vorn herein auf den Standpunkt zu stellen, daß sie ein richtiges und sicheres Urtheil über dies wichtige Gewerbe haben können. Um wohlfeiles Roheisen zu produciren, was die Hauptsache bei dem ganzen Eisenhüttengewerbe ist, müssen zuvörderst die Materialien wohlfeil sein, d. h. sowohl ihre Gewinnungs- als auch ihre Transportkosten müssen gering sein, welches aber nur dann erreicht werden kann, wenn die Erze und Brennmaterialien an nicht fernen Punkten von der Hütte vorkommen und diese durch gute Wege mit der Hütte verbunden sind. Ein fernerer Hauptpunkt ist eine möglichst starke Production, indem bei einer solchen die sogenannten General- und Administrationskosten, auf einen Centner oder auf eine Tonne des Productes vertheilt, bei weitem geringer sind, als bei einem kleinen Produktionsquantum. Nun sind bei einem kleinen Holzkohlenofen, der wöchentlich 200 Centner producirt, die Verwaltungs- und Generalkosten eben so hoch, als bei einem Koakshohofen, der wöchentlich 2000 Centner producirt. Wir wollen noch einen andern, schlagendern Vergleich machen. Eine Reihe großer Eisenhütten in der einen englischen Provinz Wales producirt eben so viel Roheisen, als etwa die 130 Hütten in der preussischen Monarchie. Wie viel Beamte sind nun auf den letz-

tern in Verhältniß zu den erstern erforderlich? Das Verhältniß der Verwaltungs- und Generalkosten auf dieser großen Anzahl von Preussischen Hütten ist demnach ein ganz anderes als auf den wenigen englischen, die obendrein eine eben so vortheilhafte Lage haben, als die obereschlesische Königshütte.

Unsere Leser werden daher es sich leicht erklären können, daß das englische Roheisen im Herzen von Deutschland immer noch wohlfeiler sein kann, als das Deutsche. Wir werden in einem andern Artikel dieser Abhandlung zu sehen Gelegenheit haben, wie sehr die Natur in dieser Beziehung die brittischen Inseln begünstigt hat. Soll daher das deutsche Eisenhüttengewerbe nicht untergehen, so muß es, wie wir im Verlaufe unserer Arbeit beweisen werden, auf mehrfache Weise geschützt werden. Hier stellen wir dieß nur als eine Behauptung auf, um, wie gesagt, unsere Leser auf den Standpunkt eigenen Denkens in dieser Beziehung zu stellen.

Wir kehren nun nach dieser Abweichung nach Oberschlesien zurück. Die wöchentliche Production eines Hohofens zu Königshütte beträgt 5 bis 600 Centner Roheisen; sie könnte höher sein, wenn die Gebläse kräftiger und die Hohöfen im Kohlenack weiter wären. Andererseits hat freilich die Hütte mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die Erze sind sehr zinkhaltig und die Steinkohlen sind gegen die englischen und belgischen gerade nicht die besten. Wir hören jedoch, daß man neuerlich den gemachten Ausstellungen abzuhelpen sucht.

In neuerer Zeit sind auf der Königshütte auch die nöthigen Einrichtungen zur Darstellung von Stabeisen nach der englischen Methode gemacht worden, so daß ein großer Theil des in den Hohöfen producirten Roheisens, in dieser neuen Stabeisenfabrik, die ein abgesondertes Werk bildet und Alvenslebenhütte genannt worden ist, weiter bearbeitet wird. Sie bildet eine der großartigsten Puddelhütten-Anlagen auf dem Festlande, und es sind bei ihr die neuesten Einrichtungen benutzt worden, wiewohl wir unsern Lesern nicht verhehlen können, daß auch hierbei einige bedeutende Ausstellungen gemacht werden können.

Es sind auf dieser Hütte neuerlich sehr interessante Versuche gemacht worden, das Roheisen in Gasflammöfen zu weißen oder zu feinen. Das Gas wird in besonderen kleinen Schachtöfen neben den Flammöfen aus kleinen Steinkohlen, sogenannten Staubkohlen, erzeugt und im Gemisch mit erhitzter atmosphärischer Luft in den Öfen geführt, um dort als Brennmaterial zu wirken. Man hat sehr gute Resultate erlangt. Es werden in der Alvenslebenhütte auch Eisenbahnschienen fabricirt.

Ein anderes sehr großartiges Eisenhüttenwerk, nicht sehr fern von der Königshütte, ist die Laura hütte bei Siemianowitz im Beuthner Kreise, deren Besitzer der Graf Henkel von Don-

nersmark auf Siemianowitz und die Gebrüder S. M. u. C. D. Dypensfeld in Berlin sind. Es besteht dieses, auf das Zweckmäßigste eingerichtete Werk, welches erst vor zehn Jahren angelegt wurde, ebenfalls aus vier Roasthöfen und aus einer großen englischen Stabeisenfabrik. Die Betriebskräfte bestehen aus zwei großen Dampfmaschinen von 160 und 100 Pferdekraften, aus zwei Maschinen von 80 Pferden und aus drei kleinern; zusammen repräsentiren diese Maschinen eine Kraft von 445 Pferden. Die Anzahl der dauernd beschäftigten Arbeiter beträgt etwa 700. Die jährliche Production läßt sich auf 10000 Centner Roheisen und auf 100000 Centner Stabeisen annehmen; beim Buddelprozeß wird dem Feineisen gewöhnlich Holzkohlenroheisen von der Gräfl. Henkelschen Hühöhütte bei Tarnowitz zugesetzt. Auch dieses Werk ist zum Walzen von Eisenbahnschienen, Eisenbahnradreifen, eisernen Achsen u. s. w. eingerichtet.

Die Hütte hat mit einem großen Uebelstande zu kämpfen, nämlich mit sehr schlechten Steinkohlen, welche auf der benachbarten Eugenienglückgrube gewonnen werden. In demselben Kreise, auf Bischoflicher Grund, wird die Anlage einer dritten großartigen Hütte beabsichtigt.

Zu den großartigen Hüttenwerken Oberschlesiens gehört auch das dem Fürsten von Hohenlohe gehörige Jakobswalde im Kreise Cosel.

Es besteht aus zwei Roasthöfen, einem Holzkohlenhofen, acht Frischfeuern, einem Buddelwerk u. s. w. Die Producte dieser Hütte zeichnen sich durch ihre vortreffliche Beschaffenheit aus.

Das Königl. Hüttenwerk zu Rybnik ist eine sehr bedeutende Eisenfabrik, welche Königschütter Roheisen verarbeitet.

Malapane, eine Hütte, die wir schon weiter oben erwähnten, hat einen Holzkohlenofen, Frischfeuer, Hammerwerke u. s. w. liefert noch jetzt vortreffliche Producte, hauptsächlich Zeugarbeiten und Maschinenfabrikate verschiedener Art; jedoch ist sie hauptsächlich in der Geschichte des Eisenhüttengewerbes von Wichtigkeit, indem von ihr, zu Ende des vorigen und am Anfange des jetzigen Jahrhunderts, die meisten Verbesserungen ausgingen, die das Schlesiensche Eisenhüttengewerbe lange Zeit zu einem höchst musterhaften machten und seinem damaligen Chef, dem verewigten Grafen Reden, so wie einer Reihe von Beamten, einen höchst ehrenvollen Namen in der Geschichte des Eisenhüttenwesens gegründet haben.

Die Gesamtzahl der Hütten in Schlesien, welche Roheisen produciren, betrug bis zum Schluß des Jahres 1844, bis wohin die uns vorliegenden amtlichen Nachrichten reichen, 81; davon liegen in dem Regierungsbezirk von Oppeln 61, wovon nur 4 landesherrliche Werke; 16 im Regierungsbezirk von Liegnitz und 4 in dem von Breslau. Die Gesamtproduction dieser 81

Werke an Roheisen in Gängen und Massen betrug im Jahre 1844, 721715 Centner, wovon die 20 Werke in den beiden Niederschlesischen Regierungsbezirken nur 33000 und die landesherrlichen Werke 111000 Centner lieferten. Dazu kommen noch 1925 Centner Rohstahleisen von landesherrlichen Werken und 50343 Centner Gußwaaren, die unmittelbar aus den Erzen erzeugt worden sind. Dies sind also zusammen 773983 Centner.

Dabei waren erforderlich 2063 Arbeiter mit 5755 Familiengliedern und der Geldwerth dieser Producte betrug am Ursprungsorte 1135442 Rthl.

An Gußwaaren, durch Umschmelzen von Roheisen erlangt, wurden auf 4 Privatwerken, von denen zwei im Breslauer, eine im Siegnitzer und eine im Oppelner Regierungsbezirk liegen, 101704 Centner erzeugt, wozu 815 Arbeiter mit 1872 Familiengliedern beschäftigt wurden und die einen Geldwerth von 393951 Rthl. haben.

Nicht minder bedeutend war im Jahr 1844 die Stabeisenfabrikation, welche in 594500 Centner bestand. Die Anzahl der Hütten betrug damals 246, und wir dürfen annehmen, daß sie jetzt viel bedeutender ist, eben so auch die Anzahl der im Betriebe stehenden Hohöfen. Von diesen Hütten liegen 12 im Breslauer, 24 im Siegnitzer und 210 im Oppelner Regierungsbezirk, nur 2 von den Letzteren sind landesherrlich. Die Anzahl der Arbeiter beträgt 2181, die ihrer Familienglieder 6280; der Geldwerth der Producte am Ursprungsorte 2342167 Rthl. Ob das Roheisen, woraus diese Stabeisenfabrikation erfolgte, alles in Schlesien selbst erzeugt worden war, oder ob auch englisches verarbeitet wurde, müssen wir dahin gestellt sein lassen. Die Preise des englischen Roheisens waren im Jahre 1844 noch sehr gering, indem zu Stettin im Januar der Centner nur 1 Rthl. 5 Sgr. und am Ende des Jahrs $1\frac{5}{12}$ Rthl. kostete, wogegen der Verkaufspreis pro Centner in der Mitte des Octobers von diesem Jahr $2\frac{1}{4}$ Rthl. betrug. Wir müssen unsern Lesern hier bemerken, daß es nicht möglich ist, genaue Nachricht über die Production der Berg- und Hüttenwerke sogleich herbeizuschaffen. Die Uebersicht, welche die Bergwerksabtheilung im Preussischen Ministerium der Finanzen im April jeden Jahres von dem vorvorhergehenden Jahr, also im nächsten April vom Jahre 1846 abgibt, sind sehr genau, allein eben diese Genauigkeit bedingt nothwendig ein langsames Verfahren.

Von dem obigen Stabeisenfabrikations-Quantum waren 382000 Centner bei Holzkohlen, nur 47000 Centner bei Steinkohlen und etwa 165000 Centner bei gemischtem Brennmaterial gefrischt. Diese geringe Menge des gepuddelten Eisens darf uns nicht auffallen. Nur das bessere Holzkohlenstabeisen konnte da-

mals mit dem schlechteren englischen Stabeisen konkurriren. Das große Puddelwerk auf der Laurahütte war nur in schwachem und die Alvenslebenhütte war gar nicht im Betriebe.

Die übrige Fabrikation belief sich damals auf 12600 Centner Eisenblech, auf 380 Centner Eisendraht und auf 1758 Centner raffinirten Stahl, mit einem Gesamtwerthe von etwa 168000 Rthl.

Jetzt ist das alles ganz anders; bei den hohen Eisenpreisen in England ist der Hüttenbetrieb weit lebhafter, obgleich er es noch bei weitem mehr sein würde, wenn er nicht an manchen Gebrechen litte, auf die wir, so weit wir es können, hier aufmerksam machen wollen; nicht etwa, wir wollen es noch einmal beantworten, um zu tadeln, sondern nur, um zur Abhilfe beizutragen. Der intelligentere Theil der Hüttenbesitzer und Hüttenbeamten hat dieß ja selbst hinlänglich erkannt. Wir können diese Mängel nur ganz kurz angeben, indem ihre speciellere Ausführung mehr einem rein technischen Aufsatz angehört; allein es wird unsere Leser in den Stand setzen, Vergleichen mit den englischen und belgischen Eisenhütten anzustellen und dann zu erkennen, daß für jene bei weitem mehr geschehen ist. Und dennoch hat unsere deutsche Eisenindustrie eine hohe Wichtigkeit für uns, und wahrlich, wenn für dieselbe von Seiten der Regierung und der Besitzer das Erforderliche geschähe, so würde ein großer Theil der dem Gewerbe zu machenden Vorwürfe wegfallen, es würde dem deutschen Vaterlande viel Geld bleiben und es würden viele unthätige Hände beschäftigt werden können.

Unsere Eisenbahnen haben wir größtentheils mit englischem Eisen erbaut, wo wir fahren, mit wenigen Ausnahmen, auf Bahnen, die dem englischen auch belgischen Boden entlehnt worden sind; seit 10 Jahren sind ungeheure Summen für Schienen nach England gegangen. Diese Summen sind unserm Verkehr wirklich entzogen; anders war es, wenn wir unser Eisenhüttengewerbe nicht in einem so gräulichen Verfall gerathen ließen, wenn wir alles aufboten, um es zu heben, und wer weiß, ob die jetzige schreckliche Geldkrise dann in dem Maaß hätte stattfinden können.

Der Vaterlandsfreund kann nur mit Schmerz an solche Dinge denken; er muß es unbegreiflich finden, wie die oberste Steuerbehörde eines großen deutschen Staates, wie der Chef derselben, ein übrigens höchst intelligenter und hochachtbarer Mann, Roheisen für einen Rohstoff erklären konnte, wie ein englischer Generalconsul das große Wort führen und deutsche, technische Behörden zum Schweigen bringen konnte! Wir erwähnen dieß nur, um, wie Kato im römischen Senat, unsere oft schon vorgebrachte Rede zu wiederholen und den Regierungen anheim zu geben, daß durch Mittel aller Art unser so wichtiges Eisenhüt-

tengewerbe mehr gehoben werden möge, als es bis jetzt geschehen ist.

Also die nothwendigen Verbesserungen des Schlesiſchen Eisenhüttenwesens bestehen in der Einführung kräftigerer Gebläse, in der Vergrößerung der Dimensionen der Hochofen, in der größern Sorgfalt beim Feinen des Roheisens vor dem Verfrischen, in der ausgedehnteren Einführung des Puddelprozesses zur Stabeisenfabrikation, wobei es besonders zweckmäßig sein dürfte, aus den mineralischen Brennmaterialien, deren Schlesien so viele hat, Gase zu erzeugen, und mit diesen in der Weise in Puddel- und Schweißöfen zu arbeiten. Der Hüttenbetrieb mit Gasen ist freilich noch in seiner Kindheit, es werden noch sehr viel praktische Schwierigkeiten zu überwinden sein, ehe recht genügende Resultate erlangt werden; allein dieß darf uns durchaus nicht veranlassen, in unsern Bemühungen nachzulassen, da es gar keinen Zweifel erleidet, daß der endliche Erfolg ein glücklicher sein werde. Die von dem Königl. Hüttenmeister Eck auf der Königs- hütte angestellten und schon erwähnten Versuche, sind höchst wichtig und Schreiber dieses hat die feste Ueberzeugung, daß, wenn dieser energische und intelligente Mann mit gehörigen Geldmitteln und mit der erforderlichen Muße versehen wird, er die Sache zu einem glücklichen Ende bringen wird. Ein anderer Mann, der leider jetzt nicht in den Stand gesetzt ist, glücklich begonnene Versuche mit gehöriger Kraft fortzusetzen, ist der Herzogl. Anhalt'sche Hüttenmeister Bischof zu Mägdesprung am Harz; der kleine Staat hat zu solch kostspieligen Dingen die Mittel nicht. Ein dritter Mann, Thoma, früher auf den Eisenwerken des Herrn Meyer zu Hildburghausen, dann auf der Herschelhütte unweit Halberstadt, und jetzt Director von einem Privateisenwerke im südlichen Rußland, hat in diesem Zweige der Eisentechnik ebenfalls bedeutendes geleistet, und endlich hat auch der Hüttenmeister Ihle in Freiberg sehr gelungene Versuche mit Gasen gemacht.

Ein anderer Punkt, in welchem das Schlesiſche, so wie das Eisenhüttenwesen in vielen andern Ländern noch sehr mangelhaft ist, sind die Walzwerke. Die gute Qualität und das schöne Ansehen des Eisens, hängt sehr viel von der guten und sorgfältigen Einrichtung dieser Werkzeugmaschinen ab. Da wo es an gehörigen Wasserkräften mangelt, scheut man die Unterhaltungskosten der Dampfmaschinen, und doch giebt es nichts Zweckmäßigeres, als die Dampfkessel mit der verloren gehenden Hitze der Flammoöfen und Frischfeuer zu feuern und jede Reihe von Walzgerüsten, deren Walzen gleiche Umlaufgeschwindigkeit haben können, mit einer Dampfmaschine von erforderlicher Kraft und mit schwingendem Cylinder zu versehen, dessen Kolbenstange mit dem Krummzapfen der Schwungradwelle in unmittelbarer Verbindung

steht. Wir dürfen jedoch auf diesem Wege nicht weiter fortfahren, denn der technischen Mängel ließen sich noch manche nachweisen. Wir reden nur noch von den äußeren Hindernissen, mit denen das Schlesiſche Eisenhüttengewerbe trotz aller Schutzzölle und sonstigen Begünstigungen von Seiten des Staates zu kämpfen hat. Es gehören dahin hauptsächlich die schlechten Wege, indem selbst die Chaussees gewöhnlich in so schlechtem Zustande sind, daß einige Hütten den Transport von einem Centner Erz mit 5 Sgr. bezahlen müssen. Nun wollen die Gruben- und Hüttenbesitzer Eisenbahnen bauen, um Gewinnungs- und Verbrauchsorte mit einander zu verbinden; es sollen aber diese Eisenbahnen nicht viel kosten und brauchen auch nur zur Pferdeförderung eingerichtet zu sein, wozu weder ein sehr sorgfältig nivelirter Unterbau, noch ein zu fester Oberbau erforderlich ist. Allein die Regierung verlangt, wenn sie das Expropriationsgesetz erlassen soll, ebene und dauerhafte Bahnen, die mit Locomotiven befahren werden können; dazu fehlt es aber an Anlagekapitalien, und so unterbleibt denn die Sache! Das ist das leidige System der Bevormundung, welches die Staaten in möglichster Schärfe durchzuführen suchen und wodurch die freie Entwicklung der Gewerbe so häufig gehemmt wird, und da, wo von oben herab geholfen werden soll, geschieht es wieder nicht!

Endlich ist auch die Erziehung der künftigen Hüttenbeamten noch sehr mangelhaft. Preußen hat vortreffliche Lehranstalten, das ist eine ganz bekannte Sache und die Leute müssen sehr scharfe Examina machen, allein eine recht praktische Erziehung wird den künftigen Technikern doch nicht gegeben. Auf der Univerſität zu Berlin, mit welcher das Haupt-Bergeleben-Institut verbunden ist, auf der Univerſität zu Breslau, in dem Gewerbeinstitute zu Berlin und in den Gewerbschulen, werden die sämtlichen Hülfswissenschaften, welche der Hüttenmann gebraucht, sehr gut gelehrt; allein es fehlt gänzlich an praktischen Vorträgen über Eisenhüttenkunde, und dieß ist offenbar ein großer Fehler. Der gute Kopf wird sich hier, wie überall, zu helfen wissen, allein dem mittelmäßigen muß man den zu machenden Weg vorzeichnen. Es sollte daher an Orten wie Berlin, Breslau, Halle, Bonn u. nicht an zweckmäßigen Vorträgen für die eigentliche Fachwissenschaft, mit gehörigen Demonstrationen an Modellen u. s. w. fehlen. In Oesterreich hat man dieß bereits erkannt und die steiermärkischen Stände, an deren Spitze der treffliche Erzherzog Johann steht, haben daher die Lehranstalt in Vorderberg gegründet, die mit allen praktischen Mitteln versehen ist, um den Unterricht so zweckmäßig als möglich zu machen. Zu diesen Mitteln gehören auch noch Hütten, in denen ein praktischer Unterricht erteilt werden kann, es gehören dahin jährliche Ferienreisen unter Anleitung der Lehrer u. s. w. In Frankreich und in Rußland hat

man dieß schon lange erkannt, und es werden in jenen Ländern bei mehreren technischen Lehranstalten Vorträge über Eisenhüttenkunde gehalten. Zu Freiberg hielt der verewigte Werner ebenfalls Vorträge dieser Art, allein seit seinem Tode, d. h. seit 30 Jahren, hat man nicht wieder daran gedacht.

Man kann uns den Einwand machen, daß die Engländer die besten Eisenhüttenleute seien, und doch keinen Unterricht der Art haben, worauf ich aber erwiedere, daß die englische Eisenhüttenkunst sehr einfach ist, die unsrige dagegen sehr verwickelt, daß man bei der Wohlfeilheit und Güte der Materialien, bei der Intelligenz und Geschicklichkeit der Arbeiter, bei den vortrefflichen Maschinen u. s. w., zur Leitung des Hüttenbetriebs bei weitem nicht so viel Kenntnisse nöthig hat, und daß die englischen Techniker, nachdem sie sich auf den Gewerbschulen gehörig vorbereitet haben, eine durchaus praktische Richtung nehmen. Dieß ist eng mit der Natur des Engländers verbunden; der englische Techniker hat selten eine allgemeinere Bildung, allein das Fach, das er treibt, treibt er mit Leib und Seele, weil er recht gut weiß daß er sonst nicht durchkommt; von Jugend auf ist er an eine freie Entwicklung seiner Körper- und Geisteskräfte gewöhnt, jeder Zwang ist ihm fremd, Examina hat er nicht zu bestehen, allein stets ist er von einem Gefühl durchdrungen: „to do his duty“, d. h. seine Arbeit, seine Pflicht, in vollem Maaße zu thun.

Wir verlassen jetzt Schlesien, um uns zu dem Brandenburg-Preussischen Haupt-Berg-Distrikt zu wenden, welcher die Provinzen Preußen, Posen, Pommern und Brandenburg umfaßt, in welchen nur Wiesenerze vorkommen, die fast ausschließlich auf Guswaren benutzt werden. Die Roheisenproduction ist in diesen ausgedehnten Landestheilen der Preussischen Monarchie sehr gering, indem im Jahre 1844, welches wir bei Zahlen nun einmal zum Anhalt genommen haben, nur 4 Hohöfen im Betriebe waren, die mit Holzkohlen gespeist werden, welche die trefflichen Kieferwäldungen jener Provinzen liefern. Drei von diesen Hohöfen sind landesherrliche und einer davon liegt im Regierungsbezirk Gumbinnen, der zweite in dem von Stettin, der dritte in dem von Frankfurt, und der vierte, einem Privatwerke angehörig, befindet sich ebenfalls in dem letzteren Bezirke. Die Gesamtproduction dieser 4 Hohöfen betrug indem gedachten Jahre 31000 Ctr. Roheisen, welches sämmtlich unmittelbar in Guswaren verwandelt wurde. Es waren bei diesen 4 Hohöfen 177 Arbeiter mit 600 Familiengliedern beschäftigt und der Gesamtwertb der Producte an den Ursprungsorten belief sich auf 91500 Thlr.

Ogleich daher die Roheisenproduction in jenen Provinzen gering ist, wie auch aus der natürlichen Beschaffenheit des Bodens hervorgeht, so hat sich gleichwohl dort seit mehreren Jahren

eine nicht unbedeutende Eisenindustrie entwickelt, die mit der zunehmenden Gewerbthätigkeit in jenen Gegenden von Jahr zu Jahr zunimmt. Die Bedeutung dieser Eisenindustrie wird aus folgenden Fabrikationsmengen vom Jahre 1844 ersichtlich.

An Gußwaaren durch Umschmelzen von angekauften Roheisen, wurden dargestellt: auf 20 Gießereien 158600 Ctr. gußeiserner Gegenstände sehr verschiedener Art, wozu 1755 Arbeiter mit 4000 Familiengliedern erforderlich waren und welche Producte einen Geldwerth von 1100000 Thlr. hatten. Drei von diesen Gießereien, alle Privatwerke, liegen im Regierungsbezirk von Königsberg, eine in dem von Gumbinnen, 2 in dem von Bromberg, 2 in dem von Stettin, 9 in dem von Potsdam, wovon eine landesherrlich, und 3 in dem von Frankfurt, wovon ebenfalls eine landesherrlich.

Das unmittelbare Erzeugniß des Eisenhüttenbetriebes, von welchem wir schon früher geredet haben, das aus den Erzen gewonnene Roheisen, bildet in seinen verschiedenen Arten das Material zu einem der wichtigsten Zweige der deutschen Gewerbsthätigkeit. Es ist aber nicht bloß das haltbare graue Roheisen, welches zu Gußwaaren der mannichfaltigsten Form und Bestimmung benutzt wird, sondern auch das minder feste aus Raseneisenstein oder Wiesenerzen gewonnene weiße Roheisen, welches wegen seiner Sprödigkeit und der sonst ihm beivohnenden Eigenschaften eine weitere Verarbeitung zu Stabeisen nicht gut gestattet, findet in den Gießereien eine um so passendere Verwendung zu Kochgeschirren, Gewichten, Roststäben u. s. w. überhaupt zu solchen Gegenständen, die keiner bedeutenden Nacharbeiten bedürfen und keinen großen Widerstand zu leisten haben. Zum Kunstguß ist dieß Roheisen geeignet, indem es wegen seiner Dünnflüssigkeit die Formen scharf und vollständig ausfüllt.

Unter den erwähnten Gießereien, welche im In- und Auslande angekauftes Roheisen vergießen, und dasselbe, da sie gewöhnlich mit Maschinenbauanstalten verbunden sind, durch Umschmelzen zu Maschinentheilen, Geräthen, Werkzeugen, architectonischen Gegenständen und Ornamenten aller Art verarbeiten, sind die Gießereien in Berlin (Reg. Bez. von Potsdam), deren Zahl wir weiter oben zu 9 angaben, bei Weitem die wichtigsten, indem sie allein 110000 Ctr. Gußwaaren producirten; in den letzteren zwei Jahren hat sich die Zahl aber jedenfalls vermehrt und mit ihr natürlich auch die Menge der Producte.

Obenan steht die Königl. Eisengießerei zu Berlin, die in dem genannten Jahre allein 20000 Ctr. Gußwaaren lieferte und dabei 174 Arbeiter beschäftigte. In dem Kunstguß ist sie vielleicht die erste in der Welt und ihre Arbeiten dieser Art, wohin mit Silber eingelegte Vasen, Säulen, Figuren, ferner große Stauen gehören, sind vollendete Kunstwerke, wie sie nur in einem Orte, wie Berlin

wo einer Gießerei ausgezeichnete Bildhauer zu Gebote stehen, und wo ein kunstsinziger Landesfürst solche kostbare Sachen ausführen läßt, angefertigt werden können. Auch diese Anstalt wurde im Jahre 1814. durch den vereinigten Grafen von Reden, der damals Staatsminister war, angelegt, und sie hat nicht allein selbst Großes und Schönes geleistet, sondern sie hat auch andern ausgezeichneten Anstalten dieser Art in ganz Deutschland als Muster gedient. Aus ihr sind die kunstreichen Gebilde zur Erhaltung des Andenkens berühmter Männer, so wie auch die lieblichen Gegenstände zum Schmuck des schönen Geschlechts und der Wohnungen, seit Jahren hervorgegangen, und gehen noch daraus hervor. Sie war wohl die erste Eisengießerei, welche zeigte, daß aus dem Eisen nicht allein das Mächtige, Colossale, in gewaltigen Massen und in der festesten Zusammenziehung Bestehende, sondern auch das Niedliche, Feine, in der zartesten Form und Gestalt, dargestellt werden kann. Die übrigen Berliner Gießereien liefern entweder Maschinenguß und sind zum Theil sehr bedeutend, oder feine Gußwaaren.

Auch die Stabeisensfabrikation in dem Brandenburg-preussischen District ist nicht unbedeutend, denn es wurden bereits 1844 in 81 Hütten 118000 Ctr. Stabeisen fabricirt, wobei 600 Arbeiter mit 1300 Familiengliedern beschäftigt waren und deren Geldwerth 620000 Thlr. betrug. Diese Hütten sind in allen Regierungsbezirken der genannten 4 Provinzen vertheilt; jedoch kommen die Hälfte der Werke und der Fabrication auf den Danziger Regierungsbezirk. Sie verarbeiteten sämtlich angekauftes Roheisen aus Oberschlesien und England, in Frischfeuern bei Holzkohlen. In den letzten beiden Jahren ist jedoch auch dieser Fabricationszweig sehr gestiegen und es sind an mehren Orten Puddelwerke angelegt worden. In den meisten Hütten erhielt das Eisen seine Form durch Hämmer, nur in einigen, z. B. zu Neustadt-Eberswalde, durch Walzwerke.

An dem letzteren Ort wurden auch 12700 Ctr. Schwarzblech fabricirt; außerdem nur noch 1400 Ctr. in dem District.

Wir müssen außerdem noch eines Stahlwerks erwähnen, welches neuerlich ebenfalls bei Neustadt-Eberswalde von einem Privatmann angelegt worden ist und recht guten Säementstahl aus Schwedischem Eisen und auch Gußstahl fertigt. Die ganze Fabricationsmenge betrug 1062 Ctr. mit einem Geldwerthe von fast 9000 Rthl.

Wir kommen nun zu einem dritten Hauptbergdistrict Preussens, zu dem Sächsisch-Thüring'schen, welcher 1844 in 6 Hütten 48600 Ctr. Roheisen und 44000 Ctr. Gußwaaren unmittelbar aus Erzen erzeugte; es waren dabei 850 Arbeiter mit 1300 Familiengliedern beschäftigt und der Geldwerth der Producte betrug 261000 Rthl. Drei von den Hütten liegen im Ne-

gierungsbezirk von Magdeburg, 2 in dem von Merseburg und 1 in dem von Erfurt.

Zwei von diesen Werken zeichnen sich so aus, daß sie besonders genannt zu werden verdienen, nämlich Ilfenburg am Fuße des Brockens, dem Grafen von Stollberg-Wernigerode gehörig, und Lauchhammer in der Oberlausitz, Besitztum des Grafen von Einsiedel. Die letztere Hütte hatte schon am Schluß des vorigen und zu Anfang dieses Jahrhunderts als Musterwerk einen hohen Ruf; es gingen aus derselben schon in jener Zeit bedeutende Kunstwerke im Eisenguß hervor, und sie war ebenfalls, wie Malapane und Gleiwitz in Oberschlesien, ein Wallfahrtsort für wißbegierige Hüttenleute und Förmer, aber es hielt damals schwer, Eingang zu finden, denn der Kunstguß, das Emailliren gußeiserner Kochgeschirre, welches zuerst dort betrieben wurde, hielt man möglichst geheim. Ein Förmer vom Harz, der seine Kenntnisse bereichern wollte, wandert einstens auch nach Lauchhammer, giebt sich aber für einen reisenden Schuster aus, der sich in dem Städtchen Mükkenburg, ohnweit der Hütte, Tage lang aufhält und die Hütte nur besucht, weil er großes Vergnügen an der Förmerei findet und, wie er sagt, es ihm eigentlich leid thut, nicht Förmer geworden zu sein. Seine lausitzer Kollegen glauben das Märchen und der Härzer sieht daher, was er sehen will. Eines Tages soll eine Statue abgegossen werden, und das Eindämmen der Form in der Dammgrube muß zuletzt sehr beeilt werden, weil die Herde der Hohöfen das flüssige Eisen nicht mehr halten können. Es bleiben also in dieser Eile die hölzernen Formen der sogenannten Windpfeifen stecken. Da kann sich der vermeintliche Schuster nicht mehr halten, indem er eine Explosion fürchtet, und ganz entrüstet ruft er: „wollt ihr denn die Windpfeifen nicht herausziehen?“ Die geheimnißkrämerischen Lausitzer sehen nun mit Erstaunen, daß sie sich haben täuschen lassen.

Auch mehrere Eisengießereien, welche bloß Gußwaaren durch Umschmelzen fabriciren, giebt es in dem vorliegenden District. Das Fabrikationsquantum belief sich aber im Jahre 1844 nur auf 6500 Str. mit einem Geldwerthe von 28000 Rtlr. Bemerkung verdienen die Gießereien zu Magdeburg und Buzau, mit Maschinenbauanstalten verbunden.

Auch die Stabeisenfabrikation war in jenen Jahren nicht bedeutend, sie betrug 1844 in 31 Hütten, sämmtlich Privatwerken, wovon 2 im Magdeburger, 3 im Merseburger und 26 im Erfurter Regierungsbezirke liegen, 35600 Str., welche durch 265 Arbeiter dargestellt wurden und deren Geldwerth 194300 Rtlr. betrug. Sämmtliche Werke haben nur Frischfeuer mit Holzkohlenbetrieb. Neuerlich hat sich aber auch hier das Gewerbe sehr erweitert und es sind mehrere neue Hütten entstanden, unter denen wir besonders die Herrschelhütte bei Großschersleben erwäh-

nen. Es ist ein Buddelwerk und die Flammöfen sollen mit Gasen und Braunkohlen, die in der Gegend häufig vorkommen, geheizt werden. Bis vor Kurzem waren jedoch die Betriebsergebnisse noch nicht befriedigend, ja neuerlich soll sogar der Betrieb der Hütte ganz eingestellt worden sein. Wir müssen jedoch auf das zurückgehen, was wir bei den schlesischen Eisenwerken über diesen Gegenstand gesagt haben, und wir sind überzeugt, daß die Resultate schon besser werden, sobald nur erst mehr muthige und kenntnißreiche Unternehmer auftreten.

Auch Friedrichswerk bei Schleusingen im Reg.-Bezirk von Erfurt, mit Gas-Buddel- und Schweißöfen und einem Walzwerk, ist rühmlich zu erwähnen. Der Besitzer ist ein sehr wissenschaftlich gebildeter Hüttenmann.

Die Blechfabrikation betrug 8000 Etr., wovon 3600 Etr. auf den Reg.-Bezirk von Magdeburg und 4400 Etr. auf den von Erfurt kommen. Diese letzteren Bleche, die in Suhl noch größtentheils unter Hämmern angefertigt werden, haben wegen ihrer Zähigkeit einen bedeutenden Ruf. Der Geldwerth dieses Bleches beläuft sich auf 60500 Rthl.

An Draht wurden 1844 im Regierungsbezirk von Magdeburg 1260 und in dem von Erfurt 250 Etr. mit einem Gesamtwerthe von 14400 Rthl. angefertigt.

Die Roheisenproduction in dem Westphälischen Hauptbergdistrikt ist im Allgemeinen nicht bedeutend; sie belief sich im Jahr 1844 auf 11 Hütten auf 27000 Etr. in Gängen und Maffeln, mit einem Geldwerthe von 37000 Rthl., und nur 150700 Etr. Gußwaaren, unmittelbar aus den Erzen dargestellt, mit einem Geldwerthe von 452000 Rthl. Es wurden dabei 1600 Arbeiter mit 5000 Familiengliedern beschäftigt. Von diesen Werken liegt eins mit einer geringen Production im Regierungsbezirk von Arnberg, 6 in dem von Münster mit einer bedeutenden Production von 65000 Etr., 1 in dem von Minden, mit einer geringen Production und 3 mit der bedeutenden Production von 82000 Etr. in dem von Düsseldorf.

Fünf Eisengießereien im Regierungsbezirk von Arnberg, 1 in dem von Münster, 1 in dem von Minden und 5 in dem von Düsseldorf, erzeugten 1844 durch Umschmelzen von Roheisen, 54200 Centner Gußwaaren mit einem Geldwerthe von 227000 Rthl. Absatz und beschäftigten 660 Arbeiter. An Stabeisen wurden auf 134 Hütten, wovon 126 im Regierungsbezirk von Arnberg, 1 in dem von Minden und 7 in dem von Düsseldorf liegen, 308220 Etr. Stabeisen fabrizirt, die einen Geldwerth von 1356000 Rthl. hatten und wobei 1660 Arbeiter mit 4000 Familiengliedern beschäftigt wurden. Es muß jedoch bemerkt werden, daß in den letzteren Jahren, seit dem Steigen der englischen Eisenpreise, diese Fabrikation bedeutend zugenommen hat.

Außer dieser Stabeisenfabrikation wurden in dem genannten Jahre in 92 Eisenzeugschmieden und Ambossfabriken für 344000 Rthl. verschiedene Eisenwaaren fabricirt und dadurch 870 Arbeiter ernährt.

Die Blechfabrikation belief sich in 14 Hütten im Regierungsbezirk von Arensberg und in 3 Hütten in dem von Düsseldorf, auf 71100 Ctr., worunter 15,140 Ctr. Weißblech, welches jedoch auf Arensberg kommt. Es wurden dabei 300 Arbeiter beschäftigt und der Geldwerth betrug 584000 Rthl.

Die Eisendrahtfabrikation in diesem Hauptbergdistrict ist vielleicht die bedeutendste in ganz Deutschland. Sie ist auf den Regierungsbezirk von Arensberg beschränkt und betrug 1844 in 70 Werken 124000 Ctr., worunter 200 Ctr. Stahldraht. Der Werth dieser bedeutenden Fabrikation belief sich auf mehr als 1000000 Rthl. und es wurden dabei über 1100 Arbeiter beschäftigt.

In Stahl wurde fabricirt: in dem Regierungsbezirk von Arensberg in 41 Werken 38,500 Ctr. Rohstahl, mit einem Werthe von 250000 Rthl., und in dem Reg.=Bezirk von Düsseldorf in einer Hütte 1500 Ctr. Gußstahl, mit einem Geldwerth von 100000 Rthl. Die Anzahl der dabei beschäftigten Arbeiter betrug 300.

Außerdem wurden auf 98 Reck- und Raffinirhämmern 64500 Ctr. Reck- und Raffinirstahl durch 370 Arbeiter, mit einem Geldwerthe von 606400 Rthl. verarbeitet.

Unter den Werken in dem Westphälischen Hauptbezirke verdienen die folgenden einer nähern Erwähnung:

Die Gute-Hoffnungshütte zu Stärkerad bei Ruhrort im Regierungsbezirk Düsseldorf, Besizthum der Herren Jacobi, Daniel u. Huyssen, bildet mit den Werken zu Oberhausen der St. Antonihütte und der Kesselschmiede zu Ruhrort, eine der großartigsten Hütten- und Fabrikanlagen in Deutschland, welche nur mit Seraing in Belgien verglichen werden kann. Die Gute-Hoffnungshütte enthält außer einem ausgedehnten Hohofenbetriebe, mehrere Flamm- und Kupolöfen für die Gießerei und eine auf das Vollständigste eingerichtete Maschinenbau-Anstalt. Auf der Antonihütte werden auch sehr viel Kochgeschirre gegossen und in einer besonderen Anstalt emallirt (etwa 300 Ctr. jährlich.)

Die Gute-Hoffnungshütte beschäftigt gegen 5 bis 600 Arbeiter und ihre Production an Gußwaaren aller Art kann auf 40000 Ctr., von Masselroheisen auf etwa 9000 Ctr. geschätzt werden. Außerdem liefert sie viele Maschinen, besonders Dampfmaschinen, und verschiedene Betriebsmittel für Eisenbahnen. Das hierzu, so wie zu der in Ruhrort gehörigen Kesselschmiede benötigte Stabeisen und Eisenblech wird in dem Puddlings- und Walzwerke zu Oberhausen, theils aus Siegenschem, theils aus Englischen und Belgischem Roheisen dargestellt. Die Zahl der

hier beschäftigten Arbeiter beträgt etwa 300, die jährliche Production circa 5000 Ctr. Stabeisen und 20000 Ctr. Blech, worunter bis 20 Fuß lange und 3 $\frac{1}{2}$ Fuß breite Platten, welche die Wände der eisernen Dampfschiffe bilden. Die Producte sind zum Theil von ausgezeichnete Güte.

Die Herrmannshütte zu Hörde im Kreise Dortmund, nebst dem Blechwerke Neuböge bei Letmathe, sind beide erst neuerdings angelegt und dem großen Fabrikbesitzer Kaspar Dietrich Piepenstock zu Iserlohn im Reg.-Bezirk Arnsberg gehörig. Die Herrmannshütte ist ein großartiges und ausgezeichnetes Puddelwerk, welches theils Siegensches, theils Belgisches und Englischs Roheisen verarbeitet. Neuböge ist eine bedeutende Weißblechfabrik, deren Materialeisen aus Westphälischem und Nassauischem Holzkohlen-Roheisen dargestellt wird.

Die Dsemund-Eisen- und Raffinirstahlfabrik zu Brünninghausen im Regierungsbezirk Arnsberg mit gewöhnlichen Frischfeuern und Hämmern, wird deshalb hier erwähnt, weil dort das der Grafschaft Mark eigenthümliche Dsemundeisen dargestellt wird. Es ist dasselbe das Product eines eigenthümlichen, nicht sehr vortheilhaften Frischprozesses, allein es ist vorzüglich weich und zähe und daher hauptsächlich zur Drahtfabrikation geeignet.

Ein bedeutendes Puddlingsgeschäft ist auch zu Nachratt im Reg.-Bezirk Arnsberg im Betriebe, welches mit 160 Arbeitern Stabeisen, Blech, Eisenbahnschienen u. s. w. liefert.

Wir müssen hier bei dem Westphälischen Hauptbergdistrikt noch eines Fabrikats erwähnen, welches in Deutschland erst seit wenigen Jahren bekannt ist, in England dagegen schon seit geraumer Zeit und auch in Frankreich früher, als bei uns. Es sind dieß nämlich aus Roheisen gegossene Geräthe, als Scheeren, Messer, Gabeln, Schlüssel u. s. w., welche durch Glühen oder sogenanntes Adouciren in Stabeisen oder Stahl verwandelt werden. In Westphalen beschäftigt sich die Eisenwaarenfabrik von Knecht u. Söhne zu Sohlingen und die Gießerei von Forster u. Hartmann zu Gilpe im Kreise Hagen, mit der Fabrikation solcher Gegenstände.

Einige allgemeine Bemerkungen, die wir über das Eisenhüttengewerbe in dem Westphälischen Hauptbergdistrikt machen wollen, versparen wir bis zum Schluß des über den Rheinischen Hauptbergdistrikt zu Sagenden, indem beide Hauptbergdistricte fast unter gleichen Verhältnissen stehen.

Im Rheinischen Hauptbergdistrikt wurden im Jahre 1844 in 43 Hütten 596000 Ctr. Roheisen in Gängen und Masseln, mit einem Geldwerthe von 1100000 Rtlr., producirt und es wurden dabei 472 Arbeiter mit 1300 Familiengliedern beschäftigt. Von diesen Werken liegen 6 standesherrliche und 13 gewerkschaftliche im Regierungsbezirk von Arnsberg, (dessen

größter Theil zum Siegenschen Bergamt des Rheinischen Hauptbergdistricts gehört) 5 in dem von Köln, 7 standesherrliche und 12 gewerkschaftliche in dem von Koblenz.

An Rohestahleisen wurden in 14 Werken 139000 Ctr. mit einem Geldwerthe von 292000 Rthl. producirt und es wurden dabei 140 Arbeiter mit 420 Familiengliedern beschäftigt. Die Hütten sind Privatwerke und es liegen 8 davon im Regierungsbezirk von Arensburg, 2 in dem von Köln und 4 in dem von Koblenz.

Gußwaaren unmittelbar aus Erzen erzeugt wurden in 62 Hütten 114500 Ctr., mit einem Geldwerthe von 433000 Rthl. producirt. Es waren dabei 3560 Arbeiter mit 11000 Familiengliedern beschäftigt. Vier von den Hütten liegen im Regierungsbezirk von Arensburg, 6 in dem von Koblenz, (wovon 1 landesherrlich) 22 in dem von Trier und 30 in dem von Aachen.

Durch Umschmelzen wurden an Gußwaaren 81000 Ctr. mit einem Geldwerthe von 300000 Rthl. erzeugt; jedoch kommen von dieser Summe 67400 Ctr. auf die Werke, welche auch Gußwaaren unmittelbar aus Erzen liefern und nur eine Gießerei im Regierungsbezirk von Arensburg, mit einer Production von 13600 Ctr., welche 43 Arbeiter beschäftigt, verbraucht lediglich angekauftes Roheisen.

Die Stabeisenfabrikation betrug in 64 Hütten 700000 Ctr., wovon 460000 Ctr. bei Steinkohlen gefrischt wurden, indem in keiner Gegend Deutschlands die Puddlingsfrischerei eine so große Ausdehnung erlangt hat, als in der Preussischen Rheinprovinz. Der Geldwerth dieser Produktionsmenge betrug etwa 3312000 Rthl. und es wurden dabei etwa 1000 Arbeiter mit 3000 Familiengliedern beschäftigt. Die Werke sind sämmtlich Privatwerke und liegen hauptsächlich in dem Regierungsbezirk von Arensburg, sind aber übrigens auch in den von Trier, Coblenz, Köln und Aachen vertheilt.

Eisenblech wurde auf 7 Werken im Regierungsbezirk von Arensburg, auf 1 in dem von Trier und auf 1 in dem von Aachen, 109000 Ctr., worunter 23000 Ctr. Weißblech, fabricirt. Diese hatten einen Gelderth von 782000 Rthl. und es wurden dabei 145 Arbeiter beschäftigt.

Eisendraht erfolgten 50700 Ctr. auf 5 Werken im Regierungsbezirk von Arensburg und in 2 Werken in dem von Aachen. Dieselben hatten einen Werth von 354000 Rthl. und beschäftigten 160 Arbeiter.

Stahl endlich erfolgten auf 50 Werken 54000 Ctr., mit einem Geldwerthe von 357000 Rthl.; es wurden dabei über 300 Arbeiter beschäftigt. 38 Werke liegen im Regierungsbezirk von Arensburg, 3 in dem von Düsseldorf (diese Werke gehören zum

Bergamte Siegen im Rheinischen District), 6 im Regierungsbezirk von Köln und 3 in dem von Trier. In den letztern Werken wurden, außer 5500 Ctr. Rohstahl, auch noch 4000 Ctr. raffinirter Stahl, mit einem Geldwerthe von 60700 Rthl. fabricirt.

Ungeachtet des Reichthums an Bergwerksproducten aller Art, womit die Rheinlande von der Natur begabt sind, konnte doch die weit vorgeschrittene Eisenindustrie ihren Bedarf an Rohmaterial durch die inländische Production nicht decken, sondern mußte ihn zum großen Theil vom Auslande entnehmen. Denn während im Jahr 1844 die Rheinischen Hohöfen den dortigen Frischwerken 735000 Ctr. Roheisen und Rohstahleisen zur Verwendung darboten, betrug die Fabrikation an Stabeisen, Eisenblech und Stahl in dem genannten Jahre 863000 Ctr. Rechnet man nun, daß beim Verfrischen erfahrungsmäßig 28 Procent Verlust entsteht, so daß also durchschnittlich 7 Ctr. Roheisen zur Erzeugung von 5 Ctr. Stabeisen gehören, so waren zu dem obigen Produktionsquantum etwa 1200000 Ctr. Roheisen als Material erforderlich, ein Bedarf, der durch die eigene Roheisenproduction kaum zu $\frac{2}{3}$ gedeckt wurde. Mit Rücksicht darauf, daß eine nicht unbedeutende Menge Eisensteine aus dem benachbarten Auslande bezogen und in den Hohöfen des Rheinischen Bergdistrictes verhüttet werden, kann man aber annehmen, daß die Hälfte des in der Rheinprovinz erzeugten Stabeisens, aus Materialien ausländischen Ursprungs besteht.

Unter den einzelnen Werken im Rheinischen Hauptbergdistrict, erwähnen wir speciell die folgenden:

Im Regierungsbezirk von Arensberg: die Rohstahlhütte und das Hammerwerk zu Lohr verschmilzt in einem Hohofen die berühmten Spatheisensteine des Stahlberges bei Müsen, sowie die Spath- und Brauneisensteine aus den Nebengruben, sowohl mit Holzkohlen als auch mit Koaks. Diese Hütte ist ein landesherrliches Werk und verkauft wenigstens $\frac{2}{3}$ ihrer Rohstahleisenproduction an andere Werke.

Außer auf dieser Hütte giebt es aber im Kreise Siegen, wie schon oben bemerkt, noch mehrere andere Hohöfen, welche den Eisenstein von dem Stahlberge und seinen Nebentheilen zu Gute machen.

In dem Regierungsbezirk zu Koblenz erwähnen wir zuvörderst die Königl. Saynerhütte, unweit des Ausflusses von dem Flüsschen Sayn in den Rhein. Das Werk besteht aus einem Hohofen zur Erzeugung von Roheisen aus trefflichen Brauneisensteinen, die jetzt bei Koaks verschmolzen werden, aus einem kleinern Hohofen, der aus Spatheisenstein und mit Holzkohlen, Rohstahleisen producirt, sowie aus 4 Flammöfen, 4 Kupolöfen und den übrigen Erfordernissen einer Eisengießerei, die

ein Musterwerk und eine der größten Gießereien in der Rheinprovinz ist. Auf ihr sind auch die meisten eisernen Geschütze für die benachbarte Feste Ehrenbreitstein gegossen worden. Die Hütte producirt jährlich etwa 28000 Ctr. Roheisen, wovon circa 17000 Ctr. vergossen werden und das Uebrige verkauft wird.

Die Producte des andern Hohofens werden als Rohstahlisen an die Stahlfrischwerke verkauft.

Ein anderes bedeutendes Hüttenwerk ist Nasselstein bei Neuwied, den Herren Nemy u. Comp. gehörig. Es besteht aus einem Hohofen und aus einem Puddelwerk, von dem bemerkt werden muß, daß es das erste in Deutschland war. Auch wurden auf dieser Hütte schon seit längeren Jahren Eisenbahnschienen gewalzt.

Im Regierungsbezirk von Aachen haben wir zu erwähnen: die Hütte zu Smünd bei Schleiden, bestehend aus einem Holzkohlenofen, einem großen Puddelwerk und aus einem sehr bedeutenden Eisendrahtwerk. Der Hohofen verschmilzt treffliche Brauneisensteine auf sogenanntes grolles Roheisen, welches als Material zur Drahtfabrikation benutzt wird. Außerdem verbraucht das Werk jährlich noch 19 bis 20000 Ctr. belgisches und englisches Roheisen, producirt auch eine bedeutende Menge Stabeisen und das Productionsquantum kann sich auf 30000 Ctr. jährlich belaufen. Das wichtigste Fabrikat dieses Werkes aber ist der Drath, etwa 6000 Ctr. jährlich, worunter sehr viel Kraxendraht, der zu den besten seiner Art gehört. Die Hütte ist im Besitz des Herrn Reinhardt Bönsgen.

Ein anderes sehr großes Hüttenwerk, ist das zu Eschweiler-Aue bei Aachen, von den Herren Michiels u. Comp. erst seit 1841 gegründet. Es besteht aus 20 Puddel- und 8 Schweißöfen, so wie auch aus den zur Darstellung von Stabeisen, in allen möglichen Formen und Dimensionen erforderlichen Hammer- und Walzwerken. Das Material ist Roaks-Roheisen von der Esperancehütte zu Seraing an der Maas. Die Hütte ist besonders zum Walzen starker Stäbe, als Eisenbahnschienen, Radreifen mit Spurkränzen, Eisenbahnwagen-Achsen u. s. w. eingerichtet.

Im Regierungsbezirk Trier: die Dillinger Hüttenwerke, einer Gewerkschaft gehörig, bilden das größte Eisenblechwerk in Preußen, bestehen aus 3 Holzkohlenöfen, 12 Frischfeuern, 10 Puddelöfen nebst den erforderlichen Schweißöfen, 10 Blechwalz-Doppelgerüsten, nebst Glühöfen, einer großen Zinnerei und mit allen nöthigen Hülfswerkstätten versehen. Die jährliche Production beläuft sich auf 40 bis 50000 Ctr. Schwarzblech und 20 bis 25000 Ctr. Weißblech. Die Werke verbrauchen theils eigenes, theils belgisches und englisches Roheisen.

Die Quinthütte bei Trier, den Gebrüdern Krämer gehö-

rig, besteht aus 2 Roakshohöfen und aus 4 Holzkohlenhöfen, deren Producte theils zu Gusswaaren, theils in Bündelwerken zu Stabeisen verarbeitet werden.

Endlich erwähnen wir noch der Stahlfabrik zu Goffontaine bei Saarbrücken, welche Rohstahleisen von der Saynerhütte zu Roh- und Raffinir Stahl verarbeitet. Die Production beträgt über 4000 Ctnr. und der größte Theil derselben, wird nach Frankreich ausgeführt.

Die Provinzen Westphalen und Rheinland sind für das Eisenhüttengewerbe von der größten Wichtigkeit; denn sie produciren nicht allein eine Menge vortreffliches Eisen, sondern sie verarbeiten dasselbe und noch vieles fremde, in hochberühmten Fabriken, zu den mannichfaltigsten Gegenständen, die auf den Märkten aller Welttheile zu finden sind.

Neuerlich hat das Eisenhüttenwesen in jenen blühenden Ländern große Fortschritte gemacht, in manchen Betriebszweigen so bedeutende, daß viele der dortigen Werke als Muster aufgestellt und Reisen nach denselben alten und jungen Hüttenleuten mehr zu empfehlen sind, als Reisen nach England, wo man wenig und so großartige Verhältnisse sieht, daß das Gesehene in Deutschland kaum anzuwenden ist.

Wir erwähnten schon oben, daß die Production an Roheisen den eigenen Bedarf nicht decke, weshalb auch viel englisches, belgisches und nassauisches Roheisen eingeführt werden muß. Jedoch kann bei dem großen Reichthum an Erzen und Steinkohlen die Roheisenproduction noch bedeutend gesteigert werden. Bis jetzt war freilich der Roakshohofenbetrieb noch sehr beschränkt, allein auch hierin sind neuerlich bedeutende Fortschritte gemacht. Auf manchen Hütten wendet man zu den Holzkohlen einen Zusatz von Roaks an.

Sehr verbreitet dagegen ist der Bündelfrischbetrieb und zwar meistens das sogenannte Schlackenfrischen, obgleich das Verfrischen von gefeintem oder geweißtem Roheisen ebenfalls angewendet wird. Auf vielen Hütten wird die aus den Bündel- und Schweißhöfen verloren gehende Hitze zur Feuerung von Dampfkesseln angewendet, welche Dampfmaschinen zum Betriebe der Hammer-, Walz-, Schneidwerke u. s. w., speisen. Ueberhaupt gehören die westphälischen und rheinischen Frischwerke zu den besten auf dem Festlande und stehen weder den belgischen, noch den französischen nach. Ihre sämmtlichen Fabrikate an Stabeisen, Blech, Draht und Stahl aller Art, haben einen hohen Ruf.

Ausgezeichnet sind die Gießereien und stehen den in Frankreich und Belgien weit voran.

Die merkantilischen Verhältnisse der Rheinisch-Westphälischen Eisenwerke sind weit günstiger, als die der in den östlichen Provinzen

des Preussischen Staates, indem der Verkehr durch bessere Verbindungs mittel zu Wasser und zu Lande erleichtert wird.

Wir geben nun in der nachstehenden Tabelle eine Recapitulation der Production und Fabrikation der Eisenwerke in dem Preussischen Staate.

Anzahl der Werke.	Art der Produkte und Fabrikate.	Quantum der Production und Fabrikation Centner.	Anzahl der Arbeiter.	Deren Familienglieder.	Geldwerth am Ursprungsorte.
134	Roh Eisen in Gängen und Massen	1392977	3359	8352	2219289
14	Rohstahleisen	140610	141	421	297434
73	Gußwaaren aus Erzen .	389966	5305	16284	1264666
39	Gußwaaren aus Roheisen	401883	3346	7616	2044821
556	Stabeisen	1755296	5648	15361	7825503
30	Eisenblech	214908	522	1333	1682161
82	Eisendraht	176519	1320	2079	1378024
101	Stahl	102142	693	510	770263
Summa . . .			20364	51956	17482161

Wir wenden uns nunmehr zu der Betrachtung des Eisenhüttengewerbes, in den übrigen Staaten des deutschen Zollvereins. So wie diese Staaten zusammengenommen, Preußen weder an Größe, noch an Volksmenge erreichen, eben so wenig ist auch ihre Eisenproduction und Eisenfabrikation mit jenem großen Staat in Vergleich zu stellen. Leider sind wir nicht im Stande, über das Eisenhüttengewerbe dieser Staaten genaue und neue Nachrichten mitzutheilen. Amtliche Nachrichten fehlen ganz, nur was der Herr Geheimrath Dieterici in Berlin darüber 1842 in der Preussischen Staatszeitung mitgetheilt hat, beruht auf amtlichen Angaben. Auch sind die Nachrichten nicht immer neu. Dennoch verdienen unsere Angaben einige Glaubwürdigkeit, da wir das Eisenhüttengewerbe in den meisten dieser Länder selbst genauer kennen und Mittelzahlen zu geben vermögen, die keinesweges von der Wahrheit weit abweichen möchten. Die wenigsten sichern Nachrichten können wir über Baiern mittheilen.

Im Königreich Baiern ist das Eisenhüttengewerbe weder quantitativ, noch qualitativ bedeutend entwickelt, indem das ganze Land, welches Belgien an Größe gleichkommt, kaum 300000 Ctr. Roheisen, in etwa 8 landesherrlichen und 36 Privathohöfen und in 27 Blauföfen, die ebenfalls zu Privathütten gehören, producirt.

Die Stabeisensfabrikation wird in 15 landesherrlichen und 39 gewerkschaftlichen Frischfeuern, so wie in einer nicht ganz un-

bedeutenden Anzahl von Puddelöfen, von denen mehrere mit Torf und mit Holz gefeuert werden, bewirkt.

Im Kreise Oberbayern befinden sich 2 Hohöfen zu Bergen, die aus Bohnerzen jährlich 20 bis 30000 Ctr. Roheisen produciren, welches größtentheils zum Gießereibetriebe benutzt wird. Auch liegen in diesem Kreise 10 Eishämmer.

Im Kreise Oberpfalz befinden sich bei Amberg 5 Hohöfen, die 16 bis 20000 Ctr., und 13 kleine Hoh- und Blauöfen, die 16 bis 18000 Ctr., zu Königshütte 2 kleine Defen, die 1600 Ctr. und bei Bodenwöhr 2 kleine Defen, die jährlich 1300 Ctr., sämmtlich aus Bohnerzen produciren, außerdem auch mehrere Eishämmer, ohne Roheisenproduction, zu Bodenwöhr, Weierhammer und Frohnberg; es wird der Puddelprozeß mit Torf betrieben und man hat sehr gute Resultate erlangt.

Im Kreise Oberfranken befindet sich bei Stadt-Steinach ein Hohofen, der 1900 Ctr., bei Steben 7 Defen, die 10 bis 11000 Ctr., bei Wunsiedel 6 Defen, die 35 bis 40,000 Ctr., bei Königshütte 10 Defen, die 10 bis 12000 Ctr. und im Bezirke von Fichtelberg 17 Defen, die 13 bis 14000 Ctr. aus Braun-, so wie auch aus etwas Roth- und Spatheisenstein produciren. Außerdem befinden sich in diesem Kreise 15 Eishämmer und 1 Stahlwerk.

Im Kreise Schwaben liegt bei Eichstedt ein Hohofen, der jährlich 8 bis 9000 Ctr. Roheisen aus Bohnerzen producirt; auch hat der Kreis 9 Eishämmer.

Im Kreise Unterfranken liegt bei Aschaffenburg 1 Hohofen mit einer jährlichen Production von 6 bis 7000 Ctr. Roheisen und außerdem sind 11 Eishämmer vorhanden.

In der Pfalz endlich liegen 4 Hohöfen, die wenigstens 75000 Ctr. jährlich produciren, und mehrere Eishämmer und Puddelwerke.

Alle diese Angaben beruhen auf älteren Nachrichten und wenn auch im Ganzen das Eishüttengewerbe in Baiern auf einer niedrigen Stufe der Ausbildung steht, so läßt sich doch erwarten, daß neuerlich auch dort Fortschritte darin gemacht worden sind. Auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1844 war es durchaus nicht vertreten, wogegen aus dem benachbarten Württemberg vortreffliche Producte des Eishüttenbetriebes ausgestellt waren.

Schon vor etwa 100 Jahren standen die Eishütten Württembergs in einem solchen Ansehen, daß Beamte und Arbeiter nach entfernten Gegenden verlangt wurden, so nach dem Fürstenthum Blankenburg am Harz. Auch neuerlich ist ein ähnliches Verhältniß eingetreten, indem der verdienstvolle Berggrath und Hüttendirector Faber du Faury zu Wasseralfingen, die Benutzung der Hohofengase zu solcher Bedeutung brachte, daß seitdem eine neue Periode in der Eishüttentechnik beginnt.

Unter den Hütten zeichnen sich besonders die beiden landesherrlichen Werke Königsbrunn und Wasseralfingen, beide im Fartkreise, aus. Königsbrunn besteht aus einem 30 Fuß hohen Hohofen, einem Flammofen zum Gießereibetriebe, mehreren Frischfeuern, Hammerwerken u. s. w. Der Hohofen verschmilzt körnigen Thoneisenstein von Alalen und Bohnerze von Heidenheim mit Holzkohlen und seine wöchentliche Production an Roheisen beträgt 370 bis 380 Ctr. Die Stabeisenfabrikation mag sich auf 10000 Ctr. belaufen. Die Gießerei liefert aus einem mit Holz und Torf betriebenen Flammofen, Kanonen und sogenannte Hartwalzen. Ueber die Fabrikation der Letztern müssen wir hier etwas sagen. Um feines Stabeisen, besonders aber Blech und vor allem das Material zur Weißblechfabrikation mit recht glatter Oberfläche zu erlangen, müssen die Kaliber und die Bahnen der Walzen eine recht harte und gut polirte Oberfläche haben. Die Engländer kannten die Kunst, solche Hartwalzen zu gießen, schon früher und unsere deutschen Blechfabriken mußten sie für theure Preise von dort beziehen. Da gab der Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen, unter andern Preisfragen, auch die der Fabrikation von Hartwalzen auf, um dies Bedürfniß der Industrie im Inlande und für billigere Preise darstellen zu können. Denn auch zum Auswalzen anderer Metalle, von Kupfer, Messing u. dgl., sowie beim Münzwesen, sind Hartwalzen erforderlich, die man in diesen Fällen, wo die Bahn nur schmal zu sein braucht, auch aus Schmiedeeisen anfertigt, an der Oberfläche verstaht, die Bahn abdrehet und polirt und dann härtet. Solche stählerne Walzen, die man für die Gold- und Silberfabrikation und für das Münzwesen, auch aus Gußstahl gießt, sind ganz natürlich ebenfalls sehr theuer.

In Folge jener Preisfrage, wurden nun auf den Königl. Gießereien zu Berlin und zu Malapane in Schlessien, viele Versuche angestellt, die auf beiden Hütten gelangen. Der Guß erfolgt aus Holzkohlenroheisen, in starken gußeisernen, genau ausgebohrten Formen. Zudem das ohnehin etwas harte Gußeisen in die metallenen Formen fließt, so schreckt es sich ab, d. h. es wird an der Oberfläche sehr hart, nach dem Kern zu aber immer weicher, so daß man also auf diese Weise sowohl harte, als auch feste Walzen erhält. Auch zu Königsbrunn werden, wie bemerkt, diese Hartwalzen von vorzüglicher Güte gegossen und jetzt sind wir in dieser Beziehung den Engländern nicht mehr tributär.

Wasseralfingen hat Waldungen und Erzlagerstätten ganz in der Nähe und besteht aus 2 Hohöfen von 38 Fuß Höhe, sowie aus einer bedeutenden Gießerei und aus einer Buddlingsfrischerei, wobei Hohofengase benutzt werden, durch deren Einführung Herr Faber du Faur, sich eben so verdient gemacht hat, wie

durch die erste Benützung der Hohofengase zur Erhitzung der Gebläseluft.

Ein anderes landesherrliches Werk ist Friedrichsthal, wo Schmelz- und Gußstahl fabricirt wird; Ludwigshütte und Harras dagegen sind Privatwerke.

Die gesammte Roheisenfabrikation im Königreich Württemberg dürfte jährlich auf 120000 Ctr. anzusehen sein.

Hohenzollern besitzt ein Hüttenwerk, welches jährlich etwa 4000 Ctr. Stabeisen liefert.

Das Großherzogthum Baden erzeugt in 10 Hohöfen zu Vandern, Hausen bei Schöppheim, Waldshut, Möllheim, Säckingen, Pforzheim u. s. w., aus Bohnerzen und aus Alluvialerzen jährlich etwa 150000 Ctr. Roheisen und 40000 Ctr. Gußwaaren. Die Stabeisenfabrikation, aus dem obigen und aus englischem Roheisen, beläuft sich auf wenigstens 150000 Ctr. jährlich.

Besonders bemerkenswerth sind die Fürstl. Fürstenberg'schen Eisenwerke bei Bachzimmern, bestehend aus 5 Hohöfen nebst Gießerei, 15 Frischfeuern und 1 Stabeisen- und Blechwalzwerk.

Im Großherzogthum Hessen-Darmstadt sind in der Provinz Starkenburg 9 und in der Provinz Oberhessen 7 Eisenwerke vorhanden, welche jährlich über 30000 Ctr. Roheisen produciren, welches jedoch für den Bedarf der Gießereien und Frischhütten nicht reicht, weshalb namentlich eine nicht unbedeutende Menge von nassauischem und englischem Roheisen eingeführt wird. Wir erwähnen von den Hütten die Ludwigshütte bei Biedenkopf, die aus 2 Holzkohlenhohöfen mit Cupolböfen zum Gießereibetriebe, einem Weiß-, einem Puddel- und einem Schweißofen, die alle 3 mit Hohofengasen betrieben werden, besteht. Die Hohöfen, die abwechselnd im Betriebe sind, geben jeder wöchentlich etwa 5 bis 600 Ctr. Roheisen, wovon $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ zu Gußwerk verarbeitet werden. Das Puddelwerk zu Hinzenhain gebraucht ein treffliches, bituminöses Holz als Brennmaterial.

Im Herzogthum Nassau produciren 20 Hohöfen in 17 Hütten an der Lahn, bei Dillenburg u. s. w., aus Spath- und Brauneisensteinen, die auf Gängen in der Grauwacke und im Schaalstein vorkommen, 286000 Ctr. Roheisen in Gängen, 30800 Ctr. Gußeisen, 1000 Ctr. Wascheisen, 4000 Ctr. Brucheisen. Von dem obigen Roheisenquantum verarbeiten 44 Frischfeuer mit 30 Grobhämmern einen Theil zu 25200 Ctr. Stabeisen, 3 Kleinhämmer zu 5600 Ctr. Kleineisen und 4 Schneidwerke zu 4400 Ctr. Schneideisen. Im allgemeinen ist das nassauische Eisen sehr gut. Auf der Michelbacher, Emmerhäuser und Nieferthaler Hütte, findet auch Puddelofenfabrikation statt, wozu Steinkohlen von Saarbrücken und Braunkohlen aus dem Westernwalde als Brennmaterial benützt werden.

Im Kurfürstenthum Hessen werden jährlich 41 bis

47000 Ctnr. Roß- und Gußeisen producirt und daraus 16500 bis 18300 Ctnr. Stabeisen fabricirt. Ueber den Umfang der Eisenproduction im Schmalkaldischen, wo dieselbe ohne specielle Kontrolle in Privathänden liegt, mangelt es an zuverlässigen Nachrichten, indesß läßt sich die Roßeisenproduction in jenem Landtheile zu 33 bis 34000 Ctnr. annehmen, so daß sie im ganzen Kurfürstenthum 74 bis 81000 Ctnr. beträgt. Die wichtigsten Hütten des Staates sind Beckerhagen, woselbst man auch viele Versuche mit Benutzung der Hohofengase gemacht hat, Homberg und Rommershausen. Das Schmalkalder Roßeisen wird hauptsächlich zu Stahl verarbeitet.

Im Fürstenthum Waldeck liegen 3 Hüttenwerke, welche etwa 6000 Ctnr. Stabeisen produciren.

Im Großherzogthum Luxemburg werden in 11 Holzkohlenhöfen etwa 140 bis 15000 Ctnr. Roßeisen erzeugt. Jedoch hat neuerlich der Betrieb, wegen der wohlfeilen Preise des englischen und belgischen Roßeisens sehr gestockt.

Das Herzogthum Braunschweig hat wichtige landesherrliche Eisenhütten im Harz, zwei Stunden südlich von Blankenburg (zu Mübeland), ferner in den Aemtern Hasselfelde (Tanne) und Walkenried (Zorge), ferner unweit Seesen am nordöstlichen Vorharz (Wilhelmshütte) und in den Aemtern Greene (Karlschütte) und zu Holzwinden an der Weser, mit 9 Hohöfen nebst 6 Gießereien und 6 Cupolöfen mit 23 Frischfeuern nebst Stabhämmern, 4 Zainhämmern, 1 Walz-, 3 Schneid- und 1 Schmelzstahlwerk. — Die Hohöfen der im Harz liegenden Hütten, verschmelzen Roth- und Brauneisenstein aus der Granwacke, die der Weserhütten Thoneisensteine und Bohnerze aus der Lias-Formation. Es sind gewöhnlich nur 6 Hohöfen im Betriebe, welche jährlich 70 bis 75000 Ctnr. Roßeisen fabriciren, von welchem fast die Hälfte zum Gießerei-, und die andere zum Frischfeuerbetriebe verwendet wird. Einige Gießereien haben jedoch neuerlich auch englisches Roßeisen benutzt. Etwa 20000 Ctnr., von dem erhaltenen Luppeneisen werden zu Stäben und 10000 Ctnr. zu Kolben ausgeschmiedet, welche dann unter den Walz- und Schneidwerken weiter verarbeitet werden. Die Stahlproduction beläuft sich auf 400 Ctnr. Auch gehören $\frac{3}{7}$ von der Production der aus 1 Hohofen und 1 Frischfeuer bestehenden, im gemeinschaftlichen Besiz von Hannover und Braunschweig befindlichen, sogenannten Communion-Hütte Wittelde unweit Seesen, d. h. etwa 7300 Ctnr. Roßeisen (ganz vorzüglicher Art) zu den Erzeugnissen der Braunschweigischen Hütten.

Das Herzogthum Anhalt-Bernburg hat am östlichen Vorharze eine landesherrliche Eisenhütte, Mägdesprung, die aus 1 Hohofen, 1 Cupolofen, 4 Frisch- und 1 Stahlfeuer mit den erforderlichen Hämmern, 1 Gaspuddelofen und 1 Walzwerk be-

steht. Die Hohofenproduction ist neuerlich sehr gering, dürfte 10000 Ctr. jährlich kaum erreichen und beschränkt sich auf die Zugutemachung guter Spath-, Roth- und Brauneisensteine, namentlich auch zur Schmelzstahlbereitung. Die Gießerei verarbeitet fremdes Roheisen. Die Hütte hat wegen des dortigen Puddelofenbetriebes mit Torfgasen besonderes Interesse.

In den Sächsischen Herzogthümern ist das Eisenhüttengewerbe von keiner bedeutenden Wichtigkeit. Weimar hat zur Zeit gar keine Hohöfen im Betriebe und die Production beschränkt sich auf etwa 5000 Ctr. Stabeisen, welche in 4 Hammerwerken aus angekauftem Roh- und altem Eisen fabricirt werden. Meiningen producirt etwa 15 bis 16000 Ctr. Roheisen, welches größtentheils in den inländischen und benachbarten Frischfeuern bearbeitet wird. Interessant ist ein Eisenwerk in der Nähe des Städtchens Eisfeld, woselbst nicht allein mit Gasen gepuddelt wird, sondern wo man auch mit Gasen im Puddelofen die Erze unmittelbar in Frischeisen, und in einem andern einfachen Apparat mit Gasen, Roheisen erzeugt.

Eine große Eisenhüttenanlage in den Sächsischen Herzogthümern ist aber jetzt im Bau begriffen, nämlich Hohofen-, Puddel- und Walzwerke zu Neuhaus im Meiningschen, bei Eisfeld, und zu König unweit Saalfeld im Rudolstädtschen. Diese Hütten, welche durch einen Actienverein, an deren Spitze Herr Meyer zu Hildburghausen steht, angelegt und betrieben werden sollen, werden die Eisenerze aus den Meiningschen und Rudolstädtschen Revieren und aus der Preussischen Grafschaft Henneberg mit Steinkohlen und Koaks von Neuhaus verschmelzen und das gewonnene Roheisen hauptsächlich zu Eisenbahnschienen verarbeiten.

Daher wird Thüringen nach einigen Jahren einige sehr großartige Eisenhütten besitzen.

Im Fürstenthum Schwarzburg-Rudolstadt producirt die aus 1 Hoh-, 1 Blau- und 1 Kupolofen, 3 Frischfeuern und 3 Stabhämmern zc. bestehende Katzhütte jährlich 3500 Ctr. graues und weißes Roheisen zum Gießerei- und Frischfeuerbetriebe, 3800 Ctr. Gußwerk und 3000 Ctr. Stabeisen. Außerdem sind noch mehrere Blauöfen im Lande, sowie auch im Schwarzburg-Sondershausischen mehrere dergleichen und 1 Hohofen zu Günthersfeld, vorhanden sind; jedoch wissen wir über das Productionsquantum dieser Staaten eben so wenig, als über das der Fürstl. Reuß'schen Lande. — Dennoch darf man ohne Uebertreibung annehmen, daß alle Hütten im Thüring'schen Staatenverein jetzt etwa 46 bis 56000 Ctr. Stabeisen aus eigen erzeugtem Roheisen darstellen, welches einer Quantität dieses letztern von fast 70000 Ctr. entspricht.

Im Königreich Sachsen wurden im Jahre 1844 producirt 104000 Ctr. Roheisen mit Holzkohlen, 12000 Ctr. Roheisen mit

Koaks, 36000 Ctr. Gufswaaren unmittelbar aus den Erzen, 18600 Ctr. Gufswaaren aus Roheisen umgeschmolzen, 34000 Ctr. größeres, 11100 Ctr. feineres Stabeisen und Zeugeisen, 7300 Ctr. Blech und 146 Ctr. Draht. Der Geldwerth dieser Producte betrug 62200 Rthl.

Es waren dazu im Betriebe 16 Hohöfen mit 13 Gießereianstalten, die mit Holzkohlen betrieben werden, 4 Kupolöfen, 54 Frischfeuer nebst 80 Hämmern, 5 Blechwalzwerke und 1 Drahtwerk. Die in diesen Werken verschmolzenen Eisenerze sind Roth-, Braun- und Thoneisenstein und die mit Holzkohlen betriebenen Hütten liegen hauptsächlich im Voigtlande, die beiden Koakshohöfen der eine im Plauen'schen Grunde, der andere bei Zwickau. Die König-Friedrich-August-Hütte im Plauen'schen Grunde nebst der Puddelfrischerei Carzdorf bei Dippoldiswalde, und die Königin-Maria-Hütte bei Zwickau, bestehen aus 2 Hohöfen nebst Gießereianstalten und 7 Puddel und 3 Schweißöfen mit 3 Hämmern und 2 Walzwerken. Der Hohofen auf der Friedrich-August-Hütte liegt schon seit mehreren Jahren kalt und überhaupt haben beide Koakshohöfen niemals in recht ordentlichen Betrieb kommen können, welches nebst vielen Schwierigkeiten, welche die schlechten Koaks machen, hauptsächlich in der Leitung zu suchen ist, welche wir, gelind ausgedrückt, eine nicht richtige nennen wollen. Es ist wirklich erstaunlich, was bei der Anlage und bei dem Betriebe dieser beiden mit Steinkohlen betriebenen Hütten für Fehler gemacht worden sind und wir dürfen uns gar nicht wundern, wenn uns junge ausländische Hüttenleute, wie z. B. der Belgier Delvaux de Fenffe, öffentlich auslachen. Neuerlich hat sich freilich der Betrieb auf der Marienhütte etwas gebessert und auf der Augusthütte ist der Hohofen nicht im Betriebe. Ueberhaupt steht das Sächssische Eisenhüttengewerbe im Allgemeinen noch gegen das in anderen Staaten zurück, welches freilich auch seinen Grund in der eigenthümlichen Beziehung hat, in welcher die erzgebirgischen Eisenwerke zum Staatshaushalte stehen, eine Beziehung, die sich noch von den ältesten Zeiten herschreibt. — Die beim Sächssischen Eisenhüttengewerbe beschäftigte Anzahl von Arbeitern beläuft sich auf 3200 Mann.

Wir geben nun eine Uebersicht der Roheisenproduction, mit Einschluß der unmittelbar aus den Erzen erzeugten Gufswaaren, in den Staaten des deutschen Zollvereins:

Preußen	1923553 Ctr.
Baiern	300000 "
Württemberg	120000 "
Baden	190000 "
Hessen-Darmstadt	30000 "
Rassau	322200 "
Rurhessen	85000 "

Luxemburg	145000	Etr.
Braunschweig	80000	"
Bernburg	10000	"
der Thüring'sche Staaten-Verein	70000	"
Sachsen	152000	"

Summa 3427753 Centner. *)

Die Stabeisensfabrikation ist viel bedeutender, als sie aus dem eigenen Roheisen möglich wäre. Ueberhaupt ist der Eisenverbrauch im Zollverein weit bedeutender, als die Production. Es wurde daher in den letzteren Jahren sehr viel Roheisen, Gußwerk und Stabeisen, namentlich Eisenbahnschienen, in den Zollverein eingeführt, 1842 bereits 1000000 Etr. Roheisen und über 1000000 Etr. Gußwerk, Eisenbahnschienen und anderes Stabeisen. In den Jahren 1843 und 1844 ist diese Einfuhr noch gestiegen. Im Jahre 1845 betrug sie:

Roheisen	1566295	Etr.
Grobes Stabeisen und Eisenbahnschienen	1024716	"
Grobe Gußwaaren	42838	"
Feineres Stabeisen	87304	"

Manche Bemerkung über das Eisenhüttengewerbe in den Zollverein-Staaten wollen wir dann machen, wenn wir auch in einem zweiten Artikel über das Eisenhüttenwesen im österreichischen Kaiserstaat und im Königreich Hannover, welche nicht zum Zollverein gehören, geredet haben.

*) In den Jahren 1845 und 1846 ist die Production bis auf 4 Millionen Centner gestiegen.

Das Eisenhüttengewerbe in den deutschen Staaten, die nicht zum Zollverein gehören.

Von den deutschen Staaten, die nicht zum Zollverein gehören, können nur Oestreich und Hannover in Betracht kommen.

Das Königreich Hannover, von drei Seiten von den Zollvereinsstaaten umschlossen, hat sehr wichtige Eisenwerke am Harz und dem Sollinger Walde. — Die Erze kommen in der Umgegend von Elbingerode, von St. Andreasberg und von Clausthal am Harz im Uebergangsgebirge auf Gängen und Lagern, am Solling, bei Dassel im Hildesheimischen und bei Hagen im Dösnabrückischen im Flöz- und im tertiären Gebirge vor, und die ersten bestehen in Roth- und Brauneisenstein, die letztern in Thoneisenstein. Das Brennmaterial sind Holzkohlen und nur zu einigen Zwecken werden Steinkohlen benutzt oder Koaks den Holzkohlen zugesetzt.

Es befinden sich Hohöfen zu Rothehütte bei Elbingerode, zu Königshütte bei Lauterberg, zu Steinrenne bei Andreasberg, zu Verbach und zu Altenau bei Clausthal und zur Sollinger Hütte bei Uslar an der Weser, zusammen 7 Hohöfen (zu Rothehütte 2, auf jeder der übrigen Hütten 1), welche landesherrlich sind und etwa 100000 Ctr. Roheisen jährlich produciren, wovon etwa ein Drittel unmittelbar zu Gußeisen verarbeitet, fast ein Drittel granulirt und nebst dem Wafseisen aus den Schlacken bei dem Oberharzer Bleihüttenbetrieb benutzt und das übrige in 16 Frischfeuern verfrischt und unter Hämmern und mehren Walzwerken in Stab-, Zain- und Schmiedeeisen verwandelt wird. Die Frischfeuer befinden sich zu Königshütte, zu Rothehütte, Mandelholz und Glend, zum Silbernen Thal bei Clausthal und auf der Sollinger Hütte. Zu Königshütte wird Draht und Rohstahl und zur Sollinger Hütte Gußstahl aus Schmelz- und aus Brennstahl fabricirt.

Hannover hat auch Antheil von $\frac{1}{7}$ an der im ersten Abschnitt

bei Braunschweig erwähnten Hütte zu Bittelde bei Seesen am Harz.

Die beiden Privathütten bei Dassel und bei Hagen produciren etwa 8000 Ctr. Gußwaaren unmittelbar aus 2 Hohöfen und etwa 3000 Ctr. Stabeisen.

Oesterreichs Eisenhüttengewerbe ist alt, bedeutend und von der Natur ganz besonders begünstigt. Es besitzt in den meisten Provinzen treffliche Erze, noch stets sehr bedeutende Waldungen und in mehren Provinzen auch nicht unbedeutende Steinkohlenlager. — Die Eisenerzlagerstätten gehören den drei Gebirgssystemen — den Alpen, den Sudeten und den Karpathen — an, welche in mannigfachen Verzweigungen den ganzen Staat durchziehen, so daß er fast in allen seinen Provinzen den Charakter eines Gebirgslandes hat. Ober- und Niederösterreich, Steiermark, Kärnthén, Krain, Tirol und die Lombardei gehören dem ersten, Böhmen, Mähren und Schlessien dem zweiten, endlich Galizien, Ungarn und die Militairgränze dem dritten System an. Die Alpenländer liefern die Hälfte von der Production des ganzen Reichs, jede der beiden andern Gruppen dagegen nur ein Viertel. Venedig, das Küstenland und Dalmatien erzeugen gar kein Eisen.

Steiermark und Kärnthén sind die Hauptsitze der österrichischen Eisenproduction, die sich besonders durch das treffliche und sehr reichhaltige Material, welches in dem besten Spath- und Brauneisenstein besteht, auszeichnet. Die Hauptlagerstätte ist der Erzberg in Obersteiermark zwischen den Flecken Bordenberg und Eisenerz. Zu Bordenberg gehören 14 Hohöfen, wovon 13 zu der sogen. Radmeister-Kommunität, zu einer gemeinschaftlichen Gewinnung und Zugutemachung von einem Theil der unerschöpflichen Spath-eisenstein-Lagerstätte verbunden sind. In Eisenerz bestehen 3 Kaiserliche Hohöfen und ein Rohstahleisenofen, welche zusammen die Innerberger Hauptgewerkschaft bilden, und endlich verschmelzen noch die beiden Hohöfen zu Hiesflau, also zusammen 20 Hohöfen, Erzberger Eisenstein. Sie produciren zusammen etwa 520000 Ctr. weißes Roheisen, welches an Eisen- und Stahlfrisch-Hütten verkauft wird, da die eigene Verarbeitung gering ist. — Außerdem giebt es in Steiermark noch 14 andere Hohöfen, wie wir in der weiter unten mitgetheilten Tabelle näher sehen werden.

Nicht minder hat Kärnthén reichhaltige Niederlagen von Braun- und Spath-eisenstein, das Material zu dem trefflichen Kärnthener Schmelzstahl. Die Hauptlagerstätte ist der Knappenberg bei Hüttenberg und die Hütten, die ihr Material davon beziehen, nennen sich Haupteisenwurzén, weil sie Eisen von ganz vorzüglicher Güte produciren.

Weniger reich an Eisenerzen als die vorhergehenden Länder ist Krain; dennoch findet sich dort an verschiedenen Punkten

Spatheisenstein, Roth- und Thoneisenstein, aus welchem ein zur Stabeisen- wie zur Stahlfabrikation gleich gut geeignetes halbröhres Roheisen gewonnen wird.

Die Eisenproduction Oesterreichs beschränkt sich fast nur auf die Kaiserl. Hohöfen im Salzburger Kreise, während Niederösterreich nur ein einziges Eisenwerk, Pitten, besitzt, welches jährlich etwa 20000 Ctr. liefert. In Salzburg verschmilzt man Brauneisenstein aus der Uebergangskalk-Formation auf graues Roheisen.

Auch in Tyrol sind es hauptsächlich die Kaiserl. Werke Pillersee, Irnbach und Kiefer im Unter-Innthale, welche das dortige Eisenhüttengewerbe vertreten, da außerdem nur noch ein Privatwerk — Primör im Trienter Kreise — vorhanden ist. Diese Werke verschmelzen Braun- und Spatheisenstein, welche auf Gängen im Schiefer- und Kalksteingebirge brechen, auf graues Roheisen, welches sowohl zu Gußwaaren, als zur Eisen- und Stahlfabrikation geeignet ist.

Die Lombardei liefert Roth- und Spatheisenstein, der in den Delegationen Bergamo, Brescia und Como, in 13 Hohöfen, verschmolzen, und wo das Roheisen zu Stabeisen und Stahl, dem sogenannten Brescianer Stahl, verarbeitet wird.

Von den zur Sudetengruppe gehörigen Provinzen ist Böhmen bei weitem die productivste; sein Boden enthält eine bedeutende Menge von Eisensteinen, und diese kommen auch in der Nähe von großen Waldungen vor. Man gewinnt in diesem an allen Naturproducten sehr reichen Lande Roth- und Brauneisenstein aus den ältesten Gebirgsformationen, Sphärosiderit aus dem Flözgebirge, so wie auch eine geringe Quantität Spath- und Magneteisenstein. Die Hauptlagerstätten sind der Irgang im Elbogener Kreise, Kufnavora im Racknitzer Kreise, welche uner-schöpfliche Lager von linsenförmigen und dichten Rotheisenstein führen, so wie endlich mehrere Punkte des Berauner Kreises.

Mähren hat hauptsächlich Roth- und Brauneisenstein in seiner Grauwackenformation, und in dem östreichischen Antheil von Schlesien ist hauptsächlich der Sphärosiderit das herrschende Eisenerz.

Alle drei Länder erzeugen nur graues Roheisen, wovon etwa die Hälfte zum Gießereibetriebe benutzt, und das Uebrige zu Stabeisen ausgeschmiedet und ausgewalzt wird.

In der Gruppe der Karpathenländer steht Ungarn voran, und seine Eisenproduction rangirt mit der von Kärnthen und Böhmen unmittelbar hinter der Steyrischen. Minder bedeutend ist Galizien, Siebenbürgen und die Militairgrenze, die zusammen etwa $\frac{1}{4}$ von der Production dieser Gruppe liefern.

Ungarns Eisenerz-Reichthum findet sich hauptsächlich am südlichen Abhange der Karpathen, in der Nähe der Königsalpe im

Gömörer Comitatz, und dort werden etwa $\frac{2}{3}$ von der ganzen Production Ungarns gewonnen. Unter den verschiedenartigen Eisenerzen Ungarns befinden sich auch viele Spatheisensteine.

In Galizien herrscht der Sphärosiderit vor, jedoch findet sich am nördlichen Abhange der Karpathen, unweit Neumarkt, auch Spatheisenstein. Während in Ungarn viele Kaiserl. Werke existiren, sind in Galizien nur Privathütten.

In Siebenbürgen erfolgt die Eisengewinnung in zwei Kaiserl. Hohöfen und in 21, Privatleuten gehörenden, Stücköfen.

Der größte Theil der ungarischen Eisenwerke, so wie die der übrigen zur Karpathengruppe gehörigen Länder, erzeugen halbirtes Roheisen.

Im Allgemeinen muß über den Hohöfenbetrieb im östreichischen Staate bemerkt werden, daß er, mit Ausnahme einer einzigen Hütte, Witkowitz in Mähren, welches Roaks-Hohöfen hat, mit Holzkohlen stattfindet; auch werden, mit Ausnahme zweier Hütten, sämmtliche Gebläse mit Wasserkraft betrieben. Erhitzte Gebläseluft wird auf sehr vielen Werken angewandt.

Die Größe der österreichischen Roheisenproduction ist aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich, die sich zwar auf das Jahr 1841 bezieht, deren Angaben aber officiellen Quellen entlehnt worden sind:

Provinzen.	Hohöfen.	Hohöfen-Erzeugnisse.			Bedarf an Holzkohlen. Kubikfuß.
		Roheisen. Centner.	Guß Eisen. Centner.	Zusammen. Centner.	
Steiermark	34	635441	30375	665816	12397464
Kärnten	17	387425	16528	403953	7271154
Krain	12	74082	5754	79836	1437048
Oberösterreich	4	34293	4914	39207	704299
Niederösterreich	1	20725	—	20725	497400
Tyrol	4	57626	17243	74869	1272773
Lombardei	13	99875	14933	114808	1836928
Böhmen	43	286587	148669	435247	7834847
Mähren und Schlessien	22	169140	67666	236806	4262508
Ungarn	33	320514	36730	357244	7196749
Galizien	18	41945	11484	53429	1006200
Siebenbürgen	23	50184	4346	54530	1171356
Militärgrenze	2	14803	5497	20300	406000
Zusammen	226	2192640	364130	2556770	47294726
Werth fl. C.M.	—	6840801	2053024	8893825	

Jedenfalls ist die Production seitdem nicht unbedeutend gestiegen, wie dies schon durch die großen Eisenbahn-Bauten bedingt wurde; 1843 betrug die Roheisenproduction 5720821 Ctr.

Außer den hier nachgewiesenen Hohöfen, worunter sich 12 Blau- und 21 Stücköfen befinden, bestehen noch 6 Hohöfen in der Lombardei und 26 dergleichen in Ungarn, deren Production unbekannt und daher außer Acht gelassen ist. Nächstdem sind zum Gießerei-Betriebe noch 32 Kupolöfen im Gebrauch; davon 9 in Böhmen, 7 in Mähren und Schlessien, 4 in Tyrol, 3 in Steiermark, 3 in Kärnthen u. s. w.

Hinsichtlich der weiteren Verarbeitung des Roheisens zu Stab- und Walzeisen bemerken wir, daß zu diesem Prozeß die Heerdfrischerei bei Holzkohlen gegenwärtig noch am meisten in den österreichischen Staaten verbreitet ist; doch hat auch die Puddlingsfrischerei, begünstigt durch die fast überall vorhandenen bedeutenden Wasserkräfte, schon vielfältig Eingang gefunden.

Bei der Heerdfrischerei stehen in den verschiedenen Provinzen, je nach der Beschaffenheit des Roheisens, so wie nach der mehr oder weniger eigenthümlichen Entwicklung der Eisensabrikation, verschiedene Methoden in Anwendung, die jenen Ländern eigenthümlich sind. Dahin gehören in Steiermark die Hart- und Weich-Zerrenarbeit, die Böscharbeit, die Schwallararbeit und die Ballonenschmiede, in Kärnthen die Kartitscharbeit, auf einigen kaiserlichen Werken in Niederungen die sogenannte Judenfrischerei, wogegen in den übrigen Provinzen die deutsche Frischmethode vorherrschend ist, die, wegen ihres geringern Kohlenverbrauchs, jetzt selbst auch in Steiermark immer mehr und mehr Eingang findet.

Die Puddelfrischerei wurde vor ohngefähr 16 Jahren zuerst auf der Hütte zu Wittowitz in Mähren eingeführt, indem sich dort reiche Steinkohlenlager befinden; dann folgten einige Hüttenwerke in Kärnthen, welche mit Holz und mit Braunkohle feuern, dann folgten auch mehrere Hütten in Steiermark mit Holzfeuerung, und jetzt ist das Puddelfrischen schon ziemlich verbreitet in allen Provinzen der Monarchie. Die vorzüglichsten Puddelwerke sind auch zu gleicher Zeit zur Eisenbahnschienen-Fabrikation eingerichtet, und es gehören hierher hauptsächlich 5 Werke: Wittowitz, Zeptau im Troppauer Kreise Schlessiens, Neuberg in Steiermark, Frantschach und Prevali in Kärnthen, welche zusammen 38 Puddelöfen und die gehörige Anzahl von Walzwerken haben. Diese Werke producirten im Jahre 1843, 10072 Ctr. Schienen, wodurch in Verbindung mit einer Eingangsteuer von 4 Fl. C. M. pr. Ctr., die auswärtige Concurrenz gänzlich verdrängt worden ist. Die einheimischen Bahnen bezahlen für den Centner Schienen $6\frac{1}{2}$ Rtlr., ja die Wien-Gloggnitzer Bahn hat sogar 8 Rtlr. 10 Sgr. pr. Ctr. bezahlen müssen, wogegen der höchste Preis, den zu jener Zeit die preussischen Bahnen bezahlten, etwa $4\frac{1}{2}$ Rtlr. betrug. In England belief sich der Mittelpreis auf $2\frac{2}{3}$ Rtlr., in Belgien auf $4\frac{5}{6}$ Rtlr. und in Frankreich auf $5\frac{1}{2}$ Rtlr.

Auf mehreren Hütten sind auch sehr gelungene Versuche gemacht worden, mit Dorf und mit Gasen zu puddeln.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht der Stabeisenfabrikation in Oesterreich im Jahre 1841:

Provinzen.	Eisen- und Stahl-F.		Puddelwerke.		Production an:			Zusammen. Ctr.
	Zabl.	Schläge	Zabl.	Defen.	Stab- u. Walz-E. Ctr.	Eisenblech. Ctr.	Stahl. Ctr.	
Steiermark . .	179	492	5	12	305603	43023	91836	440464
Kärnth'n . . .	79	208	2	10	182915	4520	49036	236471
Krain	18	60	—	—	27558	—	23548	51106
Oberösterreich .	25	39	—	—	52126	10902	20312	83358
Niederösterreich	49	49	1	2	80668	18080	8900	107648
Tyrol	12	32	—	—	37650	—	8633	46283
Lombardei . .	202	202	1	2	101600	—	2500	104100
Böhmen	63	240	2	8	202634	12425	—	215059
Nähren und Schlesien . .	48	100	2	12	138253	13437	—	151690
Ungarn	102	187	2	8	183368	10295	1856	195519
Gallizien . . .	14	23	—	—	21889	—	—	21889
Siebenbürgen	40	40	—	—	32752	—	1350	34102
Militairgrenze	4	8	—	—	8643	—	—	8643
Zusammen . .	835	1538	15	54	1375659	112702	207971	1696332
Werth fl. C. M.	—	—	—	—	12355185	1540185	2170223	16065339

Die hier nachgewiesene Production an Stab- und Walzeisen besteht aus

1193206 Ctr. Stabeisen, im Werthe = 10487424 fl. C. M.

182453 " Walzeisen " " = 1867761 " " "

Unter der Blechfabrikation befinden sich:

11056 Ctr. Weißblech, im Werthe = 315607 fl. C. M.

101646 " Schwarzblech, " " = 1224324 " " "

Sehr wichtig ist die Stahlerzeugung in den österreichischen Staaten, und der Hauptsitz derselben sind wiederum die Alpenländer, wo dieser Industriezweig durch die vortrefflichen Erze, mit denen sie von der Natur so reich begabt sind, fast unwillkürlich hervorgerufen werden mußte. Die drei zu dem Gebirgssystem der Sudeten gehörigen Länder erzeugen wenig oder gar keinen Stahl, und von der Karpathen-Gruppe nur Niederrungarn und Siebenbürgen, in sehr geringen Quantitäten.

Mit Ausnahme einer sehr geringen Quantität Brennstuhl, wird nur Schmelzstuhl producirt, der auf verschiedene Weise verfeinert und auch größtentheils als Rohstuhl in den Handel kommt.

Das Rohstahlfischen in den österreichischen Landen besteht hauptsächlich in der steirischen und kärnthenschen Stahlarbeit, in-

dem die sogenannte Paalersche Arbeit nur auf wenigen Hütten in Betriebe ist. Der steirische und kärnthensche Stahl ist berühmt, besonders zur Anfertigung von mannichfachen Werkzeugen, die einer großen Härte bedürfen, allein der Cementstahl, selbst der, welcher aus den schlechtesten Sorten des schwedischen Eisens bereitet worden, ist neuerlich auf dem Markte zu Triest in eine sehr gefährliche Concurrenz mit den aus Schmeltzstahl dargestellten Stahlarten getreten.

Die Menge der Stahlproduction in den verschiedenen Provinzen Oesterreichs ist schon in der vorhergehenden Tabelle nachgewiesen worden; hier geben wir nur noch eine Uebersicht der verschiedenen Stahlgattungen:

		Werth in C. M.
138051 Ctr.	Rohstahl, als solcher für den unmittelbaren Verbrauch verwendet	= 1156977 Fl.
28122 "	ditto zu Gerbstahl verarbeitet und daraus erzeugt: 25446 Ctr.	= 431600 "
41235 "	ditto zu Streck- oder Ristenstahl ausgeschmiedet im Betrage von 39235 Ctrn.	= 392350 "
4508 "	Rohstahl ditto zu Gußstahl verwendet, woraus erzeugt werden: 4119 Ctr.	= 159856 "
	Rechnet man dazu noch die übrigen 1120 Ctr. Cementstahl mit einem Geldwerthe	= 29440 "
	so beläuft sich der Geldwerth der ganzen Stahlfabrikation auf	. . . 2170223 Fl.

wie es bereits in der oben mitgetheilten Tabelle summarisch nachgewiesen worden ist.

Das Aexar ist der größte Eisenwerksbesitzer der Monarchie, indem es mit Einschluß der gewerkschaftlichen Betriebsanstalten den vierten Theil des gesammten Roh- und Gußeisens, und nahe den fünften Theil des gesammten Stabeisens erzeugt.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen über das österreichische Eisenhüttengewerbe wenden wir uns nun zuvörderst zu einigen der bedeutenden Eisenhütten.

Das k. k. hauptgewerkschaftliche Eisenwerk zu Eisenerz in Steiermark hat drei Hohöfen und producirt im Jahre 1844, 220000 Ctr. Roheisen, darunter befinden sich immer eine gewisse Quantität Borellenflossen, ein Roheisen, welches besonders zur Drahtzieherei taugliches Eisen liefert; auch Gußstahl producirt dieses Werk in nicht unbedeutender Quantität.

Das k. k. Eisenwerk zu Neuberg in Steiermark besteht aus einem Hohofen, 12 Frischfeuern, den nöthigen Hammerwerken und Schweißfeuern, 6 Puddelöfen, mehreren Walzwerken mit

den erforderlichen Schweißböfen, mehreren Zengfeuern und anderen Nebenbestandtheilen. Der Hohofen producirt im Durchschnitt jährlich 40000 Ctr. Roheisen, 12 bis 15000 Ctr. Eisenbahnschienen, 4000 Ctr. Eisenbahnachsen, Spurkranzreifen u. Die Puddel- und Schweißböfen werden mit Holz betrieben. Das Werk beschäftigt 850 Arbeiter und gehört zu den vorzüglich gut betriebenen.

Die k. k. Eisengießerei zu Maria-Zell in Steiermark besteht aus 3 Hohöfen, den erforderlichen Anpol- und Flammöfen zum Umschmelzen des Roheisens und den sonstigen Apparaten zum Gießereibetriebe. Die Hohöfen produciren jährlich 45000 Ctr. Gußeisen und es ist dies Werk die größte Gießerei im Kaiserstaate.

Die schon erwähnten Werke der Radmeister-Communität zu Vorderberg erblasen in 14 Hohöfen, von denen 4 mit erhitzter Luft betrieben werden, jährlich etwa 300000 Ctr. des besten Roheisens. Es werden dabei 750 Hüttenleute, 390 Holzarbeiter und 120 Köhler beschäftigt.

Unter den übrigen steirischen Eisenwerken erwähnen wir noch als besonders wichtig, die Seßlerschen, mit einem Hohofen zu Vorderberg und mehreren Frischfeuern in der Feistritz; das fürstl. Schwarzenberg'sche Eisen- und Stahlwerk zu Murau, mit einem Hohofen, 7 Frischfeuern und 21 Stahlfeuern, welche zusammen etwa 65000 Ctr. Roheisen, Stabeisen und Stahl erzeugen. Die v. Fridau'schen Eisenwerke zu Deblarn, Liezen, Vorderberg, bestehen aus einem Hohofen und mehreren Frischfeuern und Flammöfen mit Steinkohlenfeuerung und produciren jährlich 6 bis 7000 Ctr. Blech- und Streckeisen.

Die k. k. Innerberger Hauptgewerkschaft zu Weier, deren schon weiter oben gedacht wurde, producirt hauptsächlich Rohstahleisen.

Unter den Kärnthenschen Eisenwerken nennen wir folgende: die Rosthorn- und Dickmann'schen Werke zu Prevali, bestehen aus 2 Hohöfen in der Gölling, welche jährlich über 130000 Ctr. Roheisen aus Knappenberger Erzen produciren. Diese Hohöfen zeichnen sich dadurch aus, daß sie die stärkste Production in Oesterreich haben, und, beim Betriebe mit heißem Winde, das wenigste Brennmaterial verbrauchen. Zu Prevali befinden sich die Puddelöfen und Walzwerke, welche erstere mit Steinkohlen aus der Lias-Formation betrieben werden. Diese bedeutende Stabeisenfabrik ist im Stande, jährlich 80 bis 85000 Ctr. Schienen und 12 bis 15000 Ctr. Spurkranzreifen zu liefern. Das Werk hat zu dem Ende 20 bis 22 Puddel- und Schweißböfen, 2 große Stirnhämmer und 2 große Walzwerke.

Die Wolfsberger Eisenwerke im Lavant-Thale bestehen aus den Hütten zu St. Leonhard, St. Gertraud, Frantschach und Koll-

nig, verschmelzen in 2 Hohöfen, Braun- und Spatheisenstein von Loiben und Wöllich und verarbeiten das gewonnene Roheisen zu etwa 1000 Ctnr. Gußwaaren und in 4 Frischfeuern, 3 Holz- und 1 Steinkohlen- Buddelöfen mit mehreren Hammer- und Walzwerken und 4 Schweißöfen zu 6000 Ctnr. Grobeisen, 30000 Ctnr. Schienen, Spurkranzradreifen und 7000 Ctnr. Platten.

Die Gräflich Eggerschen Werke zu Treibach produciren jährlich über 65000 Ctnr. Roheisen, welches theils verkauft und theils zu Stabeisen und Stahl, theils zu einem sehr gesuchten Draht, verarbeitet wird.

In Krain erwähnen wir die Fürstl. Auersperg'sche Hütte zu Hof mit einem Hohofen, 3 Kupolöfen und mehreren Frischwerken, welche hauptsächlich auf den Gießereibetrieb eingerichtet ist und jährlich über 10000 Ctnr. Gußwaaren liefert.

Die Freiherrl. von Zoischen Stahl- und Eisenwerke zu Zauerburg, Rothwein und in der Wochein, bestehen aus 2 Hohöfen, 10 Frischfeuern, 5 Streckfeuern und den dazu gehörigen Hammerwerken. Sie produciren jährlich etwa 30000 Ctnr. Roheisen, welches hauptsächlich zu Stahl verarbeitet wird, der sich in Italien eines bedeutenden Rufes erfreut. Die gesammten Werke beschäftigen über 2000 Menschen.

In Oberösterreich erwähnen wir des Avarialwerks zu Flachau und Ebenau, das jährlich etwa 16000 Ctnr. Roh- und Gußeisen, und 5000 Ctnr. Stabeisen producirt, welches ganz außerordentlich gut zur Drahtzieherei geeignet ist, und in vielen Drahtziehereien, namentlich in und um Wien, verarbeitet wird.

In Niederösterreich verdient das kaiserliche Werk zu Schlägelmühl deshalb erwähnt zu werden, weil man daselbst in neuester Zeit recht gelungene Versuche angestellt hat, den Eisenerzer Spatheisenstein mit Frischschlacken, in sogenannten Kernenfeuern, unmittelbar in Stabeisen zu reduciren.

Zu St. Egid und Furthof existirt das vortreffliche Privatwerk von A. Fischer, mit 7 Frisch- und 2 Stahlheerden, 6 Raffinirfeuern, 1 Feineisenwalzwerk, Drahtzieherei und einer großen Seilhaneranstalt.

In Tyrol produciren die kaiserlichen Werke zu Junbach, aus einem vortrefflichen Material etwa 20000 Ctnr. Roheisen, 6000 Ctnr. Gußeisen und 1200 Ctnr. raffinirten Stahl. Pillersee producirt aus selbst erblasenen Roheisen ebenfalls Stahl; Kiefer etwa 15000 Ctnr. Roheisen und 2000 Ctnr. Gußeisen.

Unter den Böhmischen Avarial-Eisenwerken zeichnen sich die Hütten zu Straschitz, Franzensthal, Dobrziw, Sol-laubkau und Carls-Hütten aus.

Unter den vielen trefflichen Privatwerken in Böhmen erwähnen wir folgende:

Kanskö und Belleš, dem Fürsten von Dietrichstein

gehörig, bestehen aus 3 Hohöfen, 3 Kupolöfen und 9 Frischfeuern; sie produciren jährlich etwa 45000 Ctnr. Roheisen und Guss-eisen von vortrefflicher Beschaffenheit. Beim Hohofenbetriebe werden über 50 Procent lufttrockner Torf zugesetzt.

Die Hütten zu Neujoachimsthal, Althütten und Neuhütten, welche dem Fürsten von Fürstenberg gehören, bestehen aus 3 Hohöfen, 13 Stabeisenhämmern, 1 Walzwerk zc., produciren jährlich 50 bis 55000 Ctnr. Roheisen, welche fast zur Hälfte vergossen und das Uebrige verfrachtet wird.

Die Werke zu Kallich, Gabrielhütten und Schmiedeberg, dem Grafen von Boucquoy gehörig, bestehen aus 2 Hohöfen nebst Gießerei, 9 Frischfeuern nebst Hammerwerken, 1 Puddel- und 1 Schweißofen nebst Walzwerk zc. und produciren jährlich aus Magnet- und Rotheisenstein 20000 Ctnr. Roheisen und 10 bis 12000 Ctnr. Stabeisen, von welchem etwa 3000 Ctnr. zu Schwarz- und Weißblech verarbeitet werden.

Die Eisenwerke zur Rosahütte und Reichenenthal, dem Grafen von Kolowrat-Liebsteinsky gehörig, erzeugen in 2 Hohöfen an 40000 Ctnr. Roheisen, welches zum großen Theil zu Stabeisen und zu einer Menge feinerer Eisenwaaren, verarbeitet wird.

Unter den Mährischen Eisenwerken, stehen die zu Blansko, dem Fürsten von Salm gehörend, oben an. Sie umfassen 3 Hohöfen, 5 Kupolöfen, 12 Frischfeuer, 1 Walzwerk zc. Sie erzeugen jährlich 50 bis 55000 Ctnr. Gusswaaren und verarbeiten die übrigen 25 bis 30000 Ctnr. Roheisen zu Stabeisen, Blech zc.

Das Fürsterzbischöfliche Eisenwerk zu Friedland besteht aus 3 Hohöfen und 13 Frischfeuern und producirt jährlich 14000 Ctnr. Gusswaaren und 26000 Ctnr. Stabeisen.

Die dem Baron von Rothschild zu Wien gehörige Hütte zu Witkowitz besteht aus: 2 Hohöfen, 2 Flamm- und 2 Kupolöfen zum Gießereibetriebe, ferner aus 28 Puddelöfen, den dazu erforderlichen Hämmern und Walzwerken nebst 13 Schweißöfen. Das Brennmaterial zu dem ganzen Betriebe besteht aus sehr guten Steinkohlen, welche in der Nähe der Hütte vorkommen. Die Triebkraft ist Dampf.

Unter den Eisenhütten in Oesterreichisch Schlesien erwähnen wir das dem Erzherzog Hoch- und Deutschmeister gehörige Ludwigsthal und Carlsbrunn, bestehend aus 2 Hohöfen, 6 Frischfeuern, 1 Blechwalzwerk zc.

Ueber die Eisenwerke in den übrigen Provinzen der österreichischen Monarchie, können wir keine allgemein interessante specielle Bemerkung mittheilen; wir erwähnten bereits weiter oben, daß Ungarn für das österreichische Eisenhüttengewerbe eine sehr wichtige Provinz sei; es producirt besonders wohlfeil. — —

Wir müssen nun noch einige allgemeine und kritische Bemerkungen über das Eisenhüttengewerbe machen. Oesterreich hat in den oben erwähnten Provinzen ein ganz vortreffliches Material, und ist von der Natur überhaupt auch in dieser Beziehung sehr begünstigt, denn es besitzt außerdem wohlfeile Brennstoffe und das Gewerbe ist durch einen hohen Eingangszoll geschützt; alles dies sind Vorzüge, die den meisten Ländern des deutschen Zollvereins mangeln. Jedenfalls sind die österreichischen Eisensfabrikanten befähigt, mit denen im Zollverein zu concurriren, welche einen Zollschatz von 12 Procent für Roheisen und 21 Procent für Stabeisen (abgesehen von der Ermäßigung zu Gunsten Belgien's), genießen.

Die Einfuhr kann bei dem bestehenden Zollsystem nur sehr unbedeutend sein; sie betrug 1843 etwa 600 Ctr. Roh- und Gußeisen, 24000 Ctr. Brucheisen, etwa 2000 Ctr. Stabeisen, 600 Ctr. Brenn- und Gußstahl und 3000 Ctr. Weißblech, welches im Zolle begünstigt ist.

Die Ausfuhr in demselben Jahre war natürlich bedeutender und betrug 6600 Ctr. Gußeisen, meistens nach der Türkei, 9000 Ctr. Brucheisen, meistens nach Süddeutschland und Sachsen, 57000 Ctr. Stabeisen, meistens über Triest und nach Süddeutschland, 418 Ctr. Rohstahl und 80000 Ctr. Raffinirstahl, davon 52000 Ctr. über Triest.

Wir sind freilich der festen Meinung, daß Schutzzölle nothwendig gegen die übermäßige Production von England sind, mit dessen Eisenpreisen Deutschland zu concurriren nie im Stande sein wird, da, wie wir weiter unten zeigen werden, das englische Eisenhüttengewerbe, gegen das anderer Länder, zu bedeutende natürliche Bevorzugungen besitzt; allein der österreichische Schutz Zoll ist zu hoch, so hoch, daß er eines Theils den Consumenten zum großen Nachtheil und andern Theils den Fabrikanten dazu dient, bei ihrer Schläfrigkeit zu beharren. Bestehen die Eingangszölle nur in eigentlichen Schutzzöllen, so sind sie das beste Ermunterungsmittel, welches die Staatsregierungen anwenden können. Es ist eine ganz bekannte Sache, daß die Einführung von 100000 Ctr. Eisenbahnschienen für den Bedarf der Nordbahn und die Verhandlungen bei der kaiserl. allgemeinen Hofkammer, wegen fernerer Einführung englischer Schienen, das österreichische Eisenhüttengewerbe sehr befördert haben.

Der Einwand, daß das österreichische Eisen im Durchschnitt von vorzüglicher Güte sei, gilt jetzt auch nicht mehr, seitdem man hauptsächlich in Frankreich den Beweis geführt hat, daß zu vielen Gegenständen ein mäßig gutes Eisen hinreichend ist. Die sehr wohlfeilen Eisenbahnschienen aus Wales, welche mehrere norddeutsche Eisenbahnen vor etwa 5 bis 6 Jahren ankauften, haben durchaus noch keinen Beweis geliefert, daß das dazu ver-

wendete Eisen, welches bekanntlich zu dem ziemlich schlechten gehört, nicht tauglich zu diesem Zweck gewesen wäre. Zu gewissen Zwecken wird freilich stets ein gutes Eisen erforderlich sein; zu manchen Zwecken muß die natürliche Beschaffenheit des Materials oder des Rohstoffs durchaus in Anspruch genommen werden. Wir wollen einen schlagenden Beweis dafür anführen: zur Rohstahleisenproduction wird der Spatheisenstein stets den Vorzug behalten, mögen wir in der eisenhüttenmännischen Technik noch so sehr vorwärts schreiten.

Einer der Hauptfehler der österreichischen, sowie der deutschen Hütten-Industrie überhaupt, ist der, daß die Preise des Rohproductes in keinem Verhältniß zu denen des Stabeisens stehen. In Schweden beträgt der Preisunterschied zwischen Roh- und Stabeisen, 37 Procent, in Belgien 30 bis 32 Procent, in England 28 bis 30 Procent, in Oestreich dagegen 100 Procent und mehr, und dasselbe läßt sich auf sehr viele andere deutsche Hütten anwenden. Nun gestehen aber die besten österreichischen Hüttenmänner, wie z. B. Professor Tunner zu Bordenberg, selbst ein, daß die in Steiermark, Kärnthen u. üblichen Frischmethoden nur mit einem großen Kohlenaufwande ausgeführt werden können und es ist dies der Grund, daß die in dieser Beziehung vorzüglichere deutsche Frischmethode immer mehr Eingang findet. Ebenso ist auch der Eisenabgang sehr bedeutend; bei der langsamern Bearbeitung unter den Hämmern werden höhere Arbeitslöhne veranlaßt. Es liegt also auch hier, namentlich auf so großen Werken, wie sie Steiermark, Kärnthen u. darbieten, ein großer Theil von bessern Haushaltsverhältnissen in der vermehrten Einführung des einfachern und schnellern Puddelprocesses; außerdem sind noch viele österreichische Hütten sehr weit zurück, im Allgemeinen eine Folge der hier kurz dargelegten Verhältnisse.

Wenn wir nun die österreichische Roheisen-Production in einer runden Summe auf 2700000 Ctr. veranschlagen und davon die Production der nicht deutschen Länder mit etwa 600000 — abziehen, so bleiben 2100000 Ctr.

Rechnen wir nun die Production in den Zollvereinstaaen in runder Summe mit . . . 3430000 Ctr. und die von Hannover mit 112000 —

hinzü, so beträgt die Summe der ganzen Production in Deutschland 5642000 Ctr

Wir werden weiter unten sehen, daß das nicht so große Frankreich eine höhere Production hat.

Ehe wir nun zu den europäischen Nachbarländern, in denen das Eisenhüttenwesen auf einer höhern Ausbildungsstufe steht, übergehen, wollen wir über Deutschland noch einige allgemeine Bemerkungen machen.

Ganz Deutschland läßt sich in technischer Beziehung in 4 Districte theilen, nämlich:

1. Vorherrschender Steinkohlenbetrieb: Schlessien.
2. Holzkohlenbetrieb mit vorzüglich zur Stahlbereitung geeigneten Erzen: Oesterreich ohne Böhmen und Mähren.
3. Vorherrschender Holzkohlenbetrieb ohne Stahlfrischerei: ein Theil Schlessiens, Böhmen, Mähren, Königreich Sachsen, Preussische Provinz Sachsen, Thüringen, Hessen, Baiern, Württemberg, Baden, Hannover und Braunschweig.
4. Gemischter Betrieb, zugleich mit Stahlproduction: Westphalen und die Rheinlande.

Der Gashüttenbetrieb ist zwar an vielen Punkten versucht und zum Theile mit sehr glücklichem Erfolge, allein noch immer hat er nicht den Eingang gefunden, den er so sehr verdient.

Das deutsche Eisenhüttengewerbe war auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1844 auf solche Weise repräsentirt, daß der aufmerksame Beobachter recht gut im Stande war, allgemeine Folgerungen zu machen. Es ist demnach, wenn man die physischen Bedingungen des deutschen Eisenhüttengewerbes betrachtet, recht wohl möglich, dem inländischen Bedürfnisse zu genügen, wenn man berücksichtigt, daß es, wie es mit dem französischen, mit dem es sich in vieler Beziehung in ganz ähnlichen Verhältnissen befindet, der Fall war und zum Theil noch ist, eines weit mannichfaltigern Betriebes fähig ist, als der nach Rohstoff und Produkt fast überall ziemlich gleiche englische. Wenn aber das deutsche Eisenhüttengewerbe gegenwärtig bei weitem noch nicht im Stande ist, den an dasselbe zu stellenden Anforderungen, in Bezug auf Productionsquantum, zu entsprechen, so liegen die Gründe dafür theils in einem zu kleinen und in einem zu getheilten Betriebe, theils in mangelnden Capitalien, theils, und namentlich, in der räumlichen Vertheilung der Werke und den sich nach localen Bedingungen richtenden Betriebsmethoden.

Als Hauptgesichtspunkt bei Verfolgung des wichtigen Zieles, das deutsche Eisenhüttengewerbe zu heben, und es auf den Standpunkt zu stellen, auf den das französische sich gegenwärtig schon geschwungen hat, erscheinen:

Steigerung der Production und Fabrication, hauptsächlich durch die Einführung größerer Hohöfen, bei denen die Generalkosten verhältnißmäßig weit geringer werden, so wie durch Einführung vollkommenerer mechanischer Vorrichtungen, wodurch ein regelmäßigerer und rascherer Betrieb möglich wird. Dadurch wird auch im Allgemeinen ein weit besseres Product erzielt.

Ungemessene Erweiterung des Steinkohlenbetriebes und Beschränkung des Hohöfenbetriebes mit Holzkohlen auf diejenigen Zweige, welche durchaus Holzkohleneisen

erfordern, wohin hauptsächlich feineres Stabeisen, feinere Bleche, Draht und Brennstuhl gehören.

Einführung und Ausbildung des in Frankreich mit so gutem Erfolg eingeführten gemischten Betriebes.

Ausgedehntere Anwendung der Gase beim Hüttenbetriebe.

Oekonomische Benutzung der durch die Sichtflammen entweichenden Wärme.

Das jetzige Productionsquantum der deutschen Eisenhütten genügt unseren Bedürfnissen nicht, allein es geht aus dem Gesagten eben so sicher hervor, daß die Production, hauptsächlich durch Anlage von Roastshöfen, sowie durch Anlage von guten Verbindungswegen, noch sehr bedeutend gesteigert werden kann. Es ist dies in Rücksicht auf die Finanzverhältnisse Deutschlands sehr zu wünschen, damit für ein so nothwendiges Material, wie das Eisen, nicht so große Summen ins Ausland gehen, und damit wir uns von dem Auslande nicht gar zu sehr abhängig machen. Jede gesunde Staatsökonomie muß dahin sehen, die Erzeugnisse des eigenen Bodens nicht allein zu gewinnen, sondern auch möglichst zu verwerthen, und den Einwand, daß die Consumenten darunter litten, wenn man die im Auslande wohlfeileren Producte nicht einführen wolle, kann durchaus kein großes Gewicht in die Waagschaale legen. Selbst der Einwand der Fabrikanten, welche möglichst wohlfeile Rohstoffe zu beziehen suchen müssen, und somit behaupten daß es daher zweckmäßiger sei, das Englische und Belgische Roh- und Stabeisen einzuführen, darf nicht unbedingt berücksichtigt werden, so lange es noch möglich ist, diese Rohstoffe dem eigenen Boden abzugewinnen. Welchen Werth haben denn die Eisenerze, wenn sie nicht gewonnen werden? Welchen Werth haben denn Forsten und Steinkohlenlager, wenn ihre Producte keine gehörige Benutzung finden?

Wir kommen hier auf die Frage, die sich im Verlauf dieses Abschnittes schon wiederholt von selbst herausgestellt hat, warum denn die deutschen Eisenhütten in so großem ökonomischen Nachtheile gegen die englischen und belgischen stehen? Es ist diese Frage bis jetzt auf zweierlei, gänzlich entgegengesetzte Weise beantwortet worden. Wir gehen auf beide Arten der Beantwortung ein, da jede ihr Wahres hat.

Einerseits soll nämlich der Grund dieses ökonomischen Nachtheils nur in den äußeren Bedingungen, besonders aber in den Verhältnissen des Brennmaterials liegen, wonach es, so lange nicht eine gänzliche Reform in der Benutzungsweise der Brennmaterialien eingeführt wird, unmöglich seyn würde, jemals so wohlfeil zu produciren wie England. Im Allgemeinen mag dies richtig seyn, allein nicht in dem Grade, als man gewöhnlich glaubt. Deutschland ist verhältnißmäßig arm an Steinkohlen,

allein die Erfahrungen in den letzten Jahrzehnten haben bereits gezeigt, daß, bei einem gehörig geordneten und energischen Betriebe unsers Steinkohlen-Bergbaues, die Gewinnung einer großen Vermehrung und der Preis einer großen Verminderung fähig ist; es würde jene hoch genug gesteigert werden können, um der hüttenmännischen Consumption zu entsprechen. Der Uebelstand der so geringen und so theuern Eisenproduction in Deutschland würde also darin zu suchen sein, daß sich unser Eisenhüttengewerbe noch nicht genug in den Steinkohlen-Districten concentrirt habe; allein es führt dies auf die Bezeichnung eines andern Uebelstandes, in welchem noch weit mehr der Grund der schlechten ökonomischen Verhältnisse unsers Eisenhütten-Gewerbes zu suchen ist, als in dem angeblichen Mangel des Brennmaterials an und für sich; es ist dies die ungünstige Vertheilung unserer Eisenerze.

Während in England Steinkohlen, Eisenstein, Kalk zum Zuschlag und oft auch der feuerfeste Thon, aus welchem die Steine zur Construction der innern Theile der Hohöfen erbaut werden, ganz nahe bei einander vorkommen, und häufig aus demselben Schacht gefördert werden können, ist dies in Deutschland nur an wenigen Punkten der Fall, und im Gegentheil, es kommen die besten Erze besonders an solchen Punkten vor, wo es an Steinkohlen mangelt, und wo auch das Holz nur für hohe Preise zu haben ist. Nur Steiermark und Kärnthner machen hierin eine besondere Ausnahme. Dennoch ist dieses Verhältniß nur so lange als ein nachtheiliges anzusehen, als die gegenwärtige Organisation des deutschen Hüttenbetriebes unverändert fortbesteht. Englands Eisenproduction ist wegen der fast durchgängigen Gleichheit der Hauptbedingungen — der Erze und des Brennmaterials — eine sehr einseitige, und sie schließt die Erzeugung sehr vorzüglicher Sorten, z. B. derjenigen, wie sie die Cementstahl-Fabrikation erfordert, aus, und wir werden weiter unten sehen, wie die englischen Stahlfabriken ohne das schwedische Material gar nicht bestehen können. Deutschland hat dagegen an vielen Punkten Eisen von dem höchsten Ruf, sein Eisenhüttengewerbe ist ein sehr vielseitiges, und was die Menge des Materials zur Eisenproduction anbelangt, so ist diese in Beziehung auf Steinkohlen in Oberschlesien, in Böhmen, bei Dresden, bei Zwickau, am südlichen Abfall des Thüringer Waldes, sowie endlich auch in den Preussischen Provinzen Westphalen und Rheinland, und, in Beziehung auf Eisenerze, in Steiermark, Kärnthner, Siegen, Sachsen, im Harz u. u. von der Art, daß ganz Deutschland damit versorgt werden kann.

Ist daher auch nicht zu verkennen, daß allerdings von vorn herein, die natürlichen Bedingungen in Deutschland der Eisenerzeugung nicht so in die Hände arbeiten, wie in England, so wird doch anerkannt werden müssen, daß die natürlichen Schwierigkeiten durchaus nicht von der Art sind, um eine quantitativ und

qualitativ genügende Eisenproduction in Deutschland unmöglich zu machen. Der Hauptsitz des Uebels ist, wie wir schon wiederholt im Laufe dieser Abhandlung bemerkt haben, in der Art unseres Eisenhüttenbetriebes zu suchen, und nur durch gründliche Reformen kann das Ziel erreicht werden. Es ist dies die Meinung Aller, welche die Verhältnisse gründlich kennen, und wie viel sich auf diesem Wege erreichen läßt, hat Deutschland in den letzten Jahrzehnten nicht allein selbst bewiesen, sondern es ist dieser Beweis hauptsächlich auch durch Frankreich geführt worden. Das Eisenhüttenwesen dieses Landes bot noch schlechtere äußere Bedingungen dar, als das unsrige, und dennoch muß man unbedingt gestehen, daß Frankreich auch in dieser Beziehung ungeheure Fortschritte gemacht hat; unser deutsches Eisenhüttengewerbe kann daher das französische um so mehr zum Muster nehmen, da viele Verhältnisse in beiden Ländern große Aehnlichkeit haben. Wir werden daher auch in dem folgenden Abschnitt eine so vollständige Entwicklung des französischen Eisenhüttengewerbes geben, als es der Raum nur irgend gestattet.

Die meisten Mängel unsers Eisenhüttengewerbes haben wir im Laufe dieses Abschnittes schon erwähnt, sowie auch die hauptsächlichsten Mittel zu ihrer Abhilfe anzugeben versucht. Jedoch wollen wir hier am Schluß unserer Betrachtungen über das deutsche Eisenhüttengewerbe, diese Mängel noch einmal resumiren. Die Hauptmängel des Betriebes scheinen zu liegen: erstlich, darin, daß die meisten Hütten in einem viel zu kleinen Maasstab produciren, und die Zahl der kleinen Hohöfen immer noch viel zu groß ist. Damit in Verbindung stehen auch noch viele mangelhafte Gebläse, welche man auch noch bei vielen Roaks-Hohöfen trifft. Die Roheisen-Production muß sich daher durchaus in größern Hütten concentriren.

Ein zweiter Hauptmangel liegt in der noch fehlerhaften Verbindung des Holzkohlen- und des Steinkohlen-Betriebes. Zu Arbeiten, die nicht der Qualität des Productes wegen unbedingt Holzkohlen erfordern, muß deren Benutzung nothwendig sehr beschränkt werden. Dies würde aber zum Theil eine völlige Verlegung ganzer Betriebszweige erfordern; es würden sich die Holzkohlen-Districte ausschließlich auf die Production von Roheisen für die Stabeisen-Bereitung zu feinem Sorten, zu Blech, Draht und Brennstuhl beschränken, und alle diejenigen Arbeiten, welche ohne directe Berührung des Brennmaterials mit dem Eisen ausführbar sind, den Steinkohlen-Districten überlassen werden müssen. Ebenso würde auch die Roheisen-Production zum Gießerei-Betriebe, sowie zur Fabrikation ordinärer Stabeisensorten, von Eisenbahnschienen u. dgl., dem Roaks-Hohöfen-Betriebe anheimfallen. Es würden sich dann diejenigen Gegenden Deutschlands, in denen sich Steinkohlen in der Nähe großer Waldungen finden, und die jetzt für das Ei-

fenhüttenwesen nur eine mittelmäßige oder geringe Bedeutung haben, wie z. B. Sachsen, auf den ihnen von der Natur angewiesenen Standpunkt erheben.

Endlich erfordert es auch die Nothwendigkeit, daß die Benutzung der Gase bei dem Eisenhüttenwesen, welches besonders für unsere zahlreichen Braunkohlen- und Torfdistricte von größter Wichtigkeit ist, mit größerer Energie, als bis jetzt geschehen, eingeführt würde. Aber sowohl die Vergrößerung der Hütten, die Verbesserung der mechanischen Apparate derselben, mit Benutzung aller durch Gase zc. gebotenen Vortheile, als auch die erwähnten Veränderungen in der Vertheilung der einzelnen Betriebszweige, und endlich fortgesetzte Versuche über den Gasbetrieb, sowie über andere wichtige neue Entdeckungen und Erfindungen in dem Eisenhüttengewerbe, erfordern bedeutende Mittel.

Wird es demnach zuerst Sache der Regierungen seyn, die ihnen zugehörigen Hütten zu wahren Musterwerken umzugestalten, wie es aber leider nur gar zu selten der Fall ist, müßten sie vor allen Dingen auch für eine bessere Belehrung derjenigen sorgen, welche sich dem Eisenhüttenwesen widmen, müßten sie auf Universitäten und technischen Lehranstalten Professuren für die Eisenhütten-Technik gründen: so ist es doch andererseits vor allen Dingen auch erforderlich, dem Eisenhüttengewerbe größere Capitalien zuzuwenden, als dies bisher geschehen ist. Dazu ist aber erforderlich, daß man in der Zeit des Ueberganges zum Bessern, — denn sogleich können wir die der Concurrenz wegen nöthigen geringern Preise nicht erreichen, — den Capitalisten und Eisenproducenten durch angemessene Schutzzölle eine gewisse Garantie des Absatzes gewähre. Mögen die Vertheidiger des Freihandelsystems sagen, was sie wollen, so sind in dieser Beziehung doch die Schutzzölle durchaus nothwendig. Könnte man annehmen, daß die natürlichen Bedingungen es geradezu unmöglich machen, das Ziel zu erreichen, so würde ein solcher Schutzzoll allerdings ungerecht gegen die Eisen-Consumenten seyn; ist aber die Erreichung des Zieles möglich, so erscheint er nur als ein Unterstützungsmittel des Eisenhütten-Gewerbes, gewissermaßen als ein Vorschuß, den ihm die Consumenten geleistet, und der denselben, sobald der Zweck erreicht worden ist, durch die ungeheuern Vortheile, welche die Rückwirkung bedeutender Entwicklung und Erstarfung eines so wichtigen Productionszweiges auf das Ganze herbeiführen muß, reichlich zurückerstattet wird.

Daß aber der Zweck erreicht werde, daß man den Schutzzoll nicht bloß als Mittel betrachte, in der alten Weise fortfahren zu können, dafür haben die Regierungen durch Beispiel, durch directe Unterstützung, durch die zum großen Theil von ihnen ausgehende Bildung der Hüttenbeamten, der Werkmeister zc., Mittel genug in den Händen. Die letzten Gewerbe-Ausstellungen in Berlin

und Wien haben deutlich bewiesen, daß mit unsern Materialien die Erzeugung der schönsten und tadellosesten Produkte möglich ist. Oekonomische Schwierigkeiten müssen aber bei gehörigen Kenntnissen, bei festem Willen und hinreichenden Capitalien, stets zu überwinden sein. Wir können in dieser Hinsicht nicht umhin, nochmals und wiederholt auf das Beispiel der französischen, belgischen und englischen Eisenhütten-Production hinzuweisen, welche den Gegenstand des nun folgenden dritten Abschnitts unserer Abhandlung bildet.

Dritter Abschnitt.

Das Eisenhüttengewerbe in Frankreich, Belgien und England.

Frankreich.

Wir haben schon wiederholt bemerkt, wie wichtig für das deutsche Eisenhütten-Gewerbe eine genauere Kenntniß des französischen sey, weshalb wir uns nun zunächst zu demselben wenden. Nächst England producirt Frankreich am meisten Eisen in Europa; dennoch hat das Gewerbe, obgleich es in ununterbrochenem Steigen begriffen ist, noch nicht die eigenen Bedürfnisse des Landes befriedigen können. So lange die französischen Hüttenbesitzer noch auf die Anwendung des Holzes und der Holzkohlen bei der Eisensabrikation beschränkt waren, konnte sich diese durchaus nicht zu einer Höhe erheben, welche im Verhältniß zu der Ausdehnung des Staates steht. Erst als man in Frankreich, nach dem Vorbilde von England, den Anfang machte, sich der Steinkohlen bei der Eisenbereitung zu bedienen, machte dieselbe sehr bedeutende Fortschritte. Schon zu Ende des vorigen Jahrhunderts versuchte man es zu Creusot, die Holzkohlen durch Koaks zu ersetzen, jedoch war die schlechte Beschaffenheit der Steinkohlen der Grund, daß diese ersten Versuche so schlecht ausfielen, und jede Nachahmung verhinderten; ein anderer Grund, daß weitere Versuche in dieser Beziehung unterblieben, waren die ununterbrochenen Kriege, in denen Frankreich $\frac{1}{4}$ Jahrhundert verschlochten war. Später betrat man einen andern Weg, der den glücklichsten Erfolg hatte, indem man zuerst das Verfrischen des Roheisens in Flammöfen bei Steinkohlen in verschiedenen Departements eingeführt hat, und nun dahin gelangt ist, auch die Roheisen-Erzeugung bei Koaks dort einzuführen, wo die natürlichen Verhältnisse es gestatten. Die Einführung der Flammofenfrischarbeit hatte einen größeren Verbrauch von Holz auf den Eisenhütten Frankreichs zur Folge, weil mit der vergrößerten Stabeisensabrikation der Bedarf an Roheisen zunahm und die Holzkohlenöfen stärker betrieben wurden. Dieser zunehmende Mangel an Roheisen veranlaßte einen starken Betrieb der Holzkohlenöfen; allein da ihm dennoch nicht mehr abgeholfen werden konnte, so hatte er gerade den für das

Eisenhüttengewerbe Frankreichs sehr wohlthätigen Erfolg, daß dadurch die Anwendung der Kocks bei der Roheisenerzeugung befördert worden ist.

Wenn Frankreich auf der einen Seite vor England den Vortheil voraus hat, daß seinen Hüttenwerken noch Waldungen zur Disposition stehen, deren die englischen Hüttenwerke entbehren, so stehen die französischen Hüttenwerke doch gegen die englischen wieder in dem Nachtheil, daß die Eisensabrikation nur in wenigen Départements durch die Anwendung von Steinkohlen unterstützt werden kann. Kanäle und Eisenbahnen sind zwar die auch in Frankreich in Anwendung gekommenen Mittel, den Steinkohlentransport von den Gruben zu den Hütten zu erleichtern; allein der Preis des Eisens stellt auch hier natürliche Grenzen, über welche hinaus die Versorgung der Hüttenwerke mit Steinkohlen nicht mehr erfolgen kann. Dadurch ist es veranlaßt, daß auf den verschiedenen Französischen Eisenhütten ein sehr verschiedenartiger Hüttenbetrieb statt findet, welcher besonders durch die Beschaffenheit des Brennmaterials bedingt wird, worauf die Hütten, zufolge jener natürlichen Verhältnisse, angewiesen sind. Auf einigen Hüttenwerken hat man den uralten Betrieb beibehalten, und stellt, durch die Luppenfrischarbeit, Stabeisen aus den Erzen unmittelbar bei Holzkohlen dar. Auf anderen Hüttenwerken erzeugt man Roheisen bei Holzkohlen in Hohöfen und bedient sich der gewöhnlichen Heerdfrischerei bei Holzkohlen, um das Roheisen zu Stabeisen zu verarbeiten. Auf noch anderen Hütten wird das Roheisen bei Holzkohlen erzeugt, die Frischarbeit aber theils in Heerden bei Holzkohlen, theils in Flammöfen bei Steinkohlen verrichtet. Andere Hüttenwerke wenden einen Zusatz von Kocks zu den Holzkohlen beim Betriebe der Defen an und der Verfrischungsprozeß erfolgt in Flammöfen. In größerer Nähe der Steinkohlengruben hat man ganz die englische Hüttenwirthschaft eingeführt. Theilt man, nach dem Zustande des Betriebsverfahrens, die französischen Hüttenwerke in verschiedene Gruppen, so erhält man dadurch zwar ein allgemeines Bild von den technischen, — im Allgemeinen durch die Beschaffenheit des Brennmaterials bedingten, — Verhältnissen, welche auf den zu einer jeden Gruppe gehörigen Hüttenwerken angetroffen werden; allein es leuchtet von selbst ein, daß noch viele andere Verhältnisse einwirken können, aus welchen sich das Betriebsverfahren auf dem einen Hüttenwerk anders als auf einem andern, zu derselben Gruppe gehörenden, gestaltet hat, so wie auch, daß der augenblickliche Charakter der Classen und Gruppen sich jährlich mehr verändern und in einander fließen wird.

Von keinem Staat besitzen wir so specielle statistische Uebersichten von dem Eisenhüttengewerbe, als von Frankreich. Die französische Bergwerks-Administration ist, besonders seit dem

Jahre 1834, rühmlichst bemüht gewesen, die Nachrichten im ganzen Staate zu sammeln und übersichtlich zusammen zu tragen. Um diese Uebersicht zu erreichen, sind die sämmtlichen Eisenwerke in Frankreich in 4 Classen und in 12 Gruppen eingetheilt, nach den Fabrikationsmethoden und nach der geographischen Lage. Die Hauptabtheilungen (Classen) beziehen sich auf die Beschaffenheit des Brennmaterials, welches verwendet wird. In der ersten Classe werden bei der Roheisen- und Stabeisen-Erzeugung nur Holzkohlen angewendet. In der zweiten Classe gleichzeitig oder abwechselnd neben den Holzkohlen auch andere Brennmaterialien. In der dritten Classe nur mineralische Brennmaterialien. In der vierten Classe wird aus den Erzen unmittelbar Schmiedeeisen oder Stahl, und nur mit Anwendung von Holzkohlen erzeugt. Hiernach stellt sich der allgemeine Charakter der vier Classen von Eisenwerken in folgender Art dar:

I. Classe. Roheisen- und Stabeisen-Erzeugung bei Holzkohlen allein.

Der Hohofenbetrieb mit Holzkohlen.

Bei der Stabeisen- bereitung die Umän- derung des Roheisens in unförmliche Mas- sen von Frischeisen, oder Luppen (Mas- siaux).	{ in einer Operation, die Aufertigung und Aus schmiedung der Luppen.	{ in einem Heerde (Me- thode von Comte) in zwei verschiedenen Heerden (Wallonen- frischerei).

II. Classe. Roheisen- und Stabeisen-Erzeugung ganz, oder theilweise, durch gleichzeitige oder abwechselnde Anwendung von Holzkohlen und anderen Brennmaterialien (Steinkohlen, Koaks, Torf, Holz).

Der Hohofenbetrieb mit Holzkohlen, seltener mit darunter gemengten Koaks.

Umänderung des Roheisens in Luppen in Puddlings- (Flam- men-)Defen, ohne vorheriges Weißmachen (Mazéage)	{	Schweißen und Strecken unter dem Hammer und in Wärmefeuern mit Steinkohlen (Methode der Champagne).
		Schweißen und Strecken durch Walzwerke und in Schweiß- (Flammen-) Defen (Veränderte Methode der Champagne).

Umwänderung des Roheisens in Luppen mit Holzkohlen, Strecken der Luppen mit Steinkohlen, theils unter Häm- mern, theils durch Walzwerke (veränderte Ballonen- frischerer).

III. Classe. Roheisen- und Stabeisen- Erzeugung ausschließlich mit mineralischem Brennmaterial.

Der Hohofenbetrieb mit Koaks, oder gemengt mit rohen Steinkohlen.

Frischerer. Weißen des Roheisen mit Koaks. Puddeln des Weißeisens (*Fine-métal*), Umwänderung der Luppen in Walzeisen durch Schweißöfen in einer Operation, seltener in zwei getrennten Operationen (englische Me- thode). Der einzige Unterschied gegen die in England allgemein befolgte Methode besteht darin, daß gleichzeitig mit dem *Fine-métal* auch Holzkohlen- Roheisen ohne vorheriges Weißen verarbeitet wird.

IV. Classe. Unmittelbare Stabeisen- Erzeugung durch die aus- schließlichliche Anwendung von Holzkohlen.

Unmittelbare Erzeugung von hammergarem Eisen aus den Erzen, in Luppenfeuern mit Holzkohlen. Strecken unter dem Hammer und Wärmen in demselben Herde (*cata- lonische und corsikanische Methode*).

Die für das Jahr 1843 bekannt gemachte statistische Ueber- sicht giebt folgende detaillirte Nachweisungen.

I. Classe. Roheisen- und Stabeisen- Erzeugung bei Holzkoh- len allein.

1) Döstliche Gruppe. Besteht aus 164 Hüttenwerken, wobei 85 Hohöfen, die mit Holzkohlen betrieben werden. Diese Gruppe umfaßt die Departements der obern Saône, Doubs, Jura, Ober- Rhein, Meurthe, Côte d'or, Vogesen und zwei Werke am südlichen Rande des Departements Obere Marne.

Nur auf zwei Werken wird die Methode der Champagne angewendet. Die Steinkohlen von der Loire und Saône-Loire können auf der Saône und auf dem Rhône- Rhein- Kanal sehr leicht nach dieser Gruppe gebracht werden, und es ist daher wahr- scheinlich, daß die Methode der Champagne hier größere Ausdeh- nung erhalten wird. Die Erze und das Roheisen werden in dieser Gruppe selbst gewonnen. Die in dem Departement Haute- Saône gelegenen Gruben und Gräbereien sind unerschöpflich. Der größte Theil dieser Erze liefert vortreffliches Eisen, sowohl zu Gußwaaren, als zu Stabeisen. Auf der Saône und dem Central- Kanal werden Erze und Roheisen nach der 8ten und 9ten Gruppe ausgeführt. Die Holzkohlen kommen aus den Wäldern in dieser Gruppe selbst und der Umgegend.

Obere- Saône. Bei mehreren Hohöfen wird heißer Wind angewendet. Die Hüttenwerke von Leudrecourt, Estravaux, Belle-

von und andere bedienen sich eines Gemenges von Holzkohle und rohem oder halbverkohltem Holz beim Betriebe der Defen. Auf den Eisenhütten Schalonge, Montureux, Ballay, Mailleroncourt werden die Gebläse mit Dampfmaschinen betrieben, bei welchen die Kesselfeuerung durch die Sichtflamme bewirkt wird. Auch bei den Frischfeuern wendet man häufig erhitzten Wind an, und auf einigen Frischhütten hat man die Hälfte der Holzkohlen durch getrocknetes Holz ersetzt.

Doubs. Auf mehreren Frischhütten hat man mit günstigem Erfolge die verloren gehende Hitze zu verschiedenen Zwecken anzuwenden gesucht. Die Sichtenflamme bei den Hohöfen wird größtentheils zur Erhitzung des Windes angewendet.

Jura. Die Hüttenwerke Montaine, Rans, Fraisans u. a., sowie die Frischhütten Pont-du-Navais, Voisset, Rans, Fraisans u. a., bedienen sich des erhitzten Windes.

Vogesen. Auf den Hütten Framont und Grande-Fontaine ist erhitzter Wind bei den Hohöfen eingeführt. Zu La Hutte Rohestahl, aus Roheisen aus dem Dep. der Obern-Saône bereitet.

Ober-Rhein. Auf der Hütte Masseraux bedient man sich der Sichtenflamme zum Erzrösten und zur Erhitzung des Windes. Auf den Frischhütten zu Oberbruck wendet man heißen Wind an und ersetzt die Hälfte der Holzkohlen durch getrocknetes Holz.

Meurthe. Die Eisenproduction scheint in diesem Departement im Abnehmen zu sein.

Côte d'or. Bei dem Hohofen zu Brazey wird ein Theil der Holzkohle durch Holz ersetzt, welches vermittelt der Sichtenflamme in einen halbverkohlten Zustand versetzt worden ist. Production der ganzen Gruppe: 58000 Tonnen Roheisen, 30500 Tonnen Stabeisen, 560 Tonnen Stahl.

2. Nordwestliche Gruppe. Besteht aus 68 Hüttenwerken mit 56 Hohöfen. Sie liegen in den Departements Eure, Orne, Mayenne, Morbihan, Sarthe, Untere-Loire, Nordküste, Eure und Loire, Ille und Vilaine, Manche, Loire und Cher, Maine und Loire. Auf einem Werke hat man versuchsweise Roaks beim Hohofenbetriebe angewendet, aber ohne pecuniären Vortheil. Ballonenfrischerei ist nebst der Methode der Normandie oder Bretagne im Gebrauch. Die Methode von Comté wird nur auf wenigen Werken angewendet. Von zwei Puddlingswerken in der Nähe des Meeres ist nur eins im Betrieb und gebraucht englische Steinkohlen. Das Roheisen wird bei Roaks geweißt. Erz und Roheisen werden in der Gruppe selbst gewonnen, Holzkohlen aus den nahe liegenden Waldungen entnommen und Steinkohlen aus England und Belgien eingeführt. Nur eine geringe Quantität von Roheisen geht zu den Hämmern der 10. und 11. Gruppe.

Drue. Die Anwendung des unverkohlten Holzes bei dem Hohofen zu Rainville ist ohne Erfolg geblieben und hat daher wieder aufgehört.

Mayenne. Statt der Balgengebläse werden jetzt überall Kastenengebläse eingeführt.

Ille und Vilaine. Zu Paimpont hat man bei der Wallo-nenfrischarbeit die Abänderung getroffen, daß das Ausheizen nicht mehr im Heerde bei Holzkohlen, sondern im Flammenofen bei Steinkohlen vorgenommen wird. Der hohe Preis der letz-tern verspricht hier indeß keinen günstigen Fortgang.

Production: 18000 Tonnen Roheisen, 14000 Tonnen Stabeisen.

3. Gruppe der Jndre. Es befinden sich darin 78 Hüt-tenwerke mit 21 Hohöfen, in den Departements Jndre, Vienne, Jndre und Voire, Beide-Sèvres und in dem nördlichen Theil der Obern-Vienne. Die Wallonenfrischerei, unter dem Namen der alten Methode von Berry bekannt, ist ganz aufgegeben und durch die Methode von Comté ersetzt worden, was nun so mehr auffällt, als jene in der vorher genannten Gruppe noch in einer allgemei-nen Anwendung steht. Ein Werk folgt der Methode von Ni-vernais, die in der benachbarten Gruppe des Centrums so sehr allgemein ist. Nur in dem Departement Jndre ist zu bemerken, daß zu Boissy eine neue Hohofenanlage gemacht worden ist, wo-bei ein eisernes Cylindergebläse vorgerichtet worden. Dies ver-verdient Erwähnung, weil in den Holzkohlengruppen wenig erhebliche Verbesserungen statt gefunden haben. Production: 11500 Tonnen Roheisen, 5400 Tonnen Stabeisen, 130 Tonnen Stahl.

4. Gruppe von Périgord. Sie umfaßt 121 Hütten-werke, mit 81 Hohöfen (und 3 catalonische Heerde), in den De-partements der Dordogne, Charente, Tarn und Garonne, Corrèze, Lot, so wie im südlichen Theile der Obern-Vienne und nordöstli-chen Theile der Lot und Garonne. Die Methode von Comté wird überall angewendet, mit Ausnahme eines Hüttenwerkes, wo die champagner Methode mit Hülfe fremder Steinkohlen einge-führt worden ist. Die Erze bilden an einigen Punkten dieser Gruppe unerschöpfliche Ablagerungen. Steinkohlen werden aus England, Belgien und aus den kleinen Kohlen-Revieren der Dordogne und Corrèze bezogen. Die Hüttenanlagen in der gan-zen Gruppe bieten nichts Bemerkenswerthes dar. Production: 17200 Tonnen Roheisen, 10850 Tonnen Stabeisen, 70 Tonnen Stahl.

5. Südöstliche Gruppe. Es befinden sich darin 36 Hüttenwerke mit 11 Hohöfen, in den Departements Isère, Drôme und Bancluse. Ein Werk im Departement Isère, an der Rhone gelegen, gehört der 11. Gruppe an. In dieser Gruppe wird

vorzugsweise Rohstahl bereitet. Das Material dazu, oder das Rohstahleisen, erbläst man aus Spatheisenstein. Nach der Methode von Comté, welche die bergamastische von allen Hüttenwerken, mit einer einzigen Ausnahme, verdrängt hat, — wird die Stabeisenbereitung vorgenommen. Die Methode, die man bei der Rohstahlbereitung anwendet, wird, nach dem Hauptsitz des Gewerbes, die Methode von Rives genannt. Holzkohlen werden, außer aus den Waldungen in der Gruppe selbst, von benachbarten Gegenden bezogen. Eine kleine Quantität Rohstahleisen bezieht man aus Savoyen, wo ähnliche Erze, wie im Departement Isère verarbeitet worden. Man hat in der neuesten Zeit auf den Stahlhüttenwerken im Departement Isère den Versuch gemacht, das ältere Verfahren abzuändern. Dieses besteht darin, daß in einem und demselben Herde das Verfrischen des Rohstahleisens zu Rohstahl, und das Ausheizen und Ausschmieden des Rohstahls zu Stäben, vorgenommen werden. Diese doppelte Operation kostet viel Zeit und Brennmaterial, weshalb das Ausschmieden in einem besondern Herde bei Steinkohlen versucht ward. Ein solches Verfahren wird jetzt zu Rives, zu Trellins und zu Domène angewendet, und zwar mit einem technisch-günstigen, aber ökonomisch eben nicht erheblichen Erfolg. Der Vortheil besteht eigentlich nur in der Zeitersparung, also in der Verstärkung der Production, so wie darin, daß die zum Schmiedeproceß erforderlichen Holzkohlen erspart und durch Steinkohlen ersetzt werden, welcher Vortheil indeß durch den Nachtheil wieder aufgewogen wird, den der stärkere Eisenabgang bei der neuen Verfahrensweise herbeiführt. Production: 3400 Tonnen Roheisen, 300 Tonnen Stabeisen, 2000 Tonnen Stahl.

II. Classe. Roheisen- und Stabeisen-Erzeugung ganz oder theilweise durch den gleichzeitigen oder abwechselnden Gebrauch von Holzkohlen und anderen Brennmaterialien.

6. Nordöstliche Gruppe. Sie ist von großer Wichtigkeit und umfaßt 106 Hüttenwerke, mit 68 Holzkohlenöfen und 2 Hohöfen, bei welchen abwechselnd Holzkohlen und Koaks angewendet werden, und 3 Koakshohöfen in den Departements Ardennen, Mosel, Nieder-Rhein, Lisne, im nördlichen Theil des Maas-Departements und im südlichen Theil des Nord-Departements. Bei dem Frischfeuerbetriebe wird theils die Methode von Comté, theils die der Champagne, rein oder mit Abänderungen, angewendet, welche daraus hervorgehen, daß, mit ziemlich gleichen Vortheilen, Holzkohlen und Steinkohlen angewendet werden können. Bei dieser verschiedenartigen Methode werden alle Arten von Eisen, von dem besten und haltbarsten bis zu dem gewöhnlichen Nagelisen, erzeugt. Die Erze kommen in der Gruppe selbst, an mehreren Punkten in großer Menge vor. Holzkohlen-Roheisen wird noch aus Belgien eingeführt, indem

es von sehr guter Beschaffenheit ist. Die Holzkohlen bezieht man aus den belgischen Forsten in den Provinzen Hennegau, Namur, Luxemburg und aus den Gegenden der Durte und Lesse. Steinkohlen und Koaks werden von Saarbrücken auf der Saar und Mosel, sowie aus Charleroi und Lüttich auf der Maas, Sambre und auf dem Ardennen-Kanal bezogen.

Ardennen. Auf dem Hüttenwerke Bièvres sind die ersten Versuche mit Anwendung von halbverkohltem Holz bei dem Betriebe der Hohöfen gemacht, welches Verfahren sich bald weiter verbreitet hat. Im Departement der Ardennen findet diese Anwendung, außer zu Bièvres, noch auf den Hüttenwerken Heraucourt, Vendresse, Mazures, Saint-Nikolas, Linchamp statt.

Mosel. Hier sind die ausgezeichneten Hüttenwerke von Hayange, Moyenvre und Jamailles zu nennen.

Maas. Auf den Hüttenwerken zu Montblainville, Sténay und Chauveney wird bei dem Hohofenbetriebe halb verkohltes Holz angewendet. Production: 55200 Tonnen Roheisen, 38600 Tonnen Stabeisen, 500 Tonnen Stahl.

7. Gruppe der Champagne und Bourgogne. Es befinden sich darin 174 Hüttenwerke mit 150 Hohöfen, in den Departements Haute-Marne (mit Ausnahme von 2 Hüttenwerken, welche der ersten Gruppe angehören), im südwestlichen Theil des Departements Côte d'or, im Bassin der Seine und ihrer Zuflüsse, im südlichen Theile des Departements und im Departement Isone und Marne. In dieser Gruppe hat sich besonders die Methode der Champagne unter Anwendung von Steinkohlen, welche aus französischen, aber sämtlich entfernt liegenden Gruben dorthin gelangen, ausgebildet. Diese Methode verdrängt die von Comté immer mehr und mehr. Der Erfolg wird unbezweifelt darin bestehen, daß die Holzkohlen mehr dem Betriebe der Hohöfen zugewendet bleiben und die Steinkohlen mehr bei der Erzeugung des Stabeisens verwendet werden. Diese für die Ausdehnung des Hüttengewerbes vortheilhafte Gestaltung des Eisenhüttenbetriebes, wird in dieser Gruppe ohne Zweifel noch mehr Bestand erhalten, wenn die Hüttenwerke der Haute-Marne mit der Saône in eine bessere Verbindung gebracht sein werden. Die Erze werden von einer großen Menge von Gräbereien geliefert. Die Steinkohlen kommen aus den Departements Loire, und Saône und Loire.

Haute-Marne. Bei den Hohöfen zu Eclaron und Allchamp wird ein Zusatz von 5—6 Procent Koaks zu den Holzkohlen angewendet, sonst bedient man sich überall nur der reinen Holzkohlen. Auf vielen Frischhütten in diesem Departement haben die Puddlingsfrischhöfen noch einen zweiten Heerd, zwischen dem Puddlingsheerde und der Esse, welcher zum Anwärmen des zu verfrischenden Roheisens bestimmt ist. Auf der Hütte zu

Boulogne-le-Haut ist eine modificirte Champagne-Methode eingeführt. Die bei dem gewöhnlichen Verfahren erhaltenen Frischstücke werden nämlich in Flammen-Schweißöfen ausgeschweißt und dann ausgewalzt. Bei den Hohöfen auf den Hüttenwerken Manois und Scot findet ein theilweiser Zusatz von Holz statt, welches in gußeisernen Defen gedörrt wird. Bei dem Betriebe der Frischhütten bedient man sich auf sehr vielen Hüttenwerken in diesem Departement eines Zusatzes von unverkohltem Holz zu den Holzkohlen, und zwar bis zur Hälfte, dem Volumen nach, mit dem günstigsten Erfolge.

Vogesen. Zu Sionne wird die Dampfmaschine, welche ein Walzwerk betreibt, mit einem Kessel im Betriebe erhalten, der mit der Flamme aus zwei Puddlingsöfen und einem Schweißofen bedient wird. Production: 95600 Tonnen Roheisen, 55130 Tonnen Stabeisen, 50 Tonnen Stahl.

8. Gruppe des Centrum, mit 114 Hüttenwerken, 38 Holzkohlenhohöfen, 5 Koakshohöfen, 7 Hohöfen mit Holzkohlen und Koaks betrieben, in den Departements Nièvre, Saône und Loire, Cher und Allier. Bei der Stabeisenerzeugung wird theils die Methode von Nivernais und von Comté angewendet, theils aber bedient man sich aller Uebergänge von der englischen Methode bis zu der reinen Methode der Champagne. Auf nahe zusammenliegenden Hütten werden sehr verschiedene Betriebsmethoden angewendet. Steinkohlen kommen in dieser Gruppe selbst vor; schiffbare Linien erleichtern den Transport derselben. Die Vollendung des Kanals von Verri, wird die Herbeischaffung der Steinkohlen von Comtentry verstaten, welche jetzt keinen Absatz haben. Der Ueberfluß an Holz in einigen Gegenden wird noch lange ein Hinderniß zur allgemeineren Anwendung der Steinkohlen und der Koaks bleiben. Die westlichen Hütten dieser Gruppe leiden Mangel an Erz und beziehen dasselbe aus dem Departement der obern Saône und erzeugen daraus bei Holzkohlen sehr gutes Roheisen.

Nièvre. Bei den Hohöfen zu Lavache, Bizy und Naveau hat man auch versucht, die Ardener-Methode mit halb verkohltem Holze anzuwenden, jedoch ohne günstigen Erfolg. Auf dem Puddlingswerk zu Imphy hat der Zusatz eines Gemenges von Braunstein, Kochsalz und gebranntem Kalk zu dem zu verfrischenden Roheisen sehr gute Dienste gethan. Auf mehreren Hüttenwerken benutzt man die aus den gewöhnlichen Frischheerden entweichende Hitze; zu Imphy zur Kesselfeuerung bei den Dampfmaschinen, zu Eminence zur Erhitzung des Drathglühofens, zu Guéd'Henillon u. a. zum Vorwärmen des Roheisens. Zu Fourchambault und Imphy walzt man die nach der Methode von Comté erhaltenen Luppenstücke unter Walzwerken aus und er-

hält dadurch vortrefliches Materialeisen für die Artillerie und Seileisen für die Marine.

Saône und Loire. Das Weißmachen des Roheisens in den Feineisenfeuern ist immer mit einem sehr großen Eisenverlust verbunden. Man hat daher einen anderen Prozeß zur Weißeisenbereitung zu Creusot eingeführt, indem man die Operation in Flammöfen (welche dort Kochöfen, *fours bouillans*, genannt werden) verrichtet. Bei der Puddlingsarbeit mit ungeweißtem Roheisen erhielt man ein, zwar nicht kaltbrüchiges, aber rothbrüchiges Stabeisen. Das neue Verfahren ist eine Modification desjenigen, wobei man ungeweißtes Roheisen, mit einem Gemenge von Kochsalz, Braunstein und Thon behandelt, eines Verfahrens, welches seit 1836, auf mehreren Hüttenwerken in den englischen Provinzen Shropshire und Staffordshire, mit dem günstigsten Erfolge angewendet und jetzt auf vielen anderen Werken in Britannien eingeführt worden ist. Dieses nach ihrem Erfinder so genannte Schafhäutlsche Verfahren besteht darin, daß das ungeweißte Roheisen im Puddlingsofen schnell eingeschmolzen und mit Substanzen, die reich an oxydirtem Eisen sind, ungerührt wird. Hammerschlag, Abfälle bei den Hämmern, Schlacken aus den Schweißöfen, auch reiche und von erdigen Beimengungen freie Eisenerze, lassen sich zu diesem Zweck gut anwenden. — Zu Verdrat benutzt man, bei der Schwarzblechbereitung, die bei den Frischheerden nach der Methode von Comté, verloren gehende Hitze zur Erhitzung kleiner Glühöfen, in denen das Materialeisen und die Blechstürze gewärmt werden.

Cher. Der größte Theil der im Thale von Aubois liegenden Hohöfen wird mit einem Gemenge von Holzkohlen und Koaks betrieben.

Allier. Das Hüttenwerk zu Tronçais hat in diesem Departement das erste Beispiel gegeben, die nach der Methode von Comté erhaltenen Luppenstücke in Schweißöfen bei Steinkohlen, zu erhitzen, unter Walzwerken zu Stäben auszuziehen und dabei die bei den Flammenöfen sonst verloren gehende Hitze zur Kesselheizung bei den Dampfmaschinen anzuwenden. Production: 67300 Tonnen Roheisen, 41700 Tonnen Stabeisen, 900 Tonnen Stahl.

9. Südwestliche Gruppe. Darin befinden sich 31 Hüttenwerke, mit 25 Holzkohlenhohöfen, in den Departements des Landes, Gironde, Lot und Garonne, und Nieder-Pyrenäen. Bei der Stabeisenerzeugung wird theils die Methode von Comté angewendet, theils werden Holz und Torf zum Betriebe der Puddlings- und der Schweißöfen benutzt. Mangel an Eisenerzen beschränkt die Eisenerzeugung in dieser Gruppe; vielleicht wird man diesen Mangel in der Folge durch die Einfuhr von Erzen aus Biscaya abhelfen. Das Holz erfolgt theils von der sandigen

Küstenstrecke zu einem niedrigen Preise, theils aus den Pyrenäen zu einem höheren Preise und selbst aus spanischen Forsten. Production: 8330 Tonnen Roheisen, 3260 Tonnen Stabeisen.

III. Classe. Roh- und Stabeisenerzeugung ausschließlich mit mineralischem Brennmaterial.

10. Gruppe der nördlichen Steinkohlen-Reviere, mit 30 Hüttenwerken, wobei 11 Koakshohöfen, in den Departements du Nord, Pas-de-Calais und Dise. Englischer Puddlingsfrischprozeß, doch werden auch Holzkohlenroheisen, welches feewärts aus der zweiten Gruppe bezogen wird, und altes Eisenwerk, mit Steinkohlen gefrischt und unter Hämmern oder Walzen ausgestreckt. Diese Gruppe bildet nur einen Theil derjenigen Eisenerzeugung, welche, seit anderthalb Decennien, in der Gegend von Charleroi in Belgien eine ganz außerordentliche Entwicklung zeigt. Sie ist großer Ausdehnung fähig, indem erst kürzlich ausgedehnte Lagerstätten von Eisenerzen aufgefunden worden sind. Die Steinkohlen werden theils von den benachbarten französischen Gruben, theils aus Belgien bezogen. Im Departement du Nord existiren die größten Hüttenanlagen, nach englischer Art eingerichtet. Im Departement Dise hat man Puddlingsöfen mit zwei einander entgegenstehenden Arbeitsöffnungen eingerichtet, welche 12 mal in 24 Stunden besetzt werden, und wobei jeder Einsatz aus 3 metrischen Ctr. Roheisen besteht. Die Behandlung der Luppenstücke im Schweißofen ist auch nicht die gewöhnliche, indem immer 2 Schweißhizen, jedoch in anderer Art, wie sonst, gegeben werden. Das ausgeschweißte Paquet wird nämlich nur theilweise ausgezogen und in der Rothglühhize wieder in den Schweißofen zurückgegeben, worin es nur kurze Zeit liegen bleibt und dann völlig ausgestreckt wird. Auf diese Weise erspart man die vollständige doppelte Schweißhize, wie sie nach dem englischen Verfahren statt finden muß, wenn gutes Eisen bereitet werden soll, und ist dennoch im Stande, die Güte des Eisens wesentlich zu verbessern. Das alte Eisen wird vor der Verarbeitung in Tonnen mit horizontal liegenden Achsen gedreht, um es vom Rost zu befreien, ehe es zu Paqueten zusammengelegt wird. Production: 16350 Tonnen Roheisen, 29400 Tonnen Stabeisen, 290 Tonnen Stahl.

11. Gruppe der südlichen Steinkohlen-Reviere. Darin befinden sich 28 Hüttenanlagen mit 24 Koakshohöfen in den Departements Loire, Aveyron, Ardèche, Gard, Rhône und Isère, welche auf der ununterbrochenen Reihe von Kohlen-Revieren, am Fuße der Berge von Auvergne liegen. Die Fabrikationsmethoden sind auf diesen Werken alle gleich, und stimmen mit den englischen überein. Die Hütten im Departement der Loire beziehen Holzkohlenroheisen aus anderen Gruppen und verarbeiten dasselbe gleichzeitig mit ihrem eigenen Roheisen, zu besseren

Stabeisensorten. Zwar haben auch an dem östlichen und westlichen Ende der 8. Gruppe, in der Nähe der Steinkohlengruben und an großen schiffbaren Linien, welche die Herbeischaffung der Erze erleichtern, die englischen Methoden der Eisenfabrikation Eingang gefunden, aber die übrigen Verhältnisse sind der weiteren Verbreitung dieser Anlagen nicht günstig.

Uveyron. Man hat auf einigen Hütten in diesem Departement das in 1834 zu Gournier (Gard) ausgeführte Verfahren, die Gebläseluft durch das Hindurchstreichen zwischen brennenden Kohlen zu erhitzen, mit einem ziemlich günstigen, wenigstens mit einem bessern Erfolge, als zu Gournier selbst, in Anwendung gebracht. Auch hat man rohe Steinkohlen beim Betriebe der Hoheöfen anzuwenden gesucht. Eine Ersparung an Brennmaterial trat wirklich ein, aber das Roheisen war so schlecht, daß es beim Verfrischen im Puddlingsofen sich ganz unbrauchbar zeigte, so lange man kalten Wind anwendete. Deshalb ist man bei der Anwendung der Koaks geblieben und hat die Ersparung an Brennmaterial durch die Benützung des erhitzten Windes mit Erfolg zu bewerkstelligen gesucht.

Ardeche. Das Hüttenwerk zu La Vouste ist das Einzige in diesem Departement, aber zugleich ausgezeichnet in der Anlage und in der Betriebsführung. Production: 65300 Tonnen Roheisen, 67700 Tonnen Stabeisen, 2500 Tonnen Stahl.

IV. Classe. Unmittelbare Erzeugung von Stabeisen aus den Erzen, ausschließlich bei Holzkohlen (catalonische und corsikanische Methode).

12. Gruppe der Pyrenäen, worin 134 Hüttenwerke mit 124 catalonischen Herden, (in den Departements Ariège, Ostpyrenäen, Aude, Ober-Garonne, Tarn, Nieder-Pyrenäen, Ober-Pyrenäen und Gard). In dieser ganzen Gruppe befindet sich kein einziger Hohofen, sondern außer den wenigen Puddel- und Schweißöfen, nur catalonische Luppenfeuer, welche aus allen anderen Theilen von Frankreich verschwunden sind und nur noch einzeln in Périgord existiren, aber auch hier mehr und mehr eingehen. Die Erze von großer Reinheit werden von den Gruben in den Departements Ariège, Aude und Ost-Pyrenäen geliefert. Im Departement Ariège hat sich die Zahl der Luppenfeuer noch in der neuesten Zeit beträchtlich vermehrt. Hier und dort hat man angefangen, die beim Betriebe der Luppenfeuer verloren gehende Hitze zum Kösten der Erze anzuwenden. Zu Camponie in dem Departement Ost-Pyrenäen hat man 2 Luppenherde gegen einander gestellt und einen Apparat zur Erhitzung des Windes aus den Wassertrümmeln zwischen beiden Herden aufgerichtet, indeß ist man durch den ungünstigen Erfolg von weiteren Versuchen abgeschreckt.

12. a. Gruppe von Corsika, früher von großer Wich-

tigkeit, hatte 1843 nur noch 8 corsikanische Zuppenfeuer. Der Betrieb ist nicht so vollkommen als in den Pyrenäen. Die Erze werden einzig und allein von der Insel Elba herbeigeführt, die Holzkohlen aber aus der Umgegend der Werke entnommen. Ob die gesetzliche Bestimmung vom Jahre 1836, nach welcher das corsikanische Eisen abgabefrei nach Frankreich eingeführt werden darf, dem Gewerbe wieder einigen Schwung geben wird, ist fast zu bezweifeln. Production der ganzen Gruppe: 11900 Tonnen Stabeisen, 2370 Tonnen Stahl.

Das französische Eisenhüttengewerbe hat im Allgemeinen neuerlich bedeutende Fortschritte gemacht, und hauptsächlich in denjenigen Gruppen, wo man Steinkohlen bei dem Betriebe anwendet; die 10. und die 11. Gruppe stehen sich in dieser Beziehung fast ganz gleich.

In den übrigen Gruppen ist dieser letzte Grad der Verbesserung nur in eine gewisse Anzahl von Hütten eingedrungen. Die große Masse, obgleich sie im Allgemeinen auch ganz bedeutende Fortschritte gemacht hat, und noch täglich fortschreitet, ist doch weit davon entfernt, alle die Verbesserungen anzubringen, welche der industrielle Geist verlangt; und doch werden die meisten dieser Verbesserungen für diese Hütten recht bald eine Lebensfrage werden.

Wir haben wiederholt bemerkt, daß verbesserte und vermehrte Verbindungs-Wege den doppelten Zweck haben würden, den besseren Absatz der Forstproducte zu begünstigen und folglich den Werth eines Materials zu erhöhen, welches oft nur aus dem Grunde ganz werthlos ist, weil es bloß mit sehr großen Kosten zu den Verbrauchspunkten geschafft werden kann. Bessere und mehre Straßen werden auch einen billigeren Preis der Steinkohlen an manchen Verbrauchspunkten gestatten, und dadurch dem ungeheuren Steigen der Holzpreise eine Schranke setzen.

Die Benutzung des Holzkohlen-Roh Eisens vermindert sich übrigens von Tage zu Tage, und besonders ist dieß in Beziehung auf seine Benutzung zum Gießereibetriebe der Fall und täglich macht man neue Versuche, um das mit Steinkohlen erzeugte Roh- und Stabeisen zu industriellen Zwecken zu verwenden.

Die Verwandlung des Betriebes wird demnach ein stets nothwendiges Bedürfniß.

Wird diese Betriebs-Verwandlung aber überall stattfinden? Wir glauben es nicht. Wenn die großen Interessen einer vermehrten Forstkultur, wenn die Bemühungen der Regierung ganz uncultivirt liegende Gegenden wiederum bewalden werden, und dadurch ganz natürlich eine Preisverminderung des Holzes veranlaßt werden wird, so werden in Frankreich, wie auch in Deutschland, 3 sehr bestimmte Classen von Hütten bleiben: — diejenigen, bei denen der Hohofen- und Frischhüttenbetrieb lediglich mit Steinkohlen statt findet, diejenigen, welche das Holzkohlen-Roh-

eisen mit mineralischem Brennmaterial verfrischen, — und endlich diejenigen, welche wegen eines ganz eigenthümlichen Vorkommens der Materialien, den ausschließlichen Gebrauch des vegetabilischen Brennmaterials beibehalten.

Die Anzahl dieser letzten Hütten wird nothwendig eine sehr beschränkte bleiben und nur an solchen Punkten stattfinden, die nicht so leicht zugänglich sind. — Die mittlere Classe dagegen, welche der Typus des französischen Eisenhüttenbetriebes zu seyn scheint, wird höchst wahrscheinlich eine sehr bedeutende Entwicklung nehmen, in der sechsten, siebenten, achten und neunten Gruppe hat sich diese halbe Verwandlung bereits sehr bedeutend entwickelt. — Der Betrieb nach der englischen Methode endlich wird an den Küstenpunkten, und in der Nähe der Steinkohlenbecken, namentlich in Beziehung auf die Zugutemachung der geringen Erzorten, eine schöne Zukunft haben.

Wenn die Anlage neuer Straßen eines Theils zur Anregung der Verwandlung der Hütten, die durch natürliche Verhältnisse dazu geeignet sind, Veranlassung geben wird, so wird sie den übrigen Anlagen, welche von der Natur zum gemischten oder zum ausschließlichen Holzkohlenbetriebe berufen sind, die Möglichkeit gewähren, mit den Steinkohlengruppen in Concurrenz zu treten, welche wegen ihrer besseren Verbindungswege den Markt zu Paris zu erobern suchen.

Dies scheint uns die Vertheilung der verschiedenen Betriebsmethoden seyn zu müssen, jedoch nur unter der Bedingung, wir wiederholen es nochmals, daß bei Zeiten kräftige Maßregeln getroffen werden, um die gänzliche Entwaldung Frankreichs zu verhindern.

Müssen wir auf eine solche Hoffnung Verzicht leisten, so erleidet es gar keinen Zweifel, daß da, wo der Transport einen niedern Preis des mineralischen Brennmaterials gestattet, eine vollständige Umwandlung in dem englischen Betrieb statt finden wird.

Das Folgende giebt eine Uebersicht der Production des Roheisens, Stabeisens und Stahls von ganz Frankreich im Jahre 1843.

Hohöfen.	Mit Holzkohlen allein	} Mit kalter Luft . . .	396
		} " heißer " . . .	88
	Mit getrocknetem oder gedörretem Holz allein, oder im Gemenge mit Holzkohle.	} Mit kalter Luft . . .	11
		} " heißer " . . .	31
	Mit einem Gemenge von Holzkohlen und Koaks.	} Mit kalter Luft . . .	17
		} " heißer " . . .	9
	} Mit heißer Luft . . .	12	
	} " kalter " . . .	33	
		397	

} Fabrikation größerer Stabeisenarten	{	Betrieb mit Holzkohlen	{	Renmarbeit	{ Katalon. Feuer 127	} 135				
				Comté-Methode.	{ Corsikan. Feuer 8					
		Betrieb mit Steinkohlen	{	Gemischter Betrieb mit Holz und mit Steinkohlen	{	Walsen. Methode	{ Frischfeuer 984	} 51		
						Nivernais Methode	{ Frischfeuer 30			
				Betrieb mit Steinkohlen	{	Zugutmachung des Brucheisens	{	Brucheisen-Mithde.	{ Weineisenfeuer 19	} 37
								Modificirte Comté-Methode	{ Frischfeuer 56	
		Stahlfabrikation	{	Schmelzstahl	{	Champagner Methode	{ Schweißöfen 106	} 113		
						Englische Methode	{		Feineisenfeuer 18	} 338
									Bundelöfen 160	
						Zugutmachung des Brucheisens	{		Schweißöfen	{	Schweißöfen . . . . . 9	} 56
Schweißöfen 17										
Cementstahl	{					Cementir-öfen	{		Mit einem Feuer. Stahlheerde 46	} 55
		Mit zwei Feuern. Vorfrischheerd 65								
Dampfschienen	{	Mit Steinkohlen gefeuert 79, von 2661 Pferdekr. 25197	} Pfdkräfte.							
Wasserräder	{	" Gasen 89 " 2169 " 2427 " 20376 "								
Gesamtzahl der Hütten		1049								
" " Hüttenarbeiter*)		17381								
Roheisen zum Verfrischen	{	336713	} 422622 Ton. 64114234 Fr							
" zum Vergießen	{	85909								
Größeres Stabeisen		308445	113729437 " "							
Schmelz- und Cementstahl, roh		9339	6288340 " "							
Feineres Stabeisen, Schmiedeeisen,										
Eisendraht, Schwarz- u. Weißblech		135223	74825342 " "							
Gußstahl, Raffinirstahl zc.		9076	14313637 " "							
Zu den größten Eisenarten	{	Roheisen zum Verfrischen, altes Eisen 377000	} Ton.							
	{	Brucheisen 19089								

*) Rechnet man dazu die Bergleute, Erzgräber, Förmer, Schmiede, Schloßfer und die Tagelöhner, so erhält man die Zahl 59000 und rechnet man die Steinkohlenbergleute, Köhler zc., das Doppelte.

Zum		
Schmelz- u.	Roheisen	4771 Ton.
Brennstahl	Stabeisen	5769 "
Zur Fabrikation des feineren Eisens,	Stabeisen .	125050 "

In den folgenden Jahren hat sich namentlich die Anzahl der Hoaks-Hohöfen vermehrt, sowie auch das Productions-Quantum um mehrere 1000 Tonnen gestiegen ist. Die Steigerung der Production in den letztern 20 Jahren ist höchst bedeutend, und ihre nähere Betrachtung führt zu manchen interessanten Resultaten, von denen wir nur erwähnen, daß sich der Preis des gewöhnlichen Stabeisens um 40 Procent vermindert hat.

Was nun die Einfuhr und die Ausfuhr des Eisens betrifft, so ist erstere immer noch sehr überwiegend, und belief sich im Jahre 1843 auf mehr als 40000 Tonnen Roheisen, auf etwa 7000 Tonnen Stabeisen und mehrere 1000 Tonnen Eisenbahnschienen, auf eine nicht unbedeutende Quantität Blech und etwa auf 800 Tonnen Stahl.

Die Eingangsteuer auf fremdes Eisen, vorzüglich auf fabricirtes, ist bekanntlich in Frankreich nicht unbedeutend, und die Vertheidiger des Freihandels-Systems haben genug dagegen geschrieben, da die Consumenten in Frankreich ein theureres Eisen haben, als in England, Belgien, und selbst in Deutschland; allein das Schutzollsystem hat doch das sehr bedeutende Gute gehabt, daß sich das französische Eisenhüttengewerbe, bei einer steigenden Einfuhr, besonders von Roheisen, ganz außerordentlich entwickeln konnte. Die Production stieg, es wurden bedeutende Betriebs-Verbesserungen gemacht, und es konnten die Hütten die Preise ihrer Produkte und Fabrikate wesentlich vermindern. Hauptsächlich drückend für das französische Eisenhüttengewerbe sind die noch so häufigen schlechten Wege, wodurch der Transport, sowohl der Materialien, als auch der Produkte und Fabrikate, so sehr erschwert wird. Es trifft dieß nicht allein das französische, sondern auch das deutsche Eisenhüttengewerbe; denn von den übrigen europäischen Ländern, die sich einer entwickelten Eisenhütten-Industrie erfreuen, hat England vortreffliche Kanäle, Eisenbahnen und Kunststraßen, Belgien steht in dieser Beziehung nicht weit zurück, Schweden hat viele Seen, Kanäle und eine bedeutende Entwicklung seiner Küsten, und dann hat es nebst Rußland, welches ebenfalls in diese Kategorie gehört, lange Winter mit der den Transport so sehr begünstigenden Schlittenfahrt.

Belgien.

Das belgische Eisenhüttengewerbe hat namentlich für den westlichen Theil von Deutschland ein sehr großes Interesse, es hat

sich binnen wenigen Jahren zu einer so bedeutenden Höhe entwickelt, daß es gänzlich gegen den Zweck dieser Abhandlung seyn würde, wenn wir über seine statistischen und staatswirthschaftlichen Verhältnisse nicht einige nähere Bemerkungen machen wollten.

Das belgische Eisenhüttengewerbe ist sehr alt, und die wallonischen Provinzen sind zu allen Zeiten durch ihr vortreffliches Eisen berühmt gewesen; es sollen auch in denselben die Hohöfen erfunden worden seyn. Jedoch beginnt seine Entwicklung erst mit der Vereinigung Belgiens mit dem großen französischen Kaiserreiche; dann blieb es wieder stationär bis ums Jahr 1821, zu welcher Zeit auch das französische Eisenhüttengewerbe zu dem Fortschreiten erwachte, wodurch es sich auf eine aner kennenswerthe Weise auszeichnet. 1824 wurden die ersten Koaks-hohöfen zu Charleroi und zu Seraing bei Lüttich erbaut, und zu gleicher Zeit wurde auch die Puddelarbeit eingeführt; 1829 begann die Anlage von Conillet, der größten Hütte im Lande. Zwar that der verewigte König Wilhelm, der Dranier, ganz außerordentlich viel zur Entwicklung des belgischen Eisenhüttengewerbes, allein mehr noch geschah nach der Revolution durch die Banken und durch mehrere ähnliche Institute, die der sich damals frei entwickelnde Geist der Association ins Leben rief. 1837 hatte das belgische Eisenhüttengewerbe schon seine jetzige hohe Entwicklung erreicht; 4 Gesellschaften hatten ein Capital von 130 Millionen Franken auf Hüttenanlagen verwendet. Die 1839 eintretende und bis 1843 dauernde Krisis hat es hinlänglich bewiesen, daß dieselbe nur in Mangel an Absatz lag, welcher nach Vollendung der englischen Eisenbahnen nothwendig eintreten mußte; die außer Betrieb gekommenen Werke erstanden sofort wieder aus dem Kaltlager, sobald Belgien den vortheilhaften Vertrag mit dem deutschen Zollvereine abgeschlossen hatte.

Das belgische Eisenhüttengewerbe ist, so gut wie das deutsche und französische, entweder auf die ausschließliche, oder auf die gemeinschaftliche Benutzung des mineralischen und des vegetabilischen Brennmaterials begründet; in Belgien ist jedoch der Betrieb mit Steinkohlen überwiegend, wiewohl auch viel Holzkohlen-Roheisen und Stabeisen producirt wird.

Belgien wird in fast westöstlicher Richtung von einem sehr mächtigen Steinkohlengebirge durchschnitten, welches in zwei große Becken zerfällt: in das westliche und reichste, welches sich von Namur bis Charleroi erstreckt, und in das östliche, welches sich hauptsächlich bei Lüttich entwickelt zeigt und nach Rheinpreußen hinüberstreicht. Nicht ganz so gut wie die englischen, sind die belgischen Steinkohlen dennoch sehr zum Eisenhüttenbetriebe geeignet.

An Eisenerzen ist Belgien sehr reich; sie finden sich hauptsächlich in den Bezirken von Charleroi, in den Provinzen Namur,

Lüttich und Luxemburg. Es sind hauptsächlich Brauneisensteine und Rotheisensteine, welche in dem Schiefergebirge auf Gängen und Lagern vorkommen.

Au Straßen leidet Belgien auch keinen Mangel; schiffbare Ströme, Kanäle, Eisenbahnen und gute Kunststraßen, durchschneiden das Land in fast allen Richtungen.

Roheisenproduction. — Im Jahre 1838, wie schon bemerkt, die Zeit der größten Entwicklung des belgischen Eisenhüttengewerbes, hatte Belgien die in der nachstehenden Tabelle näher nachgewiesene Anzahl von Hohöfen, und es wird jetzt ganz dasselbe Verhältniß stattfinden:

Namen der Provinzen und Bezirke.		Holzohlen- Hohöfen.	Koaks- Hohöfen.
Fennegau	Mons und Tournay	—	2
	Charleroi	8	24
Namur	Namur	11	—
	Dinant	33	5
Luxemburg	Arlon	19	—
	Neuschateau	5	—
	Dinckirch	1	—
	Luxemburg	9	—
Lüttich	Lüttich	3	15
	Huy	3	1
Das Königreich		92	47

Nachdem ein Theil von Luxemburg an Holland abgetreten worden ist, hat sich die Anzahl der Holzkohlen-Hohöfen um 9 vermindert, so daß die Gesamtzahl derselben jetzt 83 beträgt, und mit Hinzurechnung der, 47 Koaks-Hohöfen daher 130.

Die Holzkohlen-Hohöfen haben im Allgemeinen geringe Dimensionen, und ihr Betrieb zeichnet sich nicht besonders aus; sie sind mit Gebläsen von mäßiger Kraft versehen, manche werden mit erhitzter Gebläseluft, mit lufttrockenem und gedörtem Holz betrieben. Die Koaks-Hohöfen dagegen haben im Allgemeinen große Dimensionen, werden mit sehr stark gepreßtem Winde betrieben und geben im Allgemeinen weit bessere Betriebs-Resultate, als die deutschen und französischen Hohöfen dieser Art.

Die Productionsmengen dieser Hohöfen können folgende seyn:

83 Holzkohlen-Hohöfen à 700 Tonnen jährlich	=	58100 Tonnen.
47 Koaks-Hohöfen à 3200 " "	=	150400 " "
Summa der ganzen möglichen Production		= 208500 Tonnen.

Es hat also nächst Großbritannien, welches bei einer Bevölkerung von 27000000 jährlich wirklich 30000000 Ctr. Eisen

producirt, bei einer Population von $4\frac{1}{4}$ Millionen, verhältnißmäßig die stärkste Eisenproduction in Europa. Jedoch wird, wie wir weiter unten sehen werden, dieses mögliche Maximum fast nie erreicht.

Stabeisen = Fabrikation. — Die bei der Stabeisenfabrikation in Belgien angewendeten Frischmethoden sind fast ganz dieselben wie in Frankreich; man wendet entweder ausschließlich Holzkohlen, oder Holz- und Steinkohlen in Verbindung, oder letztere ausschließlich an. Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht der Fortschritte in Belgien:

Namen der Provinzen und Bezirke.		Feineisener.	Frischeuer.	Puddelöfen.	Hammerwerke.	Walzwerke.	Schneidwerke.	Reckhämmer	Platinhämmer
Gennegau	Mons und Tournay	—	—	4	—	2	1	—	3
	Charleroi	11	37	82	32	24	9	—	10
Namur	Namur	—	21	2	13	1	1	4	—
	Dinant	1	46	12	32	2	2	10	2
Luremburg	Arden	—	16	—	15	1	6	2	7
	Neufchateau	—	12	—	12	1	1	—	6
	Dinlirch	—	1	—	1	—	—	—	1
	Luremburg	—	8	—	8	—	—	—	2
Lüttich	Lüttich	4	4	65	9	27	5	13	—
	Verriers	—	—	—	—	—	—	2	—
Brabant	Huy	1	5	1	6	9	—	3	—
	Nivelles	—	—	—	3	—	1	4	1
Das Königreich		17	150	166	131	67	26	38	32

Die hier aufgeführte Anzahl von Frischfeuern und Puddelöfen stehen jedoch im Verhältniß zu der oben aufgeführten möglichen Production der Hoehöfen.

Berechnen wir die mögliche Production der Frischhütten nach der obigen Tabelle, so erlangen wir die nachstehenden Zahlen:

130 Hammerwerke	à	300 Tonnen jährlich	=	39000 Tonnen.
45 Walzwerke	à	2400 — —	=	108000 —
26 Schneiderwerke	à	1500 — —	=	39000 —
Summa				186000 Tonnen.

Diese Zahlen übersteigen die aus dem 208000 Tonnen Roheisen, deren Production möglich ist, zu fabricirende Stabeisenmenge, und es folgt daraus, daß die Frischhütten größer sind, als es bei der jetzigen Roheisenproduction erforderlich ist.

Untersuchen wir jetzt die Stabeisenmenge, welche Belgien zu fabriciren im Stande ist, so erlangen wir die folgenden Resultate:

Der Gießereibetrieb verbraucht jährlich im Durchschnitt 8000 Tonnen Holzkohlen-Roheisen und 30000 Koaks-Roheisen, so daß für die Eisenfabrikation bleiben:

Holzcohlen-Roheisen	50000	Tonnen.
Koaks-Roheisen	120000	—
	<hr/>	
	170000	Tonnen.

Nehmen wir nun an, daß 140 Frischfeuer im Betriebe seien, so können damit 39000 Holzkohlen-Roheisen in 28000 Tonnen Stabeisen aller Sorten verwandelt, und es können die 11000 bleibenden Tonnen Roheisen, etwa zu 8000 Tonnen Stabeisen verpuddelt werden.

120000 Tonnen Koaksroheisen geben 85000 Tonnen Stabeisen aller Art, Eisenbahnschienen etc.

Man kann daher fabriciren:

Mit Holzkohlen und durch gemischten Betrieb	36000	Tonnen.
Durch das Puddelfrischen	85000	—

In Summa 121000 Tonnen.

Nehmen wir nun ferner an, daß in Belgien selbst 36000 Tonnen Stabeisen verbraucht werden, so folgt daraus, daß, wenn die belgischen Eisenhütten in vollständigem Betriebe sind, etwa 85000 Tonnen Stabeisen oder 120000 Tonnen Roheisen jährlich ausgeführt werden können, d. h. etwa $\frac{1}{3}$ von der ganzen Production Frankreichs, oder fast die Hälfte von der Production Deutschlands.

Lage und Organisation der Hütten. — Die meisten großen Hüttenanlagen liegen in den Bezirken von Charleroi und Lüttich, mitten in dem Steinkohlenbecken, so daß also die Transportkosten des Brennmaterials nur geringe sind. Die Eisenerze liegen dagegen häufig anderthalb bis drei Meilen von den Hohöfen entfernt, ja in einzelnen Fällen sind die Wege von der Grube zur Hütte noch länger, und im Allgemeinen sind sie schlecht. Manche Hütten im Bezirk von Lüttich erhalten ihre Erze auf langen, aber nicht sehr kostbaren Wasserstraßen. In Beziehung auf die Erzförderung haben die Hütten also bei weitem nicht die glückliche Lage der englischen. Da aber die mit Steinkohlen betriebenen Hütten ziemlich auf einigen Punkten concentrirt liegen, so wird es auch, wenn die Umstände es erfordern, möglich sein, die Hauptgruben durch Eisenbahnen mit den Hütten zu verbinden.

Der Verkehr der Producte wird durch die oben erwähnten Kanäle, Eisenbahnen etc. sehr erleichtert.

Die neueren Hüttenanlagen entsprechen den an sie zu ma-

henden Hauptbedingungen, nämlich einer Fabrikation nach großem Maaßstabe. Die belgischen Hütten stehen in dieser Beziehung den englischen am nächsten, und nur wenige französische und deutsche können sich ihnen gleichstellen. Die neuern Anlagen dieser Art wurden in einer Periode des industriellen Enthusiasmus gemacht, wo das Geld nicht geschont wurde.

Wir wollen nun einige von den wichtigsten Hüttenwerken in den Bezirken von Charleroi und Lüttich kurz erwähnen.

Couillet hat 8 Hohöfen, von denen einer mit Holzkohlen betrieben wird, 31 Puddelöfen, 15 Schweißöfen, 7 Walzwerke und 14 Dampfmaschinen, die eine Kraft von 608 Pferden besitzen, sie kann etwa 33000 Tonnen, oder 650000 Ctr. Roheisen jährlich produciren, und mehr als 18000 Ctr. fertiges Stabeisen fabriciren. Weder in Frankreich noch in Deutschland kommt ihr irgend eine Hütte an Größe gleich.

Chatelineau hat 7 Roaks-Hohöfen, Dampfmaschinen von 442 Pferdekräften und kann 22000 Tonnen Roheisen produciren.

Monceau-sur-Sambre hat 4 Roaks-Hohöfen, 15 Puddelöfen, 5 Walzwerke und 6 Dampfmaschinen von 275 Pferdekräften. Es kann diese Hütte 13000 Tonnen Roheisen und 9000 Tonnen Stabeisen produciren.

Marchienne-au-Pont hat 11 Puddelöfen, 7 Schweißöfen, 5 Walzwerke und Dampfmaschinen von 170 Pferdekräften. Sie kann jährlich 6000 Tonnen Stabeisen produciren.

Von Wichtigkeit sind auch die Frischhütten Fayt mit 8 Puddelöfen und 4 Walzwerken; die von Acoz von gleicher Wichtigkeit, welche neben Wasserkraften auch noch Dampfmaschinen von 110 Pferdekräften anwendet.

In dem Bezirk von Lüttich sind hauptsächlich zu erwähnen: Dugrée mit 6 Roaks-Hohöfen und 15 Puddelöfen, mit 5 Walzwerken und 4 Dampfmaschinen von 150 Pferdekräften.

Seraing mit 4 Roaks-Hohöfen und mit einer Stabeisenfabrik von gleicher Größe wie die zu Dugrée, so daß sie fast 10000 Tonnen Stabeisen produciren kann.

Grivegnée hat den größten Hohofen in Belgien, 8 Puddelöfen, 5 Walzwerke etc.

Wir begnügen uns mit diesen Beispielen, indem sie hinreichen, um die Größe der neuen belgischen Hüttenanlage und ihre sehr bedeutenden Betriebskräfte zu beweisen, die sich auf 3400 Pferdekräfte belaufen, ohne die Wasserräder zu rechnen. Bei der Einrichtung der belgischen Hütten hat man im Wesentlichen englische Muster nachgeahmt, ohne im Allgemeinen Verbesserungen zu machen. Die Schnelligkeit, mit denen die meisten dieser Hütten angelegt wurden, liefern einen Beweis von der großen industriellen Activität unserer Nachbarn, und wir wünschen nur, daß in solcher Enthusiasmus jetzt bei den hohen Eisenpreisen in

Deutschland stattfinden, es würde alsdann unser Eisenhüttengewerbe sehr bald sowohl qualitativ, als quantitativ erstarken.

Wir machen nun noch schließlicly aus dem über das belgische Eisenhüttengewerbe Gesagten, die nachstehenden Folgerungen.

1. Belgien besitzt so viel Materialien zur Eisenfabrikation, daß deren Preis nach dem des Products regulirt werden kann. Die Ausdehnung der Fabrikation bis zum vollständigen Betriebe aller Hütten steht daher fest.

2. Die Lage der Hütten ist eine solche, daß die Förderungskosten der Materialien ohne große Anstrengungen sehr vermindert werden könnten.

3. Die Frischwerke stehen im Verhältniß zu den Hohöfen; Einrichtung und Betrieb derselben sind so, daß sie auch wohlfeil fabriciren können.

4. Der Absatz nach dem Innern des Landes, so wie nach Frankreich und Deutschland, ist durch gehörige Verbindungsmittel gesichert.

Unter diesen Umständen bedarf daher das belgische Eisenhüttengewerbe nur stets bedeutender Absatzquellen, um sich in recht blühendem Zustande zu befinden.

England.

Die ungeheurere Entwicklung des britischen Eisenhüttengewerbes seit der Anwendung der Steinkohlen zum Frischproceß, sowie der Walzwerke zur weitem Bearbeitung des Eisens, ist eine so bekannte Thatsache, daß wir hier darüber weggehen können. Diese ungeheure Production, welche einen sehr bedeutenden innern Verbrauch und eine nicht minder bedeutende Ausfuhr hat, ist gänzlich auf die Anwendung des mineralischen Brennmaterials gegründet, indem England schon seit langer Zeit kein Holz mehr zum Hüttenbetriebe hat.

Das englische Eisenhüttengewerbe ist von der Natur außerordentlich begünstigt; es hat unerschöpfliche Steinkohlenlager, die im Allgemeinen auf denselben Lagerstätten vorkommenden Erze sind sowohl quantitativ, als qualitativ sehr reich. Endlich kommen zu diesen vielen natürlichen Begünstigungen eine Reihe vorzüglicher Kanäle, Eisenbahnen und Kunststraßen, und so konnte es nicht fehlen, daß die Eisenproduction Britanniens die aller übrigen Länder Europas zusammengenommen übersteigen mußte.

Da nur Steinkohlen als Brennmaterial und da nur wenige Sorten von Erzen zum Hohofenproceß angewendet werden, so ist der englische Eisenhüttenbetrieb gegen den deutschen und französischen sehr einfach. Dazu kommt, daß alle Hütten groß,

viele sehr groß sind, daß sie in der Nähe der Gruben liegen, wodurch nicht allein die Leitung des Betriebes sehr erleichtert wird, sondern auch die Generalkosten sehr vermindert werden. Obgleich die Arbeitslöhne in England hoch sind, so leistet aber auch der englische Hüttenarbeiter mehr als der deutsche und französische, und dann werden auch überall die trefflichsten mechanischen Hilfsmittel angewendet, und es werden dadurch viele Arbeitslöhne erspart.

Zur bessern Uebersicht müssen wir die Hüttenwerke in England in gewisse Gruppen theilen, und da ihre Lage hauptsächlich durch die Steinkohlenflöze bestimmt ist, so können wir hierbei diesen folgen; wir unterscheiden demnach;

1. Die schottische Gruppe, deren Hütten fast sämmtlich in der Gegend von Glasgow concentrirt sind.

2. Die Gruppe des nördlichen Englands, welche Northumberland und Yorkshire umfaßt.

3. Die Gruppe des Centrums, mit den Hütten in Derbyshire, Staffordshire und Shropshire.

4. Die Gruppe des Südens, welche das südliche und nördliche Wales und den sogenannten Wald von Dean in Monmouthshire umfaßt.

Classificirt man diese 4 Gruppen nach der Wichtigkeit der Production, so muß man die südliche Gruppe oben anstellen, indem dieselbe $\frac{2}{5}$ von der ganzen Production giebt; es folgt dann die Gruppe des Centrums, deren Production eben so bedeutend ist, dann die Schottische, die mit $\frac{1}{5}$ in die Production eingeht, aber täglich an Wichtigkeit zunimmt, und endlich die nördliche Gruppe, die geringste von allen.

Die Gruppe des Südens. — Vier Fünftel von der Fabrikation dieser Gruppe ist in Südwales, in den Umgebungen von Neath und hauptsächlich von Merthyr-Tydvill concentrirt, und in dieser letztern Gegend befinden sich die bedeutendsten Hütten Englands.

Wales enthält sehr viele Erze und ungeheure Lagerstätten eben so guter, als kohlenstoffreicher Steinkohlen, und producirt daher unter den bestmöglichen Haushaltsverhältnissen. Hauptsächlich werden dort eine Menge größerer Eisensorten und Eisenbahnschienen, sowohl für das Inland, als auch zur Ausfuhr fabricirt. Die meisten dieser Producte werden durch die Kanäle von Glamorganshire und Monmouthshire nach den Häfen von Cardiff und Newport verladen.

Es zerfallen die Werke in Südwales in zwei Hauptgruppen, von denen die eine größtentheils in der Grafschaft Monmouth, die andere meistens in der Grafschaft Glamorgan liegt.

Zu der ersten Gruppe gehören hauptsächlich nachstehende Werke:

1. Die Werke zu Nant-y-Glo und Beaufort, den Gebrüdern Valley gehörig.

2. Die Werke der British Iron Company.

3. Die Werke der C. W. M. Pelyu und Blaina Comp.

4. Die Werke der Clydach Iron Comp.

5. Die Werke der Coolbrook-Vale Iron Comp.

Nicht mit den Werken des Coolbrook-Vale zu verwechseln, welche in Staffordshire liegen.

6. Die Werke der Ebbw-Vale und Sirhowy Iron Comp.

7. Die Werke der Pentwin u. Gwynos Iron Comp., seit April 1844 Herrn William Williams gehörig.

8. Die Werke der Rhymney Iron Comp.

9. Die Werke zu Trosnant bei Pontypool, Herrn C. S. Leigh gehörig.

10. Die Werke der Tvedegar, Herrn Thompson und Comp. gehörig.

11. Die Werke der Blaenarvon Iron Comp.

Mehrere andere Werke dieser Gegend waren in den Jahren, in denen die Eisenpreise so sehr gesunken waren, ganz eingestellt, sind aber jetzt wiederum im Betriebe.

Hierzu gehören die Bute Works, ein prachtvolles Werk, von dem Med. Dr. M'ulloch für den Marquis of Bute, im Style der Ruinen von Dendryra erbaut; die Werke der Barteg J. C., Pontymister J. C., Monmouthshire J. C., Hudry J. C. Hunt, Brothers u. Comp. u.

Zu der zweiten Gruppe gehören:

1. Die Werke zu Dowlais, Herrn John Guest gehörig, das größte Werk der Welt.

2. Die Werke zu Cyfarthfa und Sirwain (Gnos-Mach), Herrn W. Crawshay gehörig.

3. Die Werke zu Aberdare und Penn-y-darran von Thompson u. Comp.

4. Die Plymouth Works bei Merthyr Tydvil von R. und H. Hill.

5. Das Werk von R. Blackmore u. Comp.

6. Das Werk von Brown, Lenox u. Comp.

7. Die Taff-Vale Werke bei Newbridge.

8. Das Werk zu Gadlys von Wayne u. Comp.

Der größte Theil dieser genannten Werke umfaßt die Fabrication des Eisens von der Gewinnung der Erze und Kohlen an, bis zu der Vollendung desselben als Stabeisen; nur wenige, z. B. die Werke zu Beaufort, Coolbrookdale u., liefern bloß Roheisen; andere z. B. die Taff-Vale Works, Brown und Lenox, Blackmore u., verarbeiten nur Roheisen zu Schmiedeeisen und haben keine Hohöfen.

Das gewöhnliche Brennmaterial bei sämmtlichen englischen Hohöfen sind, wie schon wiederhoit bemerkt, Koaks, jedoch kommen in Südwales an einigen Punkten, wie z. B. in Dowlais, sowie auch in Schottland, Steinkohlen vor, welche roh zum Hochofenprozeß angewendet werden können. Es sind dieß anthracitartige Kohlen, welche im Hochofen bald zu Koaks werden, ohne dabei ihre Gestalt zu verlieren. Sie sind sehr kohlenstoffreich und enthalten wenig Bitumen. Es werden jetzt in Wales 20 Hohöfen mit rohem Brennmaterial und mit erhitzter Luft betrieben; die dadurch erlangten ökonomischen Vortheile sind sehr bedeutend, allein die Qualität des Eisens soll dadurch nicht gewonnen haben.

Das in Südwales zum Ausbringen des Eisens benutzte Erz ist fast durchgängig, wie in England überhaupt, der thonige Sphärosiderit, der im Steinkohlen- oder Grünsand-Gebirge eigene Flöze bildet, die entweder aus zusammenhängenden Lagen, oder aus Nieren besteht, die in den Schieferthon-Schichten neben einander vorkommen. Der Reichthum von Südwales an diesem thonigen Sphärosiderit ist außerordentlich, er kommt größtentheils mit den Steinkohlen vor, und ist die Hauptursache der großen Wohlfeilheit des Eisens in diesem Theile von England. Der Eisengehalt dieser Erze beträgt 30 bis 33 Procent.

Wir wollen, soweit uns dieß der Raum gestattet, ein Bild von einigen dieser großen Hüttenanlagen in Südwales zu geben suchen. Die Rhymney Eisenwerke, einer Gesellschaft gehörig, links an der Straße von Tredegar nach Merthyr-Tydvil, in einem weiten offenen Thale liegend. Die zu dem Werke gehörigen Gebäude bilden eine mächtig große Stadt und die hohen Schornsteine der Flammöfen die Thürme derselben. Die Hütte ist eine der größten in England; vor zwei Jahren waren 8 Hohöfen im Betriebe, welche wöchentlich 12 bis 14000 Etr., jährlich also etwa 700000 Etr., also mehr Roheisen liefern, als die ganze eisenreiche Provinz Steiermark. Die Hohöfen liegen am Fuß eines Bergabhanges und die Röstöfen liegen so, daß ihre Sohle in gleicher Höhe mit der Hochofengicht, und ihre Gicht in gleicher Höhe mit einer Eisenbahn liegt, so daß die Erze unmittelbar aus der Grube den Röstöfen zugeführt werden können. Steinkohlen und Kalkzuschlag werden auf einer zweiten Eisenbahn unmittelbar nach einem Platze neben den Hochofengichten gefahren, oder, da man sie dort ebenfalls unverkoakt anwendet, sogleich aus den Förderungsgefäßen in die Gicht gestürzt. Die unten über die Hochofenbrüst abfließende Schlacke wird unmittelbar in eisernen Kästen aufgefangen und auf kleinen Eisenbahnen nach der Schlackenhalde geführt.

Der größte Theil von dem producirten Roheisen wird ver-

frischt und zu Eisenbahnschienen und größern Stabeisensorten verarbeitet. Das Roheisen wird daher zunächst erst gefeint, d. h. es wird in 10 sogenannten Feineisenseuern, einer Art Frischheerde, von denen jeder mit 6 Düsen versehen ist, bei Roaks eingeschmolzen, in große eiserne Formen abgestochen, in Wasser abgelöscht und dann in Stücken zererschlagen.

Das Feineisen kommt nun in zwei zu diesem Werke gehörige Puddel- und Walzhütten, von denen die größere, mit 23 Puddelöfen, den erforderlichen Walzwerken und Schweißöfen, nur Eisenbahnschienen und andere gröbere Eisensorten, die kleinere bloß feinds und leichteres Stabeisen und Blech fabricirt. Die Triebkräfte zur Bewegung der Gebläse, der Hammer- und Walzwerke, der Scheeren und Sägen etc., sind Dampfmaschinen, welche mit den Staubkohlen, die nur einen geringen Werth haben, gefeuert werden.

Wir wollen, da dieß für unsere Leser besonders interessant seyn dürfte, die Fabrication der Eisenbahnschienen hier kurz beschreiben: Das Feineisen kommt in die Puddelöfen, wird dort geschmolzen und durch Einwirkung der Luft auf die durch Umrühren häufig erneuerte Masse des teigartigen Eisens entkohlt und in Stabeisen verwandelt. Die Eisenmasse wird auf dem Herde der Defen zu Luppen oder Klumpen zusammengedrückt, die mit Zangen aus den Defen herausgenommen, unter einem Hammer in eine länglich viereckige Form gebracht, und durch dessen Schläge größtentheils von den mit dem Eisen vermengten Schlacken befreit werden. Die Luppen, welche nun eine gewisse Form erlangt haben, werden mittelst des Luppen-Walzwerks zu flachen Stäben oder sogenannten Rohschienen, von 3 bis 4 Zoll Breite, $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll Stärke, und 2 Fuß Länge ausgewalzt. Diese Rohschienen werden nun je nach der Schwere, welche die gewöhnlich 15 Fuß langen Schienen erhalten sollen, zu größern oder kleinern Paketen zusammengelegt, und zwar werden bei der Schienensfabrication mehrere Eisensorten übereinandergelegt. Unten legt man eine breite Schiene von härterm und besserem Eisen hin, da der Fuß der Eisenbahnschienen mehr auszuhalten hat, als der mittlere Theil. In die Mitte kommen gewöhnliche Eisensorten und man legt mehrere schmälere und stärkere Stäbe nebeneinander. Zur Decke wird wiederum eine breite Schiene von gutem harten Eisen genommen, indem sie die Bahn der Eisenbahnschiene bildet, auf der die Räder laufen, und die daher am meisten auszuhalten hat. Die Pakete werden nun mit einer Zange gefaßt, und der Weißglühhitze eines Schweißofens ausgesetzt. Nachdem sie die gehörige Schweißhitze erlangt haben, werden sie nunmehr herausgenommen und zum Schienen-Walzwerk gebracht. Ein solches besteht gewöhnlich aus 2 Gerüsten oder Walzenpaaren. Das erste

Gerüst oder die Streckwalzen geben dem Paket eine Form von rechtkantigem Durchschnitt, welche etwa die Größe des Querschnittes von den Schienen hat. Die auf diese Weise vorbereiteten Schienen gelangen nun zu dem zweiten Gerüst oder zu den Schlichtwalzen, deren Kaliber nach und nach die Form der Walzen haben und durch welche alle der vorbereitete Stab geführt wird. Auf jeder Seite der Walzen sind drei Arbeiter, also zusammen sechs beschäftigt, die gewöhnlich mit geringen Unterbrechungen 12 Stunden hintereinander arbeiten. Es ist zu dieser Arbeit nicht bloß große Geschicklichkeit, sondern auch große Körperkraft erforderlich. Die noch warmen Schienen werden nun auf gußeiserne Platten gelegt, mit hölzernen Schlägeln ganz gerade gerichtet und es werden nun mittelst einer Kreissäge, häufig auch mit zweien zu gleicher Zeit, die nach der bestimmten Länge der Schienen aneinander stehen, die rauhen Enden derselben abgeschnitten, womit die Schienen vollendet sind.

Einige Meilen von dem hier beschriebenen Eisenwerk entfernt, auf der Straße nach Merthyr-Tydvil, beginnt das Dowlais-Eisenwerk, ohnstreitig das großartigste der Welt, denn es besteht aus 18 Hohöfen. Wenn dieselben alle im Betriebe sind, wie es zur Zeit der Fall ist, so produciren sie wöchentlich 1500 Tonnen Roheisen, d. h. jährlich etwa 75000 Tonnen, oder anderthalb Millionen Centner, während ganz Preußen, wie wir es im ersten Abschnitt sahen, 1923553 Ctr. erzeugt, also etwa Dreivierteltheile von der Production Preußens. Bedenkt man nun, wie gering die Generalkosten auf diesem Eisenwerke gegen diejenigen auf mehr als 100 Hütten seyn müssen, welche zu einem gleichen Produktionsquantum in Deutschland erforderlich sind, so wird man es begreiflich finden, daß der Centner Eisenbahnschienen vor wenigen Jahren in dem Hafen von Cardiff nur 2 Rtlr. kostete. Ende vorigen Jahres waren freilich die Preise bis auf $3\frac{1}{2}$ Rtlr. gestiegen. Wir können aber mehrere norddeutsche Eisenbahnen nennen, welche die obigen geringen Preise bezahlt haben. Es versteht sich von selbst, daß die Puddel- und Walzhütten im Verhältniß zu den Hohöfen stehen.

Das Dowlais-Eisenwerk erstreckt sich bis nach Merthyr, und schließt diese Stadt vollständig ein. Wo das Auge nur hinblickt, begegnen demselben hochaufgethürmte und zum Theil noch glühende Schlackenberge, flammende Hohöfen, rauchende Dampfmaschinenesssen, Wälder von Puddelöfenesssen mit ihren Feuerbüscheln, Eisenbahnen, colossale Windregulator-Kugeln und ausgedehnte Magazine. Dazwischen ertönt im höllischen Chor das Heulen des in die Hohöfen und Feineisenerfeuer gepreßten Windes, das Getöse der Hammerwerke und das Klappern der Räder, ohne Aufhören, Tag und Nacht, als wenn die Cyclopen ihre Werkstätte hier aufgeschlagen hätten.

Außer diesen beiden großen Werken giebt es noch eins mit 11 und mehrere mit 7 Hohöfen. 1845 waren in Südwales 105 Hohöfen im Betriebe und 16 lagen kalt; die wöchentliche Production belief sich auf 170000 und die jährliche auf 8 bis 9 Millionen Centner Roheisen.

Nordwales hat nur 30 Hohöfen mit einer verhältnißmäßigen Production.

In der Gruppe des Centrums findet die hauptsächlichste Production zwischen Birmingham und Dudley, sowie in der Umgegend von Wolverhampton statt. Im Allgemeinen ist das Eisen in Staffordshire besser, als das in Wales, allein seine Productionskosten sind auch viel höher, was eines Theils von der bessern Beschaffenheit der Erze, andern Theils daher rührt, daß man sich nur sorgfältig bereiteter Koaks bedient. Daher wird denn das Eisen aus dieser Gruppe hauptsächlich in den vielen und großartigen Maschinenfabriken Englands selbst verarbeitet, wogegen ein sehr bedeutender Theil von dem Waleser Eisen ausgeführt wird. Wegen des Productionsquantums dieser und der übrigen Gruppen verweisen wir auf die weiter unten mitgetheilte Tabelle.

Die Gruppe des Nordens. — Diese Gruppe, welche von dem Steinkohlenbecken der Grafschaft Northumberland und York mit Material versehen wird, hat eine weit geringere Entwicklung als die der übrigen Hüttendistricte Englands; der Mangel an Erz beschränkt die Production auf ein verhältnißmäßig geringes Quantum. Dagegen ist aber das Eisen dieser Gruppe, namentlich das aus der Provinz York, das beste in England, und es verdankt diesen Ruf nicht allein dem guten Material, sondern auch der Sorgfalt bei seiner Bereitung. — Die Hütten in der Gegend von Bradford fabriciren viel Stahleisen, welches hauptsächlich zur Anfertigung der Spurkranzreifen an den Locomotivenrädern geeignet ist, und es ist in dieser Beziehung die Hütte von Low-Moor nicht allein in ganz England, sondern auch auf dem Festlande berühmt.

Die Schottische Gruppe hat sich erst in den letzten 15 Jahren entwickelt, ist aber jetzt eine Nebenbuhlerin der Waleser geworden. Die Hütten dieser Gruppe haben sich einen Namen dadurch erworben, daß dort zuerst die erhitzte Gebläseluft angewendet wurde, und daß man dort zuerst die Koaks durch Steinkohlen bei der Roheisenproduction ersetzte.

Die Producte dieser Gruppe bestehen hauptsächlich in Eisenbahnschienen und in gröberen Stabeisensorten, und diese Fabrikate sind oft noch von geringerer Qualität, als die Waleser. Da übrigens die Production dieser Hütten mit vielen ökonomischen Vortheilen verbunden ist, da die Materialien wohlfeil und die Anlagen die vollkommensten in ganz Britannien sind, da es auch

eben so wenig an Materialien, als an Absatz fehlt, so entwickelt sich das Eisenhüttengewerbe in dieser Gruppe täglich mehr.

Die Zahl der Hohöfen ist im vorigen Jahr von 91 auf 132 gestiegen, die Production von den meisten derselben ist ungeheuer, jeder von den 100 jetzt im Betriebe stehenden Hohöfen producirt wöchentlich 110 Tonnen, alle demnach 220000 Ctr. Die Stabeisenfabrikation steht damit im Verhältniß. Fortwährend sind neue Hüttenanlagen im Bau begriffen.

Die Roheisen-Production in ganz England war im Jahr 1839 die in der nachstehenden Tabelle näher nachgewiesene:

	In Betriebe stehende Hohöfen.	Jährliche Productionen in Tonnen.
Schottische Gruppe	50	195000
Gruppe des Nordens. — Northumberland . .	5	11440
Yorkshire	31	89960
Gruppe des Centrums. — Nord-Staffordshire	10	28600
Süd-Staffordshire	108	338730
Derbyshire	13	37440
Shropshire	24	86060
Gruppe des Südens. — Nord-Wales	12	28080
Süd-Wales	125	532480
Wald von Dean }		
Summa . . .	378	1347790

In den nächstfolgenden Jahren betrug die englische Eisenproduction:

1841 1387551 Tonnen.

1842 1210550

Man sieht daher, daß sich die Production im Jahr 1842 verminderte, allein im Jahr 1844 erhob sie sich wieder und 1845 hat sie 1500000 Tonnen erreicht.

In Irland scheint die Eisenproduction jetzt ganz zum Erliegen gekommen zu seyn, oder es müßten denn neuerlich auch dort neue Anlagen entstanden seyn.

Obgleich von der bedeutenden Roheisen-Production ein sehr bedeutendes Quantum jährlich nach dem Auslande geführt wird, ein Quantum, welches wir auf 200000 Tonnen für die letztern Jahre veranschlagen, so bleiben doch immer noch 1300000 Tonnen im Lande, von denen etwa $\frac{2}{5}$ in Gußwaaren verwandelt, $\frac{3}{5}$ aber zu Stabeisen verarbeitet werden. Unsere Leser mögen sich daraus einen Begriff von der außerordentlich ausgedehnten Anwendung, welche das Roheisen in der Gestalt von Gußwaaren aller Art in Großbritannien gefunden hat, machen.

Die Stabeisen-Fabrikation betrug im Jahre 1839 670000 Tonnen, und erhob sich im Jahre 1845 auf fast 800000 Tonnen. Obgleich nun, wie wir sogleich näher nachweisen werden, weit über die Hälfte von diesem Stabeisenquantum ins Ausland geht, so wird sich doch leicht berechnen lassen, daß England verhältnißmäßig weit mehr Stabeisen verbraucht, als alle übrigen Länder.

Die Ausfuhr betrug:

1839	269000	Tonnen.
1840	284000	"
1841	376000	"
1842	381000	"
1843	460000	"

Von dieser Menge haben alle Welttheile und in Europa alle übrigen Länder, außer Schweden und Rußland, nach dem Bedürfniß und nach den Zollverhältnissen, mehr oder weniger erhalten. Dagegen hat England aus Schweden und Rußland bedeutende Quantitäten von Stabeisen zur Stahlbereitung eingeführt, indem das nordische Stabeisen, wie wir weiter unten bei Schweden näher sehen werden, zur Brennstaahlbereitung ganz besonders geeignet ist. Bis jetzt ist Nordamerika noch immer der beste Eisenabnehmer für England.

Nach dem Wenigen, was wir hier über das englische Eisenhüttengewerbe gesagt haben, werden wir leicht zu begreifen im Stande seyn, welche Schwierigkeiten das englische Eisenhüttenwesen zu überwinden hatte, ehe es zu den jetzigen glänzenden Resultaten gelangte; nur langsam und mit großen Opfern konnte es vorschreiten. Jedoch muß bemerkt werden, daß die Privatindustrie von Seiten der Regierung auf das Kräftigste unterstützt wurde, einerseits durch einen bedeutenden Schutz Zoll, als das Gewerbe noch nicht in dem Stande war, die fremde Concurrenz auszuhalten, andererseits, daß es ihm durch Handelstractate den gehörigen Absatz seiner Producte verschaffte, als die Production bedeutender wurde, als der inländische Verbrauch. Es ist dies das richtige Verfahren, welches eine Staatsregierung zur Beförderung des Gewerbefleißes zu nehmen hat.

Jetzt steht das englische Eisenhüttengewerbe auf solchen Füßen, daß keine Concurrenz nachtheilig auf dasselbe einwirken kann; der geringe Preis der Materialien, die trefflichen Verbindungsstraßen und der Umstand, daß bereits fast alle Anlagecapitale amortisirt sind, sichern dem Gewerbe eine so häuslicherische Fabrikation, daß selbst die furchtbarste Krisis es nicht zu Grunde richten kann. Die letzteren 10 Jahre haben dies hinlänglich bewiesen; denn während im Jahre 1836 die Tonne größerer Stabeisenforten 10 bis 11 Pfd. Sterl. kostete, war im Jahre 1813 der Preis bis auf 4 und $4\frac{1}{2}$ Pfd gesunken. Dennoch haben sich die meisten Hütten gehalten und von 1844 ab fand

wieder ein Steigen statt, und es hat innerhalb des letztern Jahres, wiederum die frühere Höhe von 9 bis 10 Pfd. die Tonne erreicht! Offenbar muß ein Gewerbe mit einer sehr bedeutenden Lebenskraft begabt sein, wenn es Proben dieser Art aushalten soll, und es läßt sich daraus die glänzende Zukunft des englischen Eisenhüttengewerbes folgern. Aber es hat auch kein Volk solchen industriellen Unternehmungsgeist, wie die Engländer, für kein Eisenhüttengewerbe irgend eines andern Landes hat die Natur so Großes gethan, und keine Staatsregierung hat von jeher den Gewerbefleiß so befördert, als die Englische!

Vierter Abschnitt.

Das Eisenhüttengewerbe in Schweden, Norwegen und Rußland, so wie in den übrigen Staaten Europa's und in Amerika.

Schweden.

Die Natur hat dieses Land mit einem unerschöpflichen Reichthum an Eisenerzen beschenkt, indem sich etwa von $57\frac{1}{2}^{\circ}$ N. Br., nämlich vom Tåberge, in Jenköpingslän, bis nördlich von Gellivara in Lappland, eine ununterbrochene Reihe von Magnet-eisensteinlagern findet, obgleich dieselbe nicht überall zum Vorschein kommen. Nur in einigen südlichen und westlichen Provinzen Schwedens benutzt man den dort vorkommenden Raseneisenstein zur Eisenerzeugung für den eigenen Gebrauch.

Schon früh erlangte das schwedische Eisen seinen hohen Ruf, und bereits im Jahre 1696 hatte sich die Ausfuhr über 200000 Schiffspfund (à 3 Ctr.) erhoben; jetzt beträgt sie jährlich etwa 600000 Schiffspfund, allein es findet in der Ausfuhr ein stetes Schwanken statt, so daß sie in den letztern 15 Jahren zwischen 350000 und 600000 Schiffspfund betragen hat. Dieses Schwanken der Ausfuhrmenge muß natürlich auf die Fabrikation zurück wirken. England und Nordamerika waren bis jetzt die Hauptabnehmer des schwedischen Eisens, und man verwendet es dort hauptsächlich zur Brennstaßbereitung. Das beste schwedische Eisen, das sogenannte Danemora-Eisen, geht nach Sheffield in Yorkshire, als Material zur Staßbereitung, und die 300000 Ctr. Brennstaß, welche England jährlich fabricirt, werden zum großen Theil aus schwedischem Eisen bereitet. Im Jahre 1845 führte Großbritannien etwa 320000 Ctr. Staßeisen aus Schweden.

den und Norwegen ein, und es kostet auf dem Marke zu Sheffield der Ctr. des besten Danemora-Eisens durchschnittlich etwa 5 Rthl.

Es ist nämlich durchaus kein anderes Eisen so zur Stahlfabrikation geeignet, als das Schwedische, Norwegische und Russische, und unter den verschiedenen Eisensorten Schwedens findet in dieser Beziehung ein so bedeutender Unterschied statt, daß die schlechtesten Sorten desselben etwa nur halb soviel kosten, als die guten. Die Engländer, die es recht gut erkennen und seit vielen Jahren erkannt haben, wie nachtheilig es sei, irgend ein Gewerbe vom Auslande abhängig zu machen, haben eben so vielfältige, als kostbare Versuche angestellt, um zu sehen, ob sich nicht aus ihren eigenen Eisensorten Brennstahl bereiten lasse, allein die Versuche haben zur Genüge bewiesen, daß sich hierbei die natürliche Beschaffenheit des Eisens, ein eigenthümlicher Grad der Reinheit, durch keine Verhältnisse des Betriebes ersetzen lasse.

Man kann gerade nicht sagen, daß der technische Theil des schwedischen Eisenhüttengewerbes große Fortschritte gemacht habe, und es hat dies hauptsächlich darin seinen Grund, daß das Blühen des Gewerbes nur davon abhängt, ein vorzügliches Product zu liefern. Es wird daher bei dem Hohofenbetrieb derjenigen Hütten, welche für die Ausfuhr arbeiten, eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf die Auswahl der Erze verwendet, man sucht sie möglichst rein von jeder schädlichen Beimengung zu verschmelzen. Beim Verfrischen werden diejenigen Methoden angewendet, welche ein vorzüglich reines Stabeisen geben; auf die ökonomischen Verhältnisse, besonders auf den Kohlenverbrauch, wird weit weniger Rücksicht genommen.

Obgleich nun Schweden noch sehr bedeutende Waldungen hat, obgleich der Forstbetrieb in einem guten Zustande ist, obgleich er in steter Verückichtigung des Hüttenbetriebes steht, so daß das Hauptgewerbe Schwedens, für manche Provinzen das einzige, nie leiden kann: so hat sich der Betrieb dennoch in neuerer Zeit mehr nach Norden gewandt; es sind in Nordbotten oder in Lappland neuerlich nicht allein Hütten entstanden, welche die dortigen Magneteisensteine verschmelzen, sondern man führt auch die Erze der Danemora-Bergwerke nach jenen nördlichsten Provinzen Scandinaviens, um sie mit dem dort noch im Ueberflusse vorhandenen Brennmaterial zu Roheisen zu verschmelzen und zu Stabeisen zu verfrischen. In den langen Wintermonaten jener nördlichen Breiten werden die Eisenerze auf Schlitten bis zu den Seen gefahren, und wenn der Frühling kommt, in Schiffe geladen, die sie aufs Meer und dann an der Küste entlang, und auf den Strömen Lapplands, bis zu dem nächsten Punkt an den Hütten fahren. Der Landtransport wird hier ebenfalls auf Schlitten

ten bewirkt, und auf gleiche Weise wie die Erze, werden auch die Fabrikate nach der Niederlage in Stockholm gebracht.

Wir müssen hier, ehe wir uns näher zu der eigentlichen Production Schwedens wenden, zuvörderst noch einige Bemerkungen über die schwedische Eisen-Compagnie und ihren Centralpunkt, das Eisencomptoir in Stockholm machen, indem dieses Institut einen sehr wesentlichen Einfluß auf das Eisenhüttengewerbe Schwedens gehabt hat und noch fortwährend hat. Vor etwa 100 Jahren, als eine Stockung im schwedischen Eisenhandel eintrat, vereinigten sich die Eisenwerks-Besitzer dahin, von jedem Stur. ihrer Erzeugnisse etwa 2 Pfennige zu erlegen und diesen Fond dazu zu bestimmen, daß auf die jährliche Production etwa 1 Rtlr. pro Stur. im voraus erhoben werden könne, sobald 2 Personen Bürgschaft für den Werkbesitzer leisteten, und daß er diesen Vorschuß bis zu seiner Abzahlung mit 4 Procent jährlich verzinsen solle. Ist ihm ein noch weiterer Vorschuß nöthig, so kann er zu gleichen Bedingungen noch $\frac{2}{3}$ Rtlr. auf den Stur. zu 5 und noch $\frac{1}{3}$ Rtlr. zu 6 Procent Zinsen aufnehmen, und braucht daher sein Eisen nicht unter dem Produktionspreise zu verkaufen. Es hat sich dies vortreffliche Institut in Krisen und bei schlechten Handelsconjuncturen so wohlthätig bewiesen, daß es nicht nur fortwährend Schutz und Schild für Schwedens Eisenhüttengewerbe geblieben ist, sondern auch über ein bedeutendes Vermögen gebietet. Neuerlich hat es zu neuen Eisenhüttenanlagen in jenen Gegenden Schwedens, die Kohlen und Erze im Ueberfluß, aber noch keine Werke zu ihrer Zugutmachung besitzen, so wie zur Verbesserung der bestehenden, eine Anleihe von 15 Millionen (wahrscheinlich schwed. Reichsthaler) gemacht, wovon die Werksbesitzer jede Summe, die sie gebrauchen, bekommen können. Jährlich müssen sie davon 6 Procent Zinsen und Amortisationsgelder bezahlen, so daß nach $37\frac{1}{2}$ Jahren alles bezahlt ist. Außer den eigentlichen Beamten sind auch noch junge Berg- und Hüttenleute bei dem Comptoire angestellt, welche wissenschaftliche Untersuchungen über Gegenstände des Eisenhüttengewerbes anstellen, technische Reisen in's Ausland machen und darüber berichten müssen u. s. w.

Mit Ausnahme einer geringen Production von Stabeisen in sogenannten Blaseöfen, d. h. erhöhten Rennfeuern, die kaum in Betracht kommt, bedient man sich in ganz Schweden der Hohöfen zum Verschmelzen der Erze. Man wendet eigenthümlich construirte Hohöfen mit sehr niedrigen oder fast gar keinen Obergestellen an, welche der Beschaffenheit der Erze und des zu producirenden Roheisens entsprechend zu sein scheinen. — Die Anzahl der in Schweden vorhandenen Hohöfen beläuft sich auf etwa 350, von denen 76 in Drebro-Pän, 76 in Stora-Kopparsbergs-, 35 in Karlsstadts-, 31 in Gefleborgs-, 31 in Westeras-, 15 in Jön-

Köpings-, 12 in Upsala-, 12 in Kronebergs-, 11 in Calmar-, 7 in Nyköpings-, 6 in Stockholms-, 4 in Wester-Norlands-, 30 in Norbottens-, 2 in Westerbottens-, 2 in Skaraborgs-, 1 in Jämtlands-Län. Jedoch sind nie alle diese Hohöfen zu gleicher Zeit im Betriebe, sondern gewöhnlich nur $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$. Die Größe der Roheisenproduction richtet sich nach dem Bedarf der Frischhütten, deren Fabrikation wieder von dem Gange des Handels abhängt, wie wir schon erörterten. In den letztern Jahren belief sie sich durchschnittlich auf etwa 600000 Schiffspfund oder $1\frac{3}{4}$ Millionen Ctr., von denen etwa 80000 Ctr. zu Gusswerk, namentlich zu Geschützen, die einen hohen Ruf haben, verbraucht werden.

Alles übrige Roheisen wird in etwa 1300 Frischfeuern und in mehreren Puddelöfen in Stabeisen verwandelt. Die Herde liegen größtentheils bei den Hohöfen, oder in deren Nähe. Die Production beläuft sich auf $1\frac{1}{2}$ Million Ctr., von denen etwa $\frac{2}{3}$ ausgeführt werden und zwar fast 500000 Ctr. als Stabeisen. In Schweden selbst werden etwa 160000 Ctr. Brennstaht und 2000 Ctr. Schmelzstaht jährlich fabricirt.

Norwegen verschmilzt ebenfalls fast nur Magneteisenstein, von welchem die Hauptlagerstätten in der Gegend von Arendal vorkommen und von denen viele Hohöfen ihren ganzen oder theilweisen Bedarf beziehen. Das Erz ist durch Beimengung von Titaneisen oft strengflüssig und durch Beimengung von phosphorsaurem und arseniksaurem Kalk hin und wieder ganz unbrauchbar. Die Hohöfen haben in der Regel sehr niedrige Obergestelle und das Roheisen wird, wie meistens auch in Schweden, halbirt erblasen. In den letztern Jahren gab es 19 Hohöfen, die aber gewöhnlich nicht alle im Betriebe waren. Die Production betrug durchschnittlich etwa 104000 Ctr. Roheisen, 33000 Ctr. Guszwaaren und etwa 75000 Ctr. Stabeisen. Bei dem Hohofenbetriebe wurden auf mehreren Hütten, im Gemenge mit Holzkohlen, englische Roaks angewendet. Puddelofenbetrieb fand nur in einer statt, dagegen giebt es auf mehreren Hütten Walzwerke, deren Schweißöfen mit englischen Steinkohlen gefeuert werden.

R u s s l a n d.

In Rußland findet ein sehr bedeutender Eisenhüttenbetrieb statt, jedoch ist es schwierig, die Größe der Production anzumitteln, theils weil sie von den Hüttenbesitzern nicht richtig angegeben, theils weil, namentlich in Sibirien, eine Menge von Eisen in kleinen Blasöfen erzeugt wird, worüber gar keine Angaben vorhanden sind. Die nachstehenden Summen dürfen daher nur als Näherungen angesehen werden, jedenfalls als das

Minimum; denn auch in Rußland hat das Eisenhüttengewerbe neuerlich einen großen Aufschwung erlangt.

Es produciren durchschnittlich die Gouvernements:

	Roheisen. Pud.	Stabeisen.
Finnland	—	40000
Olonezk	400000	—
Kaluga	400000	200000
Drel	25000	20000
Tula	36000	14000
Wladimir	170000	80000
Njasan	130000	33000
Tambow	500000	120000
Wologda	70000	80000
Mischnei-Nowgorod	440000	320000
Penja	80000	20000
Wlätka	300000	340000
Perm	800000	500000
Drenburg	200000	100000
Hüttenwerk Tomsk	50000	30000
— Petrowsk	40000	30000
in Summa	<hr/> 12641000	<hr/> 7327000

oder etwa 4 Millionen preuss. Stur. Roh- und 2300000 Stur. Stabeisen. Eine sehr bedeutende Quantität des Roheisens wird in Gusswerk verwandelt.

Man ersieht aus der obigen Tabelle, daß die Uralischen Hütten in den beiden Gouvernements von Perm und Drenburg $\frac{5}{6}$ von der ganzen Production liefern. Diese der Krone gehörenden Werke haben gewöhnlich sehr hohe und weite Hohöfen mit einer großen wöchentlichen Production. Die an der Westseite des Urals liegenden Hütten verschmelzen Sphärosiderite, die an der Ostseite vorhandenen Magnet-, Roth- und Brauneisenstein. Die für Finnland angegebene Production bezieht sich nur auf das in Blaseöfen und aus Raseneisenstein erzeugte Stabeisen. Jedoch wird in Finnland auch schwedisches Eisenerz zu Gute gemacht und schwedisches Roheisen verfrachtet. Eben so wird in den Gouvernements von Olonezk, Nowgorod und Kostroma aus demselben Erze eine nicht zu bestimmende Quantität Eisen gewonnen. In den Gouvernements von Kaluga, Tula, Wladimir, Njasan, Tambow und Nowgorod verschmilzt man Sphärosiderit aus einer jüngern Sandsteinformation.

Leider fehlt es uns an neuern sichern Nachrichten über den technischen Zustand des eben so wichtigen, als interessanten russischen Eisenhüttengewerbes; denn vieles russische Eisen wird dem Schwedischen an die Seite gestellt. Es werden jährlich etwa

300000 Ctr. ausgeführt und viel davon nach England zur Cementstahlbereitung.

In Polen sind neuerlich von der Regierung (durch die Bank) sehr viele und großartige, jedoch auch eben so unzuweckmäßige Eisenhüttenanlagen gemacht worden. Diese Kronwerke liegen theils in einem östlichen Distrikt, am Sandomirer Gebirge, theils in einem westlichen, im sogenannten schlesisch-polnischen Gebirge. Jene verschmelzen in etwa 10 Hohöfen theils Thon-, theils Brauneisensteine, bei Holzkehlen, zu etwa 112000 Ctr. Roheisen, welches zum Theil zum Gießereibetriebe benutzt, zum Theil in Frischheerden und zum Theil in Puddelöfen, die mit getrocknetem Holze gefeuert werden, zu etwa 32000 Ctr. Stabeisen verarbeitet wird. — Im westlichen Distrikt werden dieselben Erze, zum Theil bei Koaks, zu Gute gemacht. 12 Hohöfen produciren etwa 104000 Ctr. Roheisen; die Frischfeuer und Puddelöfen 11—12000 Ctr. Stabeisen.

Bedeutender ist die Eisenproduction der Privatwerke. Im Gouvernement von Sandomir liegen 27 Hohöfen, 4 Puddelfrischhütten und 102 Herdfrischhütten; im Gouvernement Kalisch 1 Hohofen, 1 Puddel- und 20 Frischhütten; im Gouvernement von Lublin und Sztubin 1 Hohofen und 1 Puddelhütte. Diese 39 Hohöfen, 52 Puddelöfen und 142 Frischfeuer produciren jährlich 440000 Ctr. Roh- und 220000 Ctr. Stabeisen. Die Gesamtproduction Polens beläuft sich daher auf 656000 Ctr. Roh- und 264000 Ctr. Stabeisen.

Wir haben nun noch Einiges über das Eisenhüttengewerbe der südeuropäischen Staaten zu sagen. Es ist im Allgemeinen von geringer Wichtigkeit, erhebt sich aber jetzt ebenfalls aus seiner Lethargie und dann wird es im Gegentheile um so wichtiger sein, da mehrere der nachsichend erwähnten Länder vortreffliche Eisenerze und auch gutes mineralisches Brennmaterial haben.

Von den Italienschen Staaten ist Toskana das Land, wo allein ein geregelter Eisenhüttenbetrieb stattfindet. Die Erze kommen sämmtlich von der ungeheuren Lagerstätte, welche die Insel Elba enthält und bestehen aus Eisenglanz und Rotheisenstein. Die 4 Hütten mit 4 Hohöfen liegen daher an der Küste, südlich von Livorno, zwischen dieser Stadt und der römischen Grenze. Die Frischfeuer liegen meistens von den Hohöfen entfernt, in den Gebirgen zwischen Pistoja und Arezzo; dort findet man auch noch viele Rennfeuer oder italienische Luppenfeuer. Einige Hohöfen sind erst neuerlich umgebaut, etwa 24 Fuß hoch, haben ein niedriges Obergestell, erhalten erhitzten Wind und produciren wöchentlich über 2000 Ctr. Die ganze Roheisenproduction beläuft sich, da die Campagnen nur kurz

sind, auf etwa 130000 Ctr., wovon ein bedeutender Theil in Gusswerk verwandelt wird. Obgleich Toskana Steinkohlen hat, so wird der Hohofenbetrieb doch nur mit den theuern Holzkohlen geführt.

Ueber die Eisenproduction des Kirchenstaats, Neapels und der kleinern mittelitalienischen Staaten wissen wir wenig. Sie findet kaum anders als in Luppenfeuern statt, die größtentheils Elbaer Erze verschmelzen und deren Production etwa 50000 Ctr. Stabeisen betragen dürfte.

Sardinien hat in Savoyen viel Spatheisenstein, der in etwa 14 Hohöfen und 13 Frischfeuern zu 24000 Ctr. Stabeisen und Rohstahl verarbeitet wird. In Piemont verschmilzt man in etwa 30 Hohöfen, 100 Frisch- und 50 Luppenfeuern Spatheisenstein aus den Thälern von Sessa und Aosta, Magneteisenstein von Logni und Traversella, Eisenglanz von der Insel Elba, so wie auch Roth- und Brauneisenstein. Der Eisenglanz und der Magneteisenstein bilden das Material für die Luppenfeuer, alle übrigen Erze das für die Hohöfen. Die Production beträgt wenigstens 130000 Ctr. Stabeisen und Rohstahl. Längs der Küste von Nizza bis Genua werden in Luppenfeuern auch etwa 30000 Ctr. Stabeisen gewonnen, so daß die ganze Production des Königreichs 184000 Ctr. Stabeisen und Stahl beträgt.

Die Eisenproduction der Schweiz ist gering. Im Forrathal in Bündten, zu Pontelgiac bei Trons und zu Laufen am Rhein sind Hüttenanlagen, die aus einigen Hohöfen bestehen, welche Eisenglanz und Rotheisenstein aus dem Schiefergebirge, oder Bohnerze aus der Juraformation verschmelzen und 6 bis 800000 Ctr. Rotheisen produciren, die in Frischheerden zu 5 bis 6000 Ctr. Stabeisen verwandelt werden.

In Spanien wird noch der größte Theil des Eisens in Luppenfeuern, den sogenannten catalonischen und biscayischen Heerden dargestellt. Erst seit 1828 sind bei Marbella in Granada einige Hohöfen zum Verschmelzen des reichen Magneteisensteins von Ronda erbauet. Außer Granada sind besonders die Provinzen Catalonien, Aragonien, Navarra, Biscaya und Asturien der Sitz des spanischen Eisenhüttengewerbes. Die Pyrenäen und ihre westlichen Fortsetzungen an den Ufern des biscayischen Meeres enthalten bedeutende Schätze von Spath- und Rotheisenstein, die in vielen hundert Luppenfeuern zu Gute gemacht werden. Uebrigens findet man in allen Provinzen Spaniens Luppenfeuer. Die Größe der jährlichen Stabeisenproduction dürfte auf 200000 Ctr. anzunehmen sein.

Portugal erzeugt in den Provinzen Tras-os-Montes und Beira in Luppenfeuern etwa 6000 Ctr. Stabeisen.

Ueber die Production in den noch übrigen europäischen Län-

den, namentlich in der Türkei, Moldau, Wallachei, in Serbien u. wissen wir gar wenig. Dasselbe läßt sich auch von den großen Ländermassen Asiens und Afrikas sagen. Das Eisenhütten-gewerbe ist dort überall noch in seiner Kindheit, in vielen Ländern, die hierher gehören, sogar noch in seiner allertiefsten. Das treffliche Eisen, welches aber dennoch erzeugt wird, liefert einen Beweis, welche gute und reichliche Materialien zur Eisenerzeugung dort vorhanden sind, und es haben daher neuerlich auch die Engländer aus Ostindien Eisenerze als Ballast nach ihrer Insel verfahren, um sie dort zu Gute zu machen, denn das in Indien vorhandene Brennmaterial zu benutzen und dort Eisenhütten zu begründen, würde dem englischen Eisenhütten-gewerbe, welches einen so bedeutenden Absatz nach den englischen Colonien hat, zu nachtheilig sein. Wir wissen jedoch Nichts über die mit diesen indischen Erzen in England angestellten Versuche.

Wir haben nun noch einige Bemerkungen über Amerika zu machen. Wenn der gesellschaftliche Zustand in den Staaten von Süd- und Mittelamerika, sowie von Mexiko es noch nicht erlaubt hat, das Eisenhütten-gewerbe dort entstehen zu lassen, so bietet dagegen Nordamerika ein um so erfreulicheres Bild von der Entwicklung dieses Gewerbes dar. In den englisch-amerikanischen Colonien mögen die Bedingungen zur schnelleren Ausdehnung des Eisenhüttenbetriebes nicht vorhanden sein; nur in Obercanada, wo man Magneteisenstein aufgefunden hat, sind mehrere Eisenhütten angelegt.

In den Nordamerikanischen Freistaaten dehnt sich der Eisenhüttenbetrieb immer mehr und mehr aus, und hat bereits jetzt eine bedeutende Höhe erreicht. Dennoch ist der Bedarf noch größer, als die Production, so daß noch immer bedeutende Eisensmengen aus England, Schweden und Rußland eingeführt werden müssen.

Ueberaus reich an mächtigen Lagern und an Gängen von Magneteisenstein ist das primitive Gebirge in den Staaten New-Hampshire, Vermont und New-York, vorzüglich in New-York, und Connecticut. Aber auch auf der östlichen Seite der Gebirgskette, im Staate Massachusetts, werden diese Magneteisenstein-Lager und Gänge angetroffen und benutzt. Die Lager scheinen vorzugsweise im Gneus, und die gangartigen Bildungen auf der Grenze des Granits mit den Urschiefern vorzukommen. Eine andere, nicht minder ausgedehnte Ablagerung wird in dem blauen Gebirge und in den damit verbundenen Gebirgszügen vorhanden sein, in den Staaten New-Jersey, Delaware, Philadelphia, Maryland und Virginien scheint aber auch eine Eisengewinnung aus Sphärosideriten statt zu finden. — In den westlichen Staaten, welche der Missouri und der Mississippi durchströmen, besonders im Illinois-Gebiet,

ist seit einem Jahrzehnt der Grund zu einer Eisenfabrikation gelegt, die von großer Ausdehnung zu werden verspricht, weil das Eisenhüttengewerbe durch die Anwendung von Steinkohlen aus den dortigen Ablagerungen unterstützt werden wird. Dieser Umstand ist von so großer Wichtigkeit, daß kaum ein Zweifel darüber entstehen kann, daß das Eisenhüttengewerbe in den westlichen Staaten erhalten wird, obgleich auch hier, seit wenigen Jahren, Steinkohlen bei der Eisenbereitung in Anwendung gekommen sind.

In den älteren östlichen Vereinigten Staaten werden mit wenigen Ausnahmen in der neuesten Zeit, nur Holzkohlen zum Betriebe angewendet. Das gewöhnliche Verfahren ist das Verschmelzen der Erze in Hoheöfen und das Verfrischen des Roheisens in Heerden. Im östlichen Theile von Jersey, auf einigen Hütten in Connecticut, in einem großen Theile von Newyork und in Vermont, findet aber auch noch Luppenfeuer-Betrieb statt, und es wurden im Jahre 1831 noch über 115000 Ctr. vortreffliches Eisen auf diese Weise erzeugt.

In Pennsylvanien sind neuerlich bedeutende Steinkohlen-Niederlagen aufgefunden worden, und der Hüttenbetrieb mit mineralischem Brennmaterial wird sich um so mehr ausdehnen, da diese Steinkohlen anthracitartig sind und unverkocht zum Schmelzproceß benutzt werden können. Es wurden in Pennsylvanien im Jahre 1844 bereits 200000 Tonnen Eisen erzeugt, und im folgenden Jahre soll sich diese Production sogar verdoppelt haben. Sehr reich an Eisen ist auch Missouri.

Die ganze Eisenproduction Nordamerikas betrug im Jahre 1845 700000 Tonnen oder 14000000 Ctr.; es mußten aber noch in demselben Jahre 100000 Tonnen oder 2000000 Ctr. aus Europa eingeführt werden.

Die größten Eisenwerke sind bei der Mountsavage-Compagnie in Maryland, welches jährlich 200000 Tonnen fertige Eisenbahnschienen liefern kann.

Wir sind nun zum Schluß eines Abschnittes gelangt, welcher, wie wir glauben, ein nicht unbedeutendes Interesse für unsere Leser haben wird. Wir wollen nun schließlich noch eine Zusammenstellung der europäischen Eisenproduction geben.

Die Production der Zollvereinsstaaten beträgt:	3430000 Ctr.
„ von Hannover	112000 „
„ „ ganz Oesterreich	2700000 „
„ „ Frankreich	8400000 „
„ „ Belgien	4000000 „
„ „ England	30000000 „
<hr/>	
Latus	48642000 Ctr.

	Transport	
	48642000	Str.
Die von Schweden	1800000	"
" " Norwegen	104000	"
" " Rußland etwa	5000000	"
" " Polen	650000	"
" " Toſkana	130000	"
Die der übrigen ſüdeuropäiſchen Staaten, ſo weit uns deren Production bekannt iſt . .	770000	"
	<hr/>	
	Summa	57096000 Str.

Fünfter Abschnitt.

Betrachtungen über das Eisenhüttengewerbe in technischer Beziehung.

Es kann natürlich keineswegs unsere Absicht seyn hier eine Eisenhüttenkunde in nuce geben zu wollen, sondern wir wollen nur die wichtigsten, jetzt am meisten zu beherzigenden Momente aus der Eisenhütten-technik hervorheben, so wie es in den ersten Abschnitten dieser Schrift mit dem Statistischen geschehen ist.

Die Materialien zur Eisensabrikation.

Es gehören dahin hauptsächlich Erze, Brennmaterialien und Zuschläge.

Die Eisenerze enthalten das Eisen sämmtlich im oxydirten Zustande, nämlich im Magneteisenstein als Drydul-Dryd, im Eisenglanz und Rotheisenstein als Dryd, im Braun- und Gelbeisenstein, so wie auch im Raseneisenstein, als wasserhaltiges Dryd, im Spath-eisenstein und Sphärosiderit als kohlen-saures Drydul. Jedoch kommen diese verschiedenartigen Verbindungen nur selten rein, sondern in den bei weitem meisten Fällen in chemischer Verbindung und im mechanischen Gemenge mit vielen andern Substanzen, unter denen die nachtheiligsten Schwefel und Phosphor, indem ersterer Roth- und letzterer Kaltbruch veranlaßt.

Der Magneteisenstein findet sich hauptsächlich im Norden und besonders in Schweden in mächtigen Massen und aus ihm wird das beste Eisen der Welt erzeugt, welches die englischen Stahl-fabriken kaufen und in Brenn- und Gußstahl verwandeln. Der Werth dieses Eisens hängt gänzlich von der Beschaffenheit der angewendeten Erze ab; denn alle technischen Anstrengungen, um diese natürliche Beschaffenheit durch die Bearbeitung zu ersetzen,

wenn man keine so gute Erze hatte, sind ohne Erfolg geblieben. Trotz aller Bemühungen haben die zu Danemora in der schwedischen Provinz Upsala vorkommenden Erze, aus denen jährlich etwa 100000 Ctr. Stabeisen erster Qualität dargestellt werden, nicht durch minder gute ersetzt werden können; man war nicht im Stande, daraus eben so gutes Eisen zu erzeugen. Die englischen Stahlhütten, die das lebhafteste Interesse haben, sich unabhängig von Schweden zu machen, haben unzählige Versuche, selbst mit Erzen aus Hindostan, angestellt, allein sie haben stets wieder zu dem theuren schwedischen Eisen greifen müssen. — Auch Norwegen und einige Hütten am Ural liefern aus Magnetkiesenstein ein vorzügliches Stabeisen.

Die berühmteste Eisenglanz-Lagerstätte ist die auf der Insel Elba; sie liefert in den Hütten verschiedener italienischer Staaten, meist noch durch den Rennfeuerbetrieb, ein sehr gutes und geschmeidiges Eisen; allein die reichen Schätze jener Insel werden nur im Toskanischen durch einen guten Hohofenbetrieb gehörig benutzt.

Roth- und Brauneisenstein im reinern Zustande, so wie sie auf regelmäßigen Lagerstätten an vielen Orten vorkommen, geben auch ein sehr gutes Eisen. — Die hauptsächlich mit Thon- und Kiesel Erde vermengten Abänderungen dieser beiden Eisenerz-Gattungen kommen sehr häufig als Thoneisenstein, Bohnerz, Raseneisenstein oder Wiesenerz u. v. vor und geben ein mehr oder minder gutes Eisen, jedoch stets schlechter, als das aus Magnetkiesenstein und Eisenglanz erzeugte.

Eine andere große Classe von Eisenerzen bilden der Spath-eisenstein und der Sphärosiderit. Der erstere, auch Pflinz, Stahlstein oder Weißerz genannt, ist das ungemengte kohlen-saure Eisenoxydul und tritt besonders in Steiermark, Kärnthen, bei Siegen und bei Schmalkalden in mächtigen Massen auf, die hauptsächlich das Material zur Rohstahlerzeugung bilden. Der zweite, der Sphärosiderit, ist das mit Silicaten vermengte kohlen-saure Eisenoxydul und hat das Ansehn des Thoneisensteins. Er ist dasjenige Eisenerz, welches am meisten verschmolzen und welches in allen Gebirgsformationen angetroffen wird. Der Sphärosiderit aus der Steinkohlenformation ist das eigentliche Material für die ungeheure Eisenproduction in Groß-Britannien, er findet sich aber auch an vielen Punkten Deutschlands, namentlich in Oberschlesien und in Frankreich.

Die hier zu erwähnenden wichtigsten Vorbereitungsarbeiten mit den Eisenerzen sind das Rösten, Zerkleinern und Befschicken derselben, sowohl untereinander, als auch mit Zuschlägen.

Die Röstung, welche stets eine oxydirende oder verflüchtigende Wirkung hat, erfolgt am zweckmäßigsten in Schachtöfen, indem auf diese Weise das wenigste Brennmaterial erforderlich ist. Es sind

mehrere Arten derselben im Gebrauch, jedoch haben sie sämmtlich eine solche Einrichtung, daß die Erze oben schichtweise mit dem Brennmaterial, schlechtem Holz, Steinkohlen etc. aufgegeben und unten geröstet herausgezogen werden. Auf diese Weise findet ein ununterbrochener Betrieb statt. Eine gute Röstung ist eine sehr wesentliche Bedingung für einen guten Betrieb, hauptsächlich für die kleinern Holzkohlen-Hohöfen.

Zu der Zerkleinerung der Eisenerze wendet man neuerlich hauptsächlich die Quetschwalzwerke an, indem bei den Eisenerzen stets nur eine gröbliche Zerkleinerung zweckmäßig ist. Sie bestehen aus einem oder aus mehreren Paaren gußeiserner, cannelirter Walzen. Zwei solcher Walzen ruhen mit ihren Zapfen neben einander auf einer festen Unterlage. An dem einen Ende jeder Walze ist ein Stirnrad befestigt, welche beiden Räder in einander greifen; wird also das eine derselben durch ein drittes Rad in Bewegung gesetzt, so bewegen sich beide Walzen in entgegengesetzter Richtung, und die zu zerkleinernden Erzstücke, welche zwischen die Walzen geschüttet werden, werden von den Canellüren derselben ergriffen und zermalmt. Durch die weitere oder engere Stellung der Walzen erhält man hierbei größere oder kleinere Bruchstücke. Soll das Erz auf diese Weise bis zum feinen Korne zerkleinert werden, so sind mehrere Walzenpaare, das eine unter dem andern, angebracht, und die Erzbruchstücke fallen, nachdem sie das erste (obere) Walzenpaar passirt haben, auf das folgende (untere), dessen Walzen enger an einander gestellt sind als die des ersten. Zuweilen bringt man unter dem oberen Walzenpaare zwei nach entgegengesetzten Seiten hin schief laufende Ebenen an, um die von jenem kommenden Bruchstücke nach zwei Seiten zu vertheilen und zwei unteren Walzenpaaren zuzuführen. Bei sehr harten und zugleich zähen Erzen ist es erforderlich, daß die eine der Walzen eines Walzenpaares beweglich gemacht wird, damit dieselbe, wenn zu große Erzstücke zwischen die Walzen gelangen, ausweichen und dadurch Beschädigungen der Maschinerie verhindern kann. Zugleich ist es in diesem Falle nothwendig, daß die ausgewichene Walze wieder in ihre frühere Stelle zurückgeführt wird, sobald das zu viel Widerstand leistende Erzstück die Walzen passirt hat. Dieß wird einfach dadurch erreicht, daß gegen die Zapfen der beweglichen Walze zwei hinreichend beschwerte Hebel drücken, welche die Walze, nach dem Aufhören des starken Widerstandes, der dieselbe zum Ausweichen brachte, wieder an ihre vorige Stelle schiebt. Das Aufschütten der Erzstücke auf das einzige oder, im Fall mehrere Walzen vorhanden sind, auf das obere Walzenpaar, geschieht durch eine Art Trichter, ein umgekehrt pyramidenförmiges, unten und oben offenes Gefäß.

Von den Beschickungen der Eisenerze untereinander und mit Zuschlägen, d. h. mit Kalkstein, können wir hier nicht reden,

da es Betrachtungen sind, die der speciellen Eisenhüttenkunde angehören, welche man in den Werken von Karsten und Hartmann zu suchen hat.

Ein anderer wichtiger Punkt beim Eisenhüttenbetriebe sind die Brennmaterialien, über die wir einige nähere Betrachtungen anzustellen haben, obgleich wir, was das Allgemeine über dieselben betrifft, hauptsächlich auf den 1. Band der vortrefflichen Metallurgie von Scheerer verweisen müssen. Wir haben hier hauptsächlich über die Benutzung der rohen und der gasförmigen Brennmaterialien zu reden.

Vorbereitung des Holzes zur Anwendung als Brennmaterial. — Da sowohl der pyrometrische Wärme-Effect, als auch die Brennbarkeit und Flammbarkeit des Holzes durch den Feuchtigkeits-Gehalt desselben sehr beeinträchtigt werden, so stellt es sich als Nothwendigkeit heraus, das Brennholz, vor seiner Anwendung bei den metallurgischen Processen, so viel als möglich auszutrocknen; bis zu einem Grade wenigstens, welcher sich durch Anwendung einfacher und billiger Vorkehrungen erreichen läßt. Am dringendsten wird dies da erfordert, wo man, wie es bei mehreren Schmelz-Processen der Fall ist, durch die Verbrennung des Holzes einen hohen, zwischen 1700° C. und 2100° C. liegenden Hitze-Grad erzeugen muß. Soll dagegen die Flamme des Holzes nur bei metallurgischen Processen auf dem nassen Wege, also zum Erwärmen oder Eindampfen von Flüssigkeiten benutzt werden, oder will man dieselbe bei Röst-Processen anwenden, die selten eine viel über 1000° C. gehende Temperatur erfordern, so ist ein hoher Trockenheitsgrad des Holzes keine so nothwendige Bedingung, obgleich es auch in diesen Fällen Vortheile gewährt, wenigstens lufttrocknes Holz anzuwenden. Je mehr hygroskopische Feuchtigkeit das Holz nämlich enthält und je mehr seine Brennbarkeit und Flammbarkeit dadurch deprimirt werden, desto geneigter ist dasselbe, mit ruhender Flamme, also unvollständig, zu verbrennen. Hierdurch entsteht nicht allein ein Verlust an Brennstoff, sondern die Bildung des Rußes führt auch noch andere Nachtheile mit sich. Bei Röst-Processen, deren Zweck eine Dry-dation ist, verzögert sie die letztere bedeutend, und in Feuerungs-Vorrichtungen, die zum Erwärmen von Apparaten dienen, in denen sich Flüssigkeiten befinden, setzt sich leicht so viel Ruß ab, daß dadurch der Zug gehemmt und die Erwärmung der Apparate erschwert wird.

Die einfachste Art, frischgefälltes, zu Kloben *) gespaltenes

*) Unter Kloben versteht man die zu Stücke von etwa 1½, bis 2 Ellen Länge zerhauenen oder zersägten Baumstämme. Scheite sind die der Länge nach gespaltenen Kloben. Halbscheite, Viertelscheite u. s. w. heißen dieselben, je nachdem ein Kloben in zwei, vier oder mehrere Scheite zerpalten werden ist.

Holz lufttrocken zu machen, besteht darin, dasselbe regelmäßig in Haufen aufzuschichten, deren Höhe gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Klafter beträgt, deren Breite sich nach der Länge der Kloben richtet und deren Länge beliebig ist. Befindet sich ein solcher Haufen an einem trocknen, luftigen und der Sonne ausgesetzten Orte, so pflegt das Holz, nach localen Umständen, innerhalb eines oder zweier Jahre, ziemlich lufttrocken zu werden, vorausgesetzt, daß die Kloben keine zu beträchtliche Dicke besaßen. Belegt man den oberen Theil des Haufens mit einem losen Holzdache, von Schwarzen oder dergleichen, so daß Regengüsse abgehalten werden, in das Innere desselben zu dringen, so erreicht man seinen Zweck um so schneller. Völlig lufttrocken wird jedoch das Holz auf diese Weise nur sehr schwierig, weil das den Kern der Kloben umgebende Schwarzholz nebst der Rinde dem Verdunsten der Feuchtigkeit ein großes Hinderniß in den Weg legen. Man pflegt daher, wenn man gespaltenes Holz (Scheite) gebraucht, die Kloben nur so lange auf jene Art zu trocknen, bis sie einen Grad der Trockenheit erreicht haben, bei dem sie sich mit erforderlicher Leichtigkeit spalten lassen. Die Scheite werden alsdann zu ähnlichen Haufen aufgeschichtet, wie zuvor die Kloben.

In Steiermark, besonders auf dem Hüttenwerke Neuberg, wendet man eine Aufschichtungsart des Scheitholzes an, welche Nachahmung verdient, da sie, in Bezug auf schnelles und vollkommenes Austrocknen, sehr gute Resultate giebt.

Die theilweise undichte Aufschichtung des Holzes am Fuße des Haufens befördert das Eindringen der warmen Luft in das Innere desselben; die obere dachförmige Scheithochheit hält den Regen ab und durch den Eckpfeiler von kreuzweis über einander gelegten Scheiten gewinnt der Haufen an Festigkeit. Man nennt diese Aufschichtungsart an dem erwähnten Orte das Aufklastern mit „Kopf (oder Dach) und Fuß.“ Noch ist zu bemerken, daß die schräg stehenden Fußscheite, deren Abtheilungen durch niedrige Pfeiler von kreuzweis über einander gelegten Scheiten getrennt sind, mit der Richtung ihrer Schräge abwechseln müssen. Denkt man sich nämlich die Verlängerung des Haufens, so muß die zunächst kommende Abtheilung der Fußscheite eine Schräge haben, welche in ihrer Richtung der der ersten Abtheilung entgegengesetzt ist. Ohne diese Abwechslung würde der Haufen eine Tendenz zum Umstürzen oder doch Schiefwerden besitzen.

Ist man genöthigt, die Darstellung des lufttrocknen Holzes so viel als möglich von der Witterung unabhängig zu machen, so müssen die Holzscheite unter leichten, nur auf einzelnen Pfeilern ruhenden Bedachnungen, sogenannten Holzschoppen, aufgeschichtet werden. Da hierdurch aber die unmittelbare Wirkung der Sonnenstrahlen mehr oder weniger abgehalten wird, so ist es bei den Schoppen eine noch mehr unerlässliche Bedingung, als

bei den Haufen, daß dieselben an Orten errichtet werden, welche dem Luftzuge hinreichend ausgesetzt sind.

Das halbgedarrte Holz verschafft man sich auf einigen Hüttenwerken sehr einfach dadurch, daß man die lufttrocknen Holzscheite in der Nähe der Defen oder an anderen stark erwärmten Orten innerhalb der Hüttengebäude aufschichtet. Auch pflegt man, wenn die Beschaffenheit der Defen es zuläßt, in einiger Entfernung über denselben eiserne Hängewerke anzubringen, auf welche die Scheite zum Trocknen gelegt werden. Bei dieser letzteren allerdings sehr wirksamen Methode, ist man jedoch, wenn nicht besondere Vorsichtsmaßregeln angewendet werden, noch mehr der Feuergefährdung ausgesetzt, als bei der ersten.

Zur Darstellung des völlig gedarrten Holzes werden eigene Vorrichtungen, sogenannte Darröfen oder Darrkammern, erfordert, welche von verschiedener Einrichtung seyn können. In der Regel pflegen es große, von Mauerwerk umgebene Räume zu seyn, in denen das aufgeschichtete Holz auf die eine oder andere Art künstlich erwärmt wird. Die Temperatur darf hierbei nicht viel über 100° C. steigen, wenn keine Zersetzung der Holzsubstanz eintreten soll, und man nicht Gefahr laufen will, daß sich das Holz entzündet.

Diese Darrkammer ist 12—15 Fuß im Länge-Durchschnitte lang, 10 Fuß hoch und 9 Fuß breit. Durch die ganze Länge derselben läuft eine 16 Zoll im Lichten haltende eiserne Röhre, welche an der einen Seite in den Feuerungsraum und an der entgegengesetzten in eine Esse mündet, deren Zug durch eine oben angebrachte Klappe regulirt werden kann. Einige gemauerte Pfeiler dienen der Röhre zur Unterlage. Das theils durch eine Thüröffnung, theils durch die Fensteröffnungen hereingeschaffte Scheitholz wird in der Darrkammer aufgeschichtet, jedoch so, daß das der Röhre zunächst gelegene etwa 1 Fuß von derselben absteht. Wollte man es näher rücken, würde es dem Verbrennen ausgesetzt seyn. Ist der ganze innere Raum auf diese Weise gefüllt, so werden Thür- und Fensteröffnungen zugemauert und man beginnt mit der Feuerung im Schüräume. Natürlicher Weise kann hierzu sehr schlechtes Brennmaterial benutzt werden. Die aufsteigenden Dämpfe geben dem Arbeiter ein Mittel an die Hand, den Gang des Processes zu beurtheilen. Auf dem Hüttenwerke Neuberg in Steiermark pflegt eine Darrung innerhalb zweier Tage beendet zu seyn. Man machte hier auch Versuche mit Defen, in denen sich zwei eiserne Röhren, jede von 8 Zoll im Durchmesser, befanden, allein mit weniger gutem Erfolge.

Der bedeutende, sich fast auf 40 Procent belaufende Verlust an Brennmaterial, der mit einer vollständigen Verkohlung des Holzes verbunden ist, hat das Bestreben der Hüttenmänner schon lange dahin gerichtet, diese Verkohlung so viel als möglich zu

umgehen. Nach vielen Versuchen gelang es vor etwa 10 Jahren im französischen Moseldepartement, genügende Resultate zu erlangen, obgleich die Sache noch nicht als geschlossen angesehen werden kann. Man scheint sich jetzt zwar mit Sicherheit überzeugt zu haben, daß die Anwendung eines unvollständig verkohlten Holzes, anstatt der Schwarzkohle, beim Schachtofenbetriebe erhebliche Vortheile gewährt, hat aber auch zugleich gefunden, daß die damit verbundenen Uebelstände in dem Maaße zunehmen, als das Holz einem geringern Grade der Verkohlungs unterworfen wurde. Es kommt also nun darauf an, den richtigen Mittelweg ausfindig zu machen, nämlich denjenigen Grad der unvollständigen Verkohlungs zu bestimmen, bei welchem jene Uebelstände allenfalls zu übersehen sind, der Vortheil aber schon ein erheblicher ist. Nach den bis jetzt hierüber gesammelten Erfahrungen hat es den Anschein, daß man bei einer Verkohlungs stehen bleiben wird, durch welche das lufttrockene Holz ungefähr 60—70 Procent von seinem Gewichte eingebüßt hat. Das bis jetzt zu diesem Grade verkohlte Holz von schwärzlich brauner Farbe, pflegt man vorzugsweise Rothkohle zu nennen, obgleich es natürlich zwischen derselben und dem braun gedarrten Holze keine scharfen Grenzen giebt. Eine im Großen ausführbare Darstellung der Rothkohle ist für den Eisenhüttenmann von großer Wichtigkeit, jedoch ist man hinsichtlich der Methode dieser Darstellung noch keineswegs auf dem Reinen.

Die Darstellung in Meilern ist versucht, hat jedoch durchaus zu keinen günstigen Resultaten geführt, wogegen man durch eine nicht zu Ende geführte trockene Destillation des Holzes in gußeisernen Kästen eine sehr gute Rothkohle erlangt hat. Das Verfahren dabei ist kurz folgendes: Das Holz wird, gewöhnlich mit Hülfe einer Zirkelsäge, in 3—4 Zoll lange Stücke zerschnitten, mit denen man die eisernen Kästen anfüllt. — Diese sind so eingemauert, daß sie an möglichst vielen Stellen ihrer Oberfläche von der Flamme — gewöhnlich wendet man dazu die Nichtflamme der Hohöfen an — bestrichen werden. In dem unteren Theile der einen Seitenwand jedes Kastens befindet sich eine durch einen Schraubendeckel verschließbare Oeffnung zum Ausziehen der Rothkohle, welche auf der schräg liegenden Bodenplatte des Kastens leicht herausgleitet und in darunter angebrachte eiserne Kühlkästen fällt, welche darauf mit einem Deckel verschlossen werden. Der Verkohlungskasten wird, gleich nach dem Ausziehen der Kohlen, wieder mit Holz gefüllt, was durch eine in seiner oberen Wand befindliche, ebenfalls gut verschließbare Oeffnung geschieht. Neben letzterer führt eine eiserne Röhre die bei der Verkohlungs entweichenden Gase und Dämpfe in die Luft. Auf einigen Hüttenwerken sucht man einen Theil der letzteren zu condensiren. Ein Verkohlungskasten pflegt 20 Cub.:F. Inhalt zu haben und etwa 400

Pfund Holz zu fassen. Solcher Kästen sind 4—8 vorhanden, entweder in einer oder in zwei Reihen neben einander. In letzterem Falle geht die Flamme sowohl zwischen beiden Reihen hindurch, als auch an dem Boden und an dem Theile der Vorderwand jedes Kastens entlang, welcher nicht von der Ziehöffnung eingenommen wird.

Diese Darstellungsart der Rothkohle ist mit wesentlichen Mängeln behaftet. Man ist genöthigt, das zur Verkohlung bestimmte Holz nach dem Verkohlungs-Apparate zu transportiren, welcher, wenn man die Sichtflamme nicht dazu benutzt, ein besonderes Feuerungsmaterial erfordert. Auch durch die bei diesem Prozesse nöthige Zerkleinerung des Holzes werden Kosten verursacht, welche sich auf einem anderen Wege umgehen ließen. Endlich aber wird ein keineswegs gleichartiges Product erhalten; dasselbe fällt gewöhnlich nicht bloß in den verschiedenen Kästen — je nachdem dieselben der Feuerstätte mehr oder weniger nahe liegen — sondern sogar in einem und demselben Kasten verschieden aus.

Die dritte Methode zur Erzeugung der Rothkohle — in Meilern, mit Anwendung von Gebläseluft — ist von Sauvage vorgeschlagen und versuchsweise in Anwendung gebracht worden. Die Versuche, von denen Sauvage im Ganzen 8 angestellt hat, wurden auf folgende Weise ausgeführt. In den ausgeebnetem horizontalen Erdboden legte man zuvörderst einen ungefähr 35 F. langen, 1 F. tiefen und 1 F. (am Boden) breiten Graben an, dessen Seitenwände die erforderliche Dossirung erhielten. An seinem einen Ende wurde derselbe mit einer breiteren grabenartigen Vertiefung in Verbindung gesetzt. Ueber jenem schmalen Graben errichtete man einen Meiler (eigentlich Haufen) aus Kloben und Knüppelholz, und über dem Graben wurde in der ganzen Länge des Meilers ein 3—4 F. hoher gewölbartiger Raum ausgespart.

Die beiden Enden des gewölbartigen Raumes wurden entweder durch eine Wand von dünnen Kloben oder durch vorgesezte eiserne Platten verschlossen, worauf man den ganzen Meiler mit einer gewöhnlichen Meilerdecke versah und durch Eintreibung eines heißen Luftstromes in den Graben erhitzte. Zu diesem Zwecke war an dem einen Ende des Grabens, in einer 9 F. breiten und 12 F. langen Vertiefung, eine Vorrichtung angebracht, um Gebläseluft hineinzutreiben. Jedoch erhielt man auf diese Weise ein gedarrtes Holz und keine Rothkohle.

Endlich hat man auch mittelst erhitzter Wasserdämpfe Rothkohle dargestellt und man will auch auf diese Weise Torf und Steinkohlen verkohlen.

In neuerer Zeit ist auch der Torf mehr, als früher, bei'm Eisenhüttenwesen angewendet worden, und es steht zu erwarten, daß dies in der Folge noch mehr der Fall seyn wird, da noch viele Torflager unbenutzt liegen. Wir können hier nur einige

Bemerkungen über die Vorbereitung des Torfes zur Anwendung als Brennmaterial beim Eisenhüttenwesen machen.

Diese Vorbereitung besteht, nach dem Stechen und Formen des Torfes, gewöhnlich im Trocknen, zuweilen auch im Darren und Pressen desselben. Durch jede dieser Operationen gewinnt der Torf in hohem Grade an Brauchbarkeit; durch das Trocknen und Darren wird sowohl sein absoluter und specifischer, als auch sein pyrometrischer Wärme-Effect erhöht, durch das Pressen wächst der specifische in sehr bedeutendem Grade. Zugleich vermehrt das Trocknen und Darren die Flammbarkeit und Brennbarkeit des Torfes.

Dem Pressen des noch nicht an der Luft ausgetrockneten Torfes, so vortheilhaft dasselbe, vom theoretischen Gesichtspunkte aus betrachtet, zu seyn scheint, stellt sich hauptsächlich die Schwierigkeit entgegen, daß die damit verbundenen Arbeitskosten verhältnißmäßig sehr hoch zu stehen kommen. Ueberdies verlieren hierbei einige Torfforten, welche reich an lockerer Modersubstanz sind, zugleich mit dem Wasser auch einen Theil dieser letzteren, wodurch sich also ihr Gehalt an Brennstoff vermindert. Zu metallurgischen Zwecken, welche große Mengen eines billigen Brennmaterials erfordern, dürfte daher das Pressen des Torfes selbst durch so gut construirte Maschinen, wie die von Willoughby, im Allgemeinen nicht anzurathen seyn.

Um Torf lufttrocken zu machen, verfährt man auf ganz analoge Weise, wie beim Holze. Entweder geschieht es in freiem Haufen oder unter Schoppen. Welcher Methode man sich aber bediene, so dürfen die Torfstücke nicht dicht aneinander gerückt, sondern mit Zwischenräumen gleich einer regelmäßig durchbrochenen Mauer, aufgeführt werden. Weder die Breite, noch die Höhe der Haufen darf beträchtlich seyn; die erstere wird durch die Gesammtlänge von drei bis vier, etwa ein Paar Zoll von einander stehender Torfziegel bestimmt; die letztere ist, je nach der Beschaffenheit des Torfes, verschieden. Man sichtet nämlich die Torfhaufen so hoch auf, als es angeht, ohne dieselben dem Umstürzen oder die untern Torfstücken dem Zerdrücken auszusetzen. Beim Trocknen in freiem Haufen ist es zweckmäßig, letztere mit einer losen Bedachung von leichten Brettern oder dergleichen zu versehen.

Das Darren des Torfes geschieht an vielen Orten in Darrofen oder Darrkammern von gleicher Construction, wie die, welche man beim Holze anwendet. Auf einigen Hüttenwerken, wie z. B. auf der Eisenhütte Königsbrunn in Württemberg, bedient man sich dagegen der Torf-Darrofen von eigenthümlicher Construction.

In dem Königsbrunner Darrofen steigt die Temperatur des Darrraumes nicht viel über 100° C., fast 11500 Stück Torf, welche auf einer mit Holz belegten eisernen Platte aufgeschichtet

werden, die durch eine Feuerung von unten her erwärmt wird. Die ausgetriebenen Wasserdämpfe nehmen ihren Weg durch mehrere Oeffnungen am oberen Theile der Rückwand des Darrraumes und treten aus dieser in einen Raum ein, welcher durch eine von der Feuerung ausgehende, heberförmig gebogene eiserne Röhre (die zugleich die Stelle einer Esse vertritt) stark erwärmt wird. Von hier aus gelangen dieselben durch eine im Deckengewölbe angebrachte Oeffnung in's Feuer. Damit das Darren durch Einströmen trockner Luft begünstigt werde, sind an dem unteren Theile der Vorderwand des Darrraumes, dicht über der eisernen Bodenplatte, mehrere Löcher vorhanden. Zum Darren der gedachten Anzahl Torfstücke wird eine Zeit von 9—10 Tagen erfordert. Der zu Königsbrunn angewendete lufttrockene Torf verliert etwa 40 Procent von seinem Gewichte und fast 50 Procent von seinem Volumen.

Gedarrter Torf muß wo möglich gleich nach dem Darren zur Feuerung angewendet werden, weil er sonst binnen kurzer Zeit wieder einen Theil der verlorenen Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Sehr vortheilhaft ist es daher, den gedarrten Torf unmittelbar aus der Darrkammer zu verbrauchen. Um dies möglich zu machen, wird aber natürlicher Weise mehr als ein Darrofen erfordert.

Eine recht gute Torfkohle zu erhalten, die allen Anforderungen des Hohofenbetriebes entspricht, hat bis jetzt noch nicht gelingen wollen.

Die Verkohlung der Steinkohlen geschieht in Meilern, Haufen und Oefen, und man hat sich neuerlich besonders bemüht, die Ofenverkohlung möglichst zu verbessern. Bei der Beurtheilung der Roaks-Bäcköfen hinsichtlich ihrer Vorzüge und Nachtheile sind hauptsächlich folgende zwei Umstände zu berücksichtigen; 1) die Luft-Zuleitung und 2) die Beschaffenheit des Ofengewölbes. Betrachten wir die bekannten vier Arten von Oefen in Bezug auf den ersten dieser Umstände. Keiner dieser Oefen gehört zu den unvollkommeneren, bei welchen die Luft durch die mehr oder weniger geöffnete Thür unmittelbar auf die Kohlen strömt. Beim Riesaer, Zaukeroder und Saarbrücker Ofen gelangt sie oberhalb des Niveau's der Steinkohlen in den Verkohlungsraum; beim Rothenburger Ofen nimmt sie einen anderen Weg. Die Vertheilung des Zuges, wie sie beim Saarbrücker Ofen stattfindet, ist gewiß sehr empfehlenswerth; nur durch diese Art der Luft-Zuleitung dürfte eine gleichmäßig vertheilte Erhitzung des Verkohlungsraumes zu erreichen seyn. Der durch den undichten Heerd des Rothenburger Ofens aufsteigende Luftstrom scheint nicht ohne Roaksverlust bewerkstelligt werden zu können, obgleich ein günstiger Umstand hierbei zu Hülfe kommt. Sobald die Steinkohlen nämlich so weit in der Verkohlung vorgeschritten sind, daß sie

eine zähgeschmolzene oder doch zusammengebackene Masse bilden, kann sich die Luft wohl schwerlich mehr einen Weg durch dieselben bahnen. Ein Theil der flüchtigen Zersetzungsproucte muß daher jetzt durch die Zwischenräume des Heerdes dringen und in den untern Zugkanälen verbrennen, wodurch — was bei keinem der anderen Ofen der Fall ist — die Steinkohlen auch von unten erwärmt werden und daher gegen die zu oberst liegenden nicht zu sehr in der Verkoakung zurückbleiben. Sobald sich aber jene senkrechten Risse in der Koaksmasse bilden, wird der Luftzug wieder seine vorige, aufwärts gehende Richtung annehmen, was mit großem Koaksverlust verbunden sein muß, wenn nun der Zug nicht sogleich gehemmt wird. Eine Frage, welche man bei diesem Ofen thun, aber nur durch die Praxis beantwortet erhalten kann, ist die: ob sich die schmalen, zum Luftzuge dienenden Heerdzugen nicht leicht verstopfen? —

Gehen wir jetzt zur Vergleichung der Ofen in Betreff des zweiten Umstandes — Beschaffenheit der Gewölbe — über. Hohe, kuppelförmige Gewölbe, wie die des Riesaer und Rothenburger Ofens, gewähren den Vortheil der Dauerhaftigkeit und des leichten Abzuges der verflüchtigten Zersetzungsproucte, was bei den niedrigen und ziemlich flachen Gewölben der Zankeroder und Saarbrücker Ofen in geringerem Grade erreicht wird. Zugleich verhindern sie eine zu starke, die Verkoakung zu sehr beschleunigende Erhizung des Ofens. Letzterer Umstand darf jedoch nicht als in jeder Hinsicht vortheilhaft betrachtet werden; denn obwohl eine langsame Verkoakung im luftabgeschlossenen Raume eine größere Koaksausbeute giebt, als eine rasche, so wird diese Wirkung bei dem Verkoaken unter Luftzutritt dadurch modificirt, daß die Gelegenheit zum Koaksverbrande in gleichem Verhältnisse mit der Dauer der Verkoakung zunimmt. Den niedrigen und flachen Gewölben muß man es auf der anderen Seite wieder zum Vortheil anrechnen, daß sie die Hitze besser zusammenhalten, dadurch die Verkoakung schneller zu Ende führen und weniger Koaksverbrauch veranlassen. Es dürfte daher wohl der Fall sein, daß sich Vortheile und Nachtheile bei hohen: und niedrigen Gewölben einigermaßen compensiren, und folglich bleibt es hauptsächlich die Art der Luft-Zuführung, welche den Vorzug eines Koaks-Backofens bedingt. Daß in dieser Beziehung der Saarbrücker Ofen als der vollkommenste zu betrachten ist, wurde schon auseinandergesetzt.

Die Anwendung der beschriebenen Ofen, wie überhaupt aller Koaks-Backöfen, ist mit dem Uebelstande verknüpft, daß es zuweilen große Schwierigkeiten verursacht, die gebildete Koaks-masse durch die enge Thüröffnung schnell aus dem Ofen zu schaffen. Besonders bei stark backenden (fetten) Steinkohlen ist dies der Fall. Während der Zeit aber, welche der Arbeiter zum Ent-

leeren des Ofens gebraucht — selbst wenn dies bei geschlossener Esse geschieht — ist ein entsprechender Koaksverbrauch unvermeidlich und der Ofen wird dabei leicht einer zu großen Abkühlung ausgesetzt. Auf einigen Hüttenwerken Frankreichs hat man daher das Verkoaken in Backöfen eingeführt, aus denen die ganze Koaksmasse, vermittelt einer einfachen mechanischen Vorrichtung, auf einmal aus dem Ofen gezogen. Hierbei ist es aber nothwendig, daß der Ofen zwei, einander gegenüberliegende Thüröffnungen erhält, deren Größe dem Querschnitte des Ofenraumes gleichkommt. Diese beiden Thüren sind während des Ausziehens geöffnet, wodurch wohl der beabsichtigte Vortheil beeinträchtigt werden dürfte.

Die Anwendung gewisser brennbarer Gasgemenge als Brennmaterial bei den metallurgischen Processen ist schon seit einigen Decennien in Anregung gebracht worden, aber erst in neuester Zeit zur fortgesetzten Ausführung im Großen gelangt. Bereits im Jahre 1812 nahm Aubertot ein Patent auf die derartige Benutzung der aus einem Eisenhohofen entweichenden brennbaren Gase, und etwa im Jahre 1830 wurden auf der Halsbrücker Hütte zu Freiberg, Versuche über das Abtreiben des Werkbleies mittelst der Flamme von Steinkohlengas angestellt. Beide Anregungen verschafften den brennbaren Gasen jedoch keinen dauernden Platz unter den Brennmaterialien; dies gelang erst, etwa vor einem Decennium, den zahlreichen und mühevollen Versuchen, welche der württembergische Berggrath Faber du Faur auf dem Eisenhüttenwerke Wasseralfingen in dieser Hinsicht anstellte. Seit Faber du Faur's erfolgreichen Bemühungen hat sich die Anwendung gasförmiger Brennmaterialien mit großer Schnelligkeit verbreitet, und es scheint nicht länger zweifelhaft, daß die brennbaren Gase mit der Zeit eine Stelle unter den wichtigsten Brennstoffen der Metallurgen einnehmen werden.

Da man alle bisher angewendeten gasförmigen Brennmaterialien aus festen erzeugt, so ist die Anwendung der ersteren nur eine indirecte Benutzung der letzteren. Wir wissen, daß ein großer Theil der festen Brennmaterialien — Holz, Torf, Braunkohle, Steinkohle — mit Flamme verbrennt und daß diese Flamme von der Verbrennung der durch höhere Temperatur entwickelten brennbaren Gase — Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlenwasserstoff u. s. w. — herrührt. Aber auch die unter gewöhnlichen Umständen nicht flammbaren Brennmaterialien, wie Holzkohle, Koaks u. s. w., können unter gewissen Umständen mit Flamme verbrennen und folglich zur Erzeugung brennbarer Gase dienen. Dies geschieht in dem Falle, wenn dieselben, zu größeren Massen zusammengehäuft, verbrannt werden, wodurch ein größerer oder geringerer Theil der bei ihrer Verbrennung gebildeten Kohlensäure Gelegenheit findet, sich in Kohlenoxydgas um-

zuwandeln. Man sieht daher die Möglichkeit ein, aus einem jeden festen Brennmaterial ein gasförmiges darzustellen. Aus den flammbaren festen Brennmaterialien läßt sich durch trockene Destillation die größte Menge gasförmigen Brennstoffes entwickeln. Da hierbei aber die Anwendung eines besondern Brennmaterial-Quantums zur Feuerung, so wie ein kostbarer Apparat erforderlich ist, so zieht man es vor, die brennbaren Gase auf ganz ähnliche Weise aus ihnen darzustellen, wie aus Holzkohle, nämlich durch eine unvollständige Verbrennung, bewirkt durch dichte Uebereinanderschichtung und unzureichenden Luftzutritt. Natürlich müssen die so gebildeten Gase abgeleitet werden, ehe sie Gelegenheit fanden, mit unzersehter atmosphärischer Luft in Berührung zu treten. — Die Nachweisung der Ersparungen und sonstigen Vortheile, welche die Anwendung der gasförmigen Brennmaterialien zur Folge hat, gehört nicht hierher und müssen wir deßhalb dorthin verweisen, wo von diesem Gegenstande die Rede sein wird.

Eigenschaften der gasförmigen Brennmaterialien.

Die aus der Sicht der Hohöfen emporschlagende Flamme beweist, daß der durch die Zwischenräume der Beschickungssäule im Schachte aufsteigende Gasstrom brennbar ist und daß derselbe innerhalb des Schachtes nicht zur vollständigen Verbrennung gelangt. Leitet man diesen Gasstrom aus dem Ofen, ehe er die Sicht erreicht, d. h. also ehe er verbrennt, so kann man ihn, in eine Röhrenleitung gefaßt, nach irgend einem Feuerheerde führen, hier entzünden und zur Feuerung benutzen. Brennbar Gase, welche auf solche Weise einem Ofen entzogen werden, begreift man unter dem Namen Sichtgase. Die Anwendung derselben, welche mancherlei Uebelstände mit sich führt, ist jedoch nicht so allgemein geworden, wie es die der Generator-Gase zu werden verspricht. Unter letzteren versteht man brennbare Gase, welche nicht als Nebenproducte erhalten, sondern in eignen dazu construirten Apparaten, Generatoren, erzeugt werden. Sowohl die Sichtgase, als die Generator-Gase sind von verschiedener Beschaffenheit, je nach Art des Brennmaterials, aus welchem ihre Darstellung geschah. Die ersteren können außerdem noch in Bezug auf die Ofen — Eisenhohöfen, andere Hohöfen, Heerdöfen u. s. w. — aus denen man sie ableitet, in Classen gebracht werden. — Genau genommen müßte man die gasförmigen Brennmaterialien in eben so viele Unterabtheilungen theilen, als es feste Brennmaterialien giebt; dies würde jedoch eine Ausführlichkeit veranlassen, die nicht erforderlich ist, da zwischen den aus verschiedenen festen Brennstoffen gewonnenen Gasen, ein weit geringerer Unterschied stattfindet, als zwischen jenen Brennstoffen

selbst. Ueberdies fehlt es bis jetzt auch noch zu sehr an Untersuchungen der aus einigen festen Brennmaterialien darstellbaren Gase, welcher begreiflicherweise keine constante Zusammensetzung haben, sondern hierin nach der Gewinnungsart differiren.

Dieserigen Arten der Sicht- und Generator-Gase, welche bisher hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Anwendbarkeit näher untersucht wurden, sind folgende:

Sichtgase.

- | | | |
|--|---|---|
| Eisenhöfen. | } | 1. Holzkohlen = Sichtgase der Eisenhöfen zu Beckerhagen. |
| | | 2. Sichtgase, welche aus einem Gemenge von Holzkohlen und lufttrockenem Holze im Hochofen zu Audincourt erzeugt wurden. |
| | | 3. Roaks = Sichtgase der Eisenhöfen zu Bienne und Pont l'Évêque. |
| | | 4. Steinkohlen = Sichtgase des Eisenhochofens zu Alfretou, Derbyshire. |
| Eerd-Ofen. Höfen d. Kupfer- u. Silber-schmelzen. | } | 5. Holzkohlen = Sichtgase der Mansfelder Höfen zum Kupferschiefer-Schmelzen. |
| | | 6. Roaks = Sichtgase dieser Höfen. |
| | | 7. Roaks = Holzkohlen = Sichtgase dieser Höfen. |
| | | 8. Roaks = Steinkohlen = Sichtgase dieser Höfen. |
| | | 9. Holz = Sichtgase dieser Höfen. |
| | | 10. Roaks = Sichtgase der Freiburger Höfen zum Roheisen-Schmelzen. |
| | | 11. Holzkohlen = Sichtgase der (hochburgundischen) Eisen-Frischheerde zu Audincourt. |

Generatorgase.

1. Holzkohlen-Gase.
2. Holz-Gase.
3. Torf-Gase.
4. Roaks-Gase.

Die Untersuchungen der Sichtgase aus den Mansfelder und Freiburger Höfen haben gelehrt, daß die Gase wegen ihrer geringen Brennbarkeit und Heizwirkung im Allgemeinen weniger zur Benutzung geeignet sind, als die aus den Eisenhöfen abgeleiteten,*)

*) Dies ist wenigstens der Fall bei den aus Roaks — dem sowohl beim Mansfelder als Freiburger Ofenbetriebe gebräuchlichen Brennmaterial — entwickelten Gasen, welche zugleich unter Anwendung heißer Gebläseluft und roher Schiefer erzeugt wurden. —

aus welchem Grunde ihre nähere Betrachtung hier übergangen werden kann. Ein Gleiches gilt von den Gichtgasen der Herd-Defen, welche außerdem noch in den verschiedenen Perioden des Frisch-Processes sehr ungleichartig ausfallen, was ihrer Anwendung große Schwierigkeiten entgegensetzt. Von den Gichtgasen der Eisenhohöfen sind die aus einem Gemenge von Holzkohlen und lufttrocknem Holze erzeugten ebenfalls nur von geringer Wichtigkeit, weil die Anwendung eines so gemengten Brennmaterials beim Eisenhohofen-Vertriebe Uebelstände mit sich führt, die es nicht allgemein empfehlen. Es bleiben also von den Gichtgasen nur die unter 1, 3 und 4 aufgeführten zur nähern Betrachtung übrig.

Alle bisher angewendeten gasförmigen Brennmaterialien sind Gemenge aus brennbaren und nicht brennbaren Gasen. Unter den brennbaren Gasen treten besonders auf: Kohlenoxyd, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff; unter den nicht brennbaren: Stickstoff und Kohlenäure. Der Stickstoff rührt hauptsächlich von der zur Verbrennung dienenden atmosphärischen Luft her; nur bei den aus stickstoffhaltigen Brennmaterialien — Steinkohle, Braunkohle und Torf — erzeugten Gasen wird ein geringer Theil aus dem Brennmaterial selbst entwickelt.

Während sich der im Schachte eines Eisenhohofens aufsteigende Gasstrom von der Form (der Vorrichtung, durch welche ein gepreschter Luftstrom in den untern Theil des Ofens dringt) bis zur Gicht bewegt, ist derselbe durch die chemische Einwirkung der Beschickungssäule (aufgeschichtetes Brennmaterial, Erz und Zuschlag) einer steten Veränderung seiner Zusammensetzung unterworfen. Im unteren Theile des Ofens, wo der Luftstrom unmittelbar auf das Brennmaterial trifft, wird letzteres vollkommen verbrannt, wobei sich, wenn dasselbe in Holzkohle oder Koaks besteht, hauptsächlich nur Kohlenäure erzeugt, welche sich mit dem Stickstoff der atmosphärischen Luft mengt. Da diese jedoch stets einen Gehalt von hygroskopischer Feuchtigkeit besitzt, so entsteht zugleich, durch Zersetzung des Wasserdampfes in Berührung mit der glühenden Kohle, eine geringe Quantität Wasserstoff. Dieses Gasgemenge steigt nun aufwärts und erleidet auf seinem Wege zur Gicht verschiedene Veränderungen, von denen später, bei der Theorie des Eisenhohofen-Processes, die Rede sein wird. Einstweilen genügt es zu wissen, daß, wie sich unmittelbar einsehen läßt, hierbei ein großer Theil der Kohlenäure in Kohlenoxydgas umgewandelt wird, und daß in dem etwas höher gelegenen Theile des Ofenschachtes aus dem Brennmaterial, selbst wenn es in Holzkohle oder Koaks besteht, größere oder geringere Mengen von Wasserstoff oder Kohlenwasserstoff durch trockene Destillation entwickelt werden. Diese rühren davon her, daß die bei der Verkohlung und Verkoakung angewendete Hitze nicht

hinreicht, die letzten Antheile von Wasserstoff aus den Holzkohlen und Koaks zu entfernen. Durch die auf solche Weise bewirkte verschiedenartige Zusammensetzung des Gichtgasstromes an verschiedenen Stellen der Schachthöhe, wird es bei der Untersuchung von Gichtgasen nothwendig, dieselben in mehreren Höhen über der Form aufzufangen. Bei den folgenden Analysen findet man daher angegeben, aus welchem Theile des Schachtes die analysirten Gichtgase abgeleitet wurden. Ferner sind noch mehrere andere Umstände auf die Zusammensetzung der Gichtgase von Einfluß, unter denen hier nur 1) die Temperatur der durch die Form (oder eigentlich Düse) in den Ofen strömenden gepreßten Luft und 2) der Grad der Pressung (Compression) dieses Luftstromes erwähnt werden mögen. Auch dieser beiden Umstände muß daher bei der Angabe der Zusammensetzung von Gichtgasen gedacht werden.

Bun sen war der erste, welcher die Gichtgase einer Analyse unterwarf. Er bediente sich hierbei der eumetrischen Methode, welche zufolge seiner und Playfair Erfahrungen zu solchen Bestimmungen geeigneter ist, als die von Ebelmen in Anwendung gebrachte, bei welcher der Liebig'sche Apparat (zur Analyse organischer Stoffe) benutzt wird. Bun sen's Untersuchungen, welche die Holzkohlen-Gichtgase des Eisenhohofens zu Beckerhagen im Hessischen betrafen, ergaben folgende Resultate:

Die Gase wurden entnommen in einer Höhe über der Form von	Zusammensetzung der Gichtgase in 100 Volum-Theilen.						
	5 $\frac{3}{4}$ F.	8 $\frac{3}{4}$ F.	11 $\frac{3}{4}$ F.	13 $\frac{3}{4}$ F.	14 $\frac{3}{4}$ F.	16 $\frac{3}{4}$ F.	17 $\frac{3}{4}$ F.
Stickstoff	64,58	61,45	63,89	62,47	66,29	62,25	62,34
Kohlensäure	5,97	7,57	3,60	3,44	3,32	11,14	8,77
Kohlenoxyd	26,51	25,99	29,27	30,08	25,77	22,24	24,20
Kohlenwasserstoff . . .	1,88	3,84	1,07	2,24	4,04	3,10	3,36
Wasserstoff	1,06	0,15	2,17	1,77	0,58	1,27	1,33
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Der Hohofen zu Beckerhagen besitzt, von der Form zur Gicht, eine Höhe von 20 $\frac{3}{4}$ F. Die Temperatur der Gebläseluft betrug während der Auffammlung der Gase 150°—300° C. und die Pression derselben war = 16—17 Z. Wasserdruck.

Die Holzkohlen-Gichtgase des Eisenhohofens zu Clerval haben, nach Ebelmen's Untersuchungen, folgende Zusammensetzung nach dem Volum.

Höhe über der Form:	8 F.	9½ F.	13½ F.	17½ F.	22½ F.	25½ F.
Stickstoff . .	63,07	60,54	59,14	58,15	57,80	57,79
Kohlensäure	0,00	2,23	8,86	13,76	13,96	12,88
Kohlenoxyd .	35,01	33,64	28,18	22,65	22,24	23,51
Wasserstoff .	1,92	3,59	3,82	5,44	6,00	5,82
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Höhe des Hohofens von Clerval, von der Form zur Gicht, beträgt 25½ F. Die Wind-Temperatur während der Auffammlung der Gase war 175°—190° C. und die mittlere Pression = 7,57 Linien Quecksilberdruck.

Langberg's und Scheerer's Untersuchungen der Holz-kohlen-Gichtgase des norwegischen Hohofens zu Bärum haben ergeben:

Höhe über der Form:	10 F.	13 F.	15½ F.	18 F.	20½ F.	23 F.
Stickstoff	64,97	66,12	64,28	63,20	62,65	64,43
Kohlensäure	5,69	8,50	4,27	12,45	18,25	22,20
Kohlenoxyd	26,38	20,28	29,17	18,57	15,33	8,04
Kohlenwasserstoff . .	0,00	1,18	1,23	1,27	1,28	3,87
Wasserstoff	2,96	3,92	1,05	4,51	2,53	1,46
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Der Hohofen von Bärum ist, von Form bis Gicht, 28 F. hoch. Während der Auffammlung der Gase betrug die Windtemperatur 200°—230° C. und die Pression 14 Linien Quecksilberdruck.

Da das verschiedene Verhältniß der brennbaren Bestandtheile zu den nicht brennbaren, einen verschiedenen Wärme-Effect der Gichtgase bedingt, so ist es nicht gleichgültig, an welchem Punkte der Schachthöhe man dieselben zur Benutzung als Brennmaterial ableitet. Dieser Punkt würde durch das Maximum des Wärme-Effectes der Gase gegeben sein, wenn hierbei nicht zugleich auf einen anderen Umstand Rücksicht genommen werden müßte. Die Gichtgase sind nämlich, wie bei der Theorie des Eisenhohofen-Processus gezeigt werden soll, nichts weniger als nutzlos für diesen Proceß selbst zu betrachten, sondern ihr Aufsteigen innerhalb der Beschickungssäule ist von wesentlichem Einflusse auf das Gelingen desselben. Besonders in dem unteren Theile des Schachtraumes spielen die Gichtgase eine sehr wichtige Rolle und man darf sie daher dem Ofen nicht eher entziehen, bis ihre

Gegenwart weniger nothwendig geworden ist. Zufolge Erfahrung und Theorie ist dies etwa in dem oberen Drittel des Schachtes der Fall. Aus diesem Grunde würde man daher die Gichtgase beim Hohofen von Beckerhagen etwa in einer Höhe von $13\frac{1}{4}$ F. über der Form ableiten müssen, beim Hohofen von Clerval in einer Höhe von $17\frac{1}{2}$ F. und beim Hohofen von Bärüm in einer Höhe von $15\frac{1}{2}$ —18 F. Zwar sollte die Ableitung bei letzterem Ofen, der von der Form bis zur Gicht 28 Fuß hoch ist, eigentlich nicht unter 18 F. stattfinden, da aber die Gichtgase in einer etwas geringeren Höhe, nämlich $15\frac{1}{2}$ über der Form, einen nicht unbeträchtlich größeren Wärmeeffect besitzen*), so würde man sich in diesem Falle vielleicht nicht ganz streng an obige Regel binden. Höher hinauf, als ungefähr zwei Drittel der Schachthöhe über der Form, leitet man die Gichtgase hauptsächlich deswegen nicht ab, weil sie sich hier mit dem Wasserdampfe mengen, welcher sich aus der noch nicht vollkommen durchwärmten Beschickung entwickelt. Zufolge Ebelmen's Untersuchungen beläuft sich die procentische Menge dieses Wasserdampfes bei den 5 F. unter der Gicht und höher aufgefangenen Gasen ungefähr auf 10—12 Volum-Proc. — Die zur Anwendung als Brennmaterial hauptsächlich in Betracht kommenden Gichtgase der drei in Rede stehenden Hohöfen sind also von folgender Zusammensetzung.

Hohofen von:	Beckerhagen.	Clerval.	Bärüm.	
			I. ($15\frac{1}{2}$ F.)	II. (18 F.)
Stickstoff	62,47	58,15	64,28	63,20
Kohlensäure	3,44	13,76	4,27	12,45
Kohlenoxyd	30,08	22,65	29,17	18,57
Kohlenwasserstoff .	2,24	0,00	1,23	1,27
Wasserstoff	1,77	5,44	1,05	4,51
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Die Zusammensetzung des Gases von Beckerhagen kommt der von Bärüm I. und die des Gases von Clerval der von Bärüm II. so nahe, daß man sich bei den späteren hierauf bezüglichen Betrachtungen der entsprechenden Mittelwerthe dieser Zusammensetzungen bedienen kann, nämlich:

*) Durch Berechnung findet man, daß zur Verbrennung der verschiedenen aus dem Bärümer Hohofen abgeleiteten Gichtgasen folgende Sauerstoff-Quantitäten verbraucht werden.

Zu 100 Vol.-Thle. Gichtgas aus
 10 F. 13 F. $15\frac{1}{2}$ F. 18 F. $20\frac{1}{2}$ F. 23 F. Höhe über der Form, werden
 verbraucht 14,7 14,5 17,6 14,1 11,5 12,5 Vol.-Thle. Sauerstoff. Der Maximum-Verbrauch von Sauerstoff findet also bei den Gichtgasen aus $15\frac{1}{2}$ F. Höhe Statt.

	A. Zeckerhagen und Bäum I. (Mittel)	B. Clerval und Bäum II. (Mittel)
Stickstoff	63,4	60,7
Kohlensäure	3,9	13,1
Kohlenoxyd	29,6	20,6
Kohlenwasserstoff	1,7	0,6
Wasserstoff	1,4	5,0
	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0

Das erste dieser Gasgemenge möge mit „Holzkohlen-Gichtgas A“ und das zweite mit „Holzkohlen-Gichtgas B“ bezeichnet werden. Die angegebene Zusammensetzung derselben bezieht sich auf das Volum; ihre Zusammensetzung nach dem Gewichte ergibt daraus, wie folgt:

	A.	B.
Stickstoff	63,4	59,7
Kohlensäure	5,9	19,4
Kohlenoxyd	29,6	20,2
Kohlenwasserstoff	1,0	0,3
Wasserstoff	0,1	0,4
	<hr/> 100,0	<hr/> 100,0

Chelmen's Analysen der Koaks-Gichtgase aus den Hochofen von Vienne und Pont l'Evêque haben zu folgenden Resultaten geführt. Die Gase aus dem ersten Ofen wurden in 4, die aus dem zweiten in 6 verschiedenen Höhen über der Form abgeleitet.

Gase aus dem Hochofen von Vienne:

Höhe über der Form:	2 F.	17¼ F.	28 F.	31¼ F.
Stickstoff	61,07	64,66	63,59	60,70
Kohlensäure	0,68	0,57	2,77	11,58
Kohlenoxyd	36,84	33,39	31,83	25,24
Wasserstoff	1,41	1,38	1,81	2,48
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Gase aus dem Hohofen von Pont l'Evêque :

Höhe über der Form :	$\frac{2}{3}$ F.	1 F.	2 F.	$10\frac{3}{4}$ F.	$22\frac{1}{2}$ F.	$33\frac{1}{2}$ F.
Stickstoff . .	75,10	71,20	62,70	64,47	62,72	62,47
Kohlensäure .	8,11	5,87	0,16	0,17	0,68	7,15
Kohlenoxyd .	16,53	22,25	35,15	34,01	35,12	28,37
Wasserstoff .	0,26	0,68	0,99	1,35	1,48	2,01
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Höhe des Hohofens von Vienne von der Form bis zur Gicht = $31\frac{1}{4}$ F.; Temperatur der Gebläseluft = 220–250° C., Pression derselben = 0,04 M. Quecksilberdruck. — Höhe des Hohofens von Pont l'Evêque von der Form bis zur Gicht = $33\frac{1}{2}$ F.; Temperatur der Gebläseluft = 130° C., Pression derselben = 0,026–0,030 Quecksilberdruck.

Die Stelle, an welcher die Gichtgase aus diesen beiden Hohöfen abzuleiten wären, würde bei dem ersteren etwa 20 F. und bei dem anderen 22 F. über der Form zu liegen kommen. Da bei dem Ofen von Vienne keine Gase aus einer solchen Höhe untersucht wurden, so müssen wir uns an die Zusammensetzung der Gase aus $17\frac{1}{4}$ F. Höhe halten. Es kommen also folgende zwei Gasgemenge in Betracht, aus denen wir, wegen ihrer sehr ähnlichen Zusammensetzung, das Mittel nehmen.

	Vienne.	Pont l'Evêque.	Mittel.
Stickstoff . .	64,66	62,72	63,7
Kohlensäure .	0,57	0,68	0,6
Kohlenoxyd .	33,39	35,12	34,3
Wasserstoff .	1,38	1,48	1,4
	100,00	100,00	100,0

Dieser mittleren Zusammensetzung nach dem Volum entspricht folgende Zusammensetzung nach dem Gewichte :

Stickstoff . . .	64,4
Kohlensäure . .	0,9
Kohlenoxyd . .	34,6
Wasserstoff . .	0,1
	<u>100,0</u>

Die Steinkohlen-Gichtgase des Hohofens zu Alferton wurden von Bunsen und Playfair aus 9 verschiedenen Höhen über

der Form abgeleitet und alle diese Gase von ihnen analysirt.
Die Resultate waren:

| 0.7125555555 | 0.1 |

Der Hohofen zu Alfreton ist, von der Form bis zur Gicht, $36\frac{3}{4}$ F. hoch. Die Gebläseluft war bis zu 330° C. erwärmt und hatte 6,75 Z. Quecksilberdruck.

Die zweckmäßigste Stelle zur Ableitung der Gichtgase aus diesem Ofen würde etwa $22\frac{3}{4}$ F. über der Form zu liegen kommen, woselbst die Gase eine Zusammensetzung haben von:

Stickstoff	50,95
Kohlensäure	9,10
Kohlenoxyd	19,32
Kohlenwasserstoff	6,64
Wasserstoff	12,42
Delbildendem Gas	1,57
	<hr/>
	100,00

Die entsprechende Zusammensetzung nach dem Gewichte ist:

Stickstoff	56,3
Kohlensäure	15,2
Kohlenoxyd	21,5
Kohlenwasserstoff	4,2
Wasserstoff	1,8
Uebildendes Gas	1,8
	<hr/>
	100,0

Die Zusammensetzung der aus gleichem Brennmaterial, aber in verschiedenen Generatoren erzeugten Gase ist geringeren Verschiedenheiten unterworfen, als die der Sichtgase, welche aus einerlei Brennmaterial in verschiedenen Hohöfen gewonnen werden, was daher rührt, daß es bei der Erzeugung der ersteren, allein auf die zweckmäßige Beschaffenheit des Gases selbst abgesehen ist, während man die Sichtgase nur als ein Nebenproduct erhält, dessen Zusammensetzung durch mannichfache, durch den Schmelzproceß bedingte Umstände modificirt wird. Die folgenden Analysen von Generator-Gasen haben daher eine mehr allgemeine Gültigkeit, als solches bei Analysen von Sichtgasen einzelner Hohöfen der Fall sein kann.

Generator-Gase aus Holzkohlen.

	1.	2.	3.	Mittel.	Mittlere Zusammf. a. d. Gew.
Stickstoff	63,37	62,38	64,47	63,41	64,9
Kohlensäure	0,45	0,59	0,50	0,51	0,8
Kohlenoxyd	33,63	32,74	33,51	33,29	34,1
Wasserstoff	2,55	4,29	1,52	2,79	0,2
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

Generator-Gase aus Holz.

	Erste Art.			Mittel aus 2 u. 3.	
	1.	2.	3.		
Stickstoff	51,54	50,72	49,48	50,11	53,2
Kohlensäure	9,55	6,67	7,80	7,23	11,6
Kohlenoxyd	29,45	23,21	32,59	32,40	34,5
Wasserstoff	9,46	10,39	10,13	10,26	0,7
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0

Zweite Art.

	1.	2.	3.	Mittel.	
Stickstoff . . .	51,34	49,15	49,64	49,97	55,5
Kohlensäure . . .	12,70	13,43	13,27	13,20	22,0
Kohlenoxyd . . .	18,86	18,60	19,48	18,98	21,2
Wasserstoff . . .	17,10	18,83	17,61	17,85	1,3
	100,00	200,00	100,00	100,00	100,0

Generator-Gase aus Torf.

	1.	2.	Mittel.	
Stickstoff . . .	64,13	58,81	61,47	63,1
Kohlensäure . . .	7,32	10,79	9,06	14,0
Kohlenoxyd . . .	22,63	21,04	21,83	22,4
Wasserstoff . . .	5,92	9,36	7,64	0,5
	100,00	100,00	100,00	100,0

Generator-Gase aus Koaaks.

	1.	2.	Mittel.	
Stickstoff . . .	64,64	63,63	64,14	64,8
Kohlensäure . . .	0,80	0,91	0,85	1,3
Kohlenoxyd . . .	33,31	33,76	33,53	33,8
Wasserstoff . . .	1,25	1,70	1,48	0,1
	100,00	100,00	100,00	100,0

In Bezug auf die gänzliche Abwesenheit des Grubengases, welche sich ~~zufolge~~ der Ebelmen'schen Untersuchungen bei allen diesen Gasgemengen herausstellt, gilt das bereits Bemerkte: daß nämlich die Ursache hiervon in der geringeren Vollkommenheit der von Ebelmen angewendeten analytischen Methode zu suchen sein dürfte. Da jedoch die auf solche Weise überschenen Kohlenwasserstoff-Mengen wahrscheinlich nur gering sind, so kann dieser Fehler keinen erheblichen Einfluß auf die Resultate ausüben, welche sich bei der Berechnung des Wärme-Effectes der gasförmigen Brennmaterialien aus den Ebelmen'schen Analysen ableiten lassen. — Von den aus Holz dargestellten Generator-Gasen findet man in der vorstehenden Zusammenstellung zwei Arten von sehr verschiedenem Verhältnisse der Bestandtheile angegeben. Dieselben wurden aus gleichem Material, aber in Generatoren, von wesentlich verschiedener Construction erzeugt, nämlich die erste Art in einem gewöhnlichen, die andere in einem Generator mit sogenannter „umgekehrter Verbrennung“. Dieser Apparat hat den Zweck, das Holz möglichst vollständig in brennbare

Gase zu zerlegen, also die Bildung von Theer u. s. w. zu verhindern.

Zur nachfolgenden Berechnung des Wärme-Effectes der gasförmigen Brennmaterien gewährt es eine Erleichterung, die Zusammensetzung der unter ihnen am meisten in Betracht kommenden, leicht überschauen zu können, weswegen man dieselben hier zusammengestellt findet. Das Verhältniß der Bestandtheile ist dabei nur dem Gewichte nach angegeben, da die Zusammensetzung nach dem Volum für unseren Zweck von keiner Wichtigkeit ist.

Gichtgase aus:

	Holzohlen.		Koaals.	Steinkohlen.
	A.	B.		
Stickstoff . . .	63,4	59,7	64,4	56,4
Kohlensäure . .	5,9	19,4	0,9	15,2
Kohlenoxyd . .	29,6	20,2	34,6	21,5
Kohlenwasserstoff	1,0	0,3	—	4,2
Wasserstoff . .	0,1	0,4	0,1	1,8
Uelbildendes Gas	—	—	—	1,8
	100,0	100,0	100,0	100,0

Generator-Gase aus:

	Holzohlen.	Holz.		Lerf.	Koaals.
		I.	II.		
Stickstoff . .	64,9	53,2	55,5	63,1	69,8
Kohlensäure .	0,8	11,6	22,0	14,0	1,3
Kohlenoxyd .	34,1	34,5	21,2	22,4	33,8
Wasserstoff .	0,2	0,7	1,3	0,5	0,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Der absolute Wärme-Effect dieser 9 Gasgemenge kann, wenn man ihn in Wärme-Einheiten ausdrücken will, nach folgenden Formeln berechnet werden:

$$A = 3000 (a S + bS' + cS'' + \dots)$$

oder:

$$A = 3000 \left(a \frac{n}{\alpha} + b \frac{n'}{\beta} + c \frac{n''}{\nu} + \dots \right)$$

wobei n, n', n'', \dots die Anzahl der Sauerstoffatome, mit denen sich 1 Atom der entsprechenden brennbaren Körper bei der Verbrennung verbindet; $\alpha, \beta, \nu, \dots$ sind die Atomgewichte dieser Körper. Die zweite Formel geht aus der ersten hervor,

indem $S = \frac{n}{\alpha}$, $S' = \frac{n'}{\beta}$, $S = \frac{n''}{\nu}$, gesetzt wird.

Da wir aber die absoluten Wärme-Effete der übrigen Brennmaterialien mit dem des Kohlenstoffs = 1 verglichen haben, so erscheint es zweckmäßig, diese Bestimmungsart auch jetzt beizubehalten. Zu diesem Ende kommt es nur darauf an, zu ermitteln, welches Sauerstoff-Quantum jedes der 9 Gasgemenge zu seiner vollständigen Verbrennung bedarf, zu einer Verbrennung nämlich, bei welcher alles Kohlenoxyd in Kohlenensäure, aller Kohlenwasserstoff in Kohlenensäure und Wasser, und aller Wasserstoff in Wasser umgewandelt wird. Die hierzu nöthigen Sauerstoffmengen, welche man leicht aus den Atomgewichten dieser Gase ableiten kann, sind 1) für 1 Gwthl. Kohlenoxyd 0,57 Gwthle. Sauerstoff, 2) für 1 Gwthl. Kohlenwasserstoff 4 Gwthle. Sauerstoff, 3) für 1 Gwthl. Wasserstoff 8 Gwthle, Sauerstoff und 4) für 1 Gwthl. ölbildendes Gas 3,43 Gwthle. Sauerstoff. Aus diesen Daten ergibt sich:

Gichtgase.

		Gwthl. Sauerst.
1 Gwthl.	Holz Kohlengas A erfordert zu seiner Verbr.	0,217
1 "	Holz Kohlengas B " " " "	0,157
1 "	Koaks gas " " " "	0,205
1 "	Steinkohlengas " " " "	0,432

Generatorgase.

1 Gwthl.	Holz Kohlengas erfordert zu seiner Verbr.	0,210
1 "	Holz gas I. " " " "	0,253
1 "	Holz gas II. " " " "	0,225
1 "	Torf gas " " " "	0,168
1 "	Koaks gas " " " "	0,201

Da nun 1 Gwthl. Kohlenstoff zu seiner vollständigen Verbrennung 2,67 Gwthle. Sauerstoff gebraucht, so erhält man die gesuchten absoluten Wärme-Effete, wenn man die eben angegebenen Sauerstoff-Quantitäten durch 2,67 dividirt.

Gichtgase. Absolut. W.-E.

Holz Kohlengas A	0,081
Holz Kohlengas B	0,060
Koaks gas . .	0,077
Steinkohlengas .	0,162

Generatorgase.

Holz Kohlengas .	0,079
Holz gas I. . .	0,095

Absolut. W.=E.

Holzgas II. . . .	0,084
Torfgas	0,063
Koaks gas	0,075

Der specifische Wärme-Effect der gasförmigen Brennmaterialien wird gefunden, wenn man das specifische Gewicht jedes derselben (im Vergleich zu dem des Wassers = 1) berechnet und es mit dem absoluten Wärme-Effecte des betreffenden Gasgemenges multipliziert. Da aber das specifische Gewicht der meisten dieser Gase nur sehr wenig von dem der atmosphärischen Luft abweicht, so kann man sich hierbei durchgängig des specifischen Gewichtes der letzteren bedienen, welches, das des Wassers = 1 gesetzt, = 0,0013 in Rechnung zu bringen ist. Man erhält auf diese Weise folgende Werthe, die sich auf den specifischen Wärme-Effect des Kohlenstoffes = 1 beziehen.

Gichtgase.

Spec. W.=E.

Holz Kohlengas A	0,000105
Holz Kohlengas B	0,000078
Koaks gas	0,000100
Steinkohlengas	0,000211

Generatorgase.

Holz Kohlengas	0,000103
Holz gas I.	0,000124
Holz gas II.	0,000109
Torf gas	0,000082
Koaks gas	0,000098

Der specifische Wärme-Effect der gasförmigen Brennmaterialien ist also außerordentlich gering. Vergleicht man ihn mit dem der festen, so findet man durch eine einfache Berechnung, daß z. B. 1 Cub.-Zoll gewöhnlicher Holzkohle bei der Verbrennung etwa eben so viel Wärme entwickelt, wie 1 Cub.-Fuß Holz Kohlengas, 1 Cub.-Zoll Anthracit aber so viel wie 1 Cub.-Eile dieses Gases.

Der pyrometrische Wärme-Effect der gasförmigen Brennmaterialien läßt sich nach einer Formel berechnen. Es vereinfacht diese Berechnung bedeutend, wenn man die angegebene Zusammensetzung der 9 Gasgemenge einer Umformung aus folgendem Gesichtspunkte unterwirft. Da 1 Gwthl. Kohlenoxyd aus 0,43 Gwthl. Kohlenstoff und 0,57 Gwthl. Sauerstoff besteht, letztere aber 0,215 Gwthl. Kohlenstoff bedürfen, um damit Kohlen säure zu bilden, so kann man 1 Gwthl. Kohlenoxyd zusammengesetzt betrachten aus 0,785 Gwthl. Kohlen säure und 0,215

Gwthl. Kohlenstoff. Ein solches Gemenge wird denselben Wärme-Effect besitzen, wie 1 Gwthl. Kohlenoxyd. Zerlegt man auf solche Weise das in jedem jener 9 Gasgemenge enthaltene Kohlenoxyd in Kohlenensäure und Kohlenstoff, und rechnet letzteren zu dem im Kohlenwasserstoffgase enthaltenen Kohlenstoff, während man den Wasserstoff dieses Gases zu dem im Gasgemenge vorhandenen freien Wasserstoff addirt, so erhält man als Bestandtheile der gasförmigen Brennmaterialien, außer Stickstoff und Kohlenensäure, nur Kohlenstoff und Wasserstoff, was die Berechnung erleichtert. Diese vorbereitende Umformung ist in dem Folgenden ausgeführt.

Es läßt sich betrachten:	als zusammengesetzt aus:			
	Stickstoff.	Kohlens.	Kohlenst.	Wasserst.
(Sichtgase.)				
1 Gwthl. Holzkohlengas A.	0,634	0,291	0,071	0,004
1 " Holzkohlengas B.	0,597	0,351	0,047	0,005
1 " Koaksgas	0,644	0,279	0,076	0,001
1 " Steinkohlengas .	0,563	0,320	0,094	0,023
(Generatorgase.)				
1 Gwthl. Holzkohlengas . .	0,649	0,274	0,075	0,002
1 " Holzgas I. . . .	0,532	0,385	0,076	0,007
1 " Holzgas II. . . .	0,555	0,385	0,047	0,013
1 " Torfgas	0,631	0,315	0,049	0,005
1 " Koaksgas	0,648	0,277	0,074	0,001

Mit Zugrundelegung dieser Verhältnisse der Bestandtheile sind die folgenden pyrometrischen Wärme-Effecte berechnet und es sind dabei angenommen worden 1) die spec. Wärme des Stickstoffs = 0,275, 2) die spec. Wärme der Kohlenensäure = 0,221 und 3) die spec. Wärme des Wasserdampfes = 0,847. Stickstoff und Kohlenensäure wurden dabei als Körper in die Formel eingeführt, welche sich bei der Verbrennung der übrigen mit O Sauerstoff verbinden.

Sichtgase.	Pyrometr. W.-E.
Holzkohlengas A .	1255° C.
Holzkohlengas B .	1075° "
Koaksgas	1265 "
Steinkohlengas .	1480 "
Generatorgase.	
Holzkohlengas .	1260° "
Holzgas I. . . .	1325° "

	Pyrometr. W.=G.
Holzgas II. . . .	1165° C.
Torfgas	1070° "
Koaks gas	1240° "

Von den Gichtgasen der Mansfelder und Freiburger Schachtöfen muß bemerkt werden, daß sie sich, wegen ihres geringeren Wärme-Effectes, weniger zu einer Benutzung eignen, als die Gase der Eishohöfen. Durch folgende Berechnung wird dies dargethan werden. Zuzolge Bunsen's und Heine's Analyse der Mansfelder Gichtgase kann die mittlere Zusammensetzung derselben in runder Zahl angenommen werden zu etwa:

	Vol.=The.
Stickstoff	66
Kohlensäure	16
Kohlenoxyd	16
Kohlenwasserstoff . .	1
Wasserstoff	1
	<hr/> 100.

Der hieraus nach einer Formel berechnete pyrometrische Wärme-Effect ist = 880° C. Zuweilen scheinen jedoch diese Gase fast gänzlich frei von Kohlenwasserstoff und Wasserstoff zu seyn, dafür aber eine um so viel größere Menge Kohlenoxyd (18 Proc.) zu enthalten. In diesem Falle beträgt ihr pyrometrischer Wärme-Effect 745° C. Die mittlere Zusammensetzung der Freiburger Gichtgase läßt sich, nach Kersten's Analysen, in runder Zahl annehmen zu:

	Vol.=The.
Stickstoff	72
Kohlensäure	14
Kohlenoxyd	10
Kohlenwasserstoff . .	2
Wasserstoff	2
	<hr/> 100.

was einem pyrometrischen Wärme-Effect von 820° C. entspricht. Alle diese Gase wurden aus Koaks und bei Anwendung erhitzter Gebläseluft erzeugt: ihre Ableitung geschah 4—7 F. unter der Gicht. Bei Anwendung von Holzkohlen und kalter Gebläseluft erhält man Gase, deren pyrometrischer Wärme-Effect dem der Gichtgase aus den Eishohöfen näher kommt. —

Gewinnung der gasförmigen Brennmaterialien.

Zur Erzeugung der brennbaren Gase in Generatoren kann jedes feste Brennmaterial angewandt werden. In der Regel wählt man ein solches, dessen schlechterer Qualität es zur Benutzung auf gewöhnliche Art — als festes Brennmaterial — wenig oder gar nicht anwendbar macht. Holzabfälle, Holzkohlenklein, Torf, Braunkohlenklein und nicht backende Staubkohlen sind geeignete Materialien hierzu. Ob es sich für gewisse Zwecke lohnen könne, auch die besseren und besten Sorten der festen Brennmaterialien in Gase umzuwandeln, ist eine Frage, deren Beantwortung nicht hierher gehört.

Das zur Darstellung der Generator-Gase dienende Brennmaterial befindet sich in einem schachtförmigen Raume übereinander gehäuft und wird durch einen Luftstrom so weit verbrannt, daß die entweichenden Gase möglichst viel Kohlenoxyd enthalten. Wendet man Holzkohle oder Koaks als Erzeugungs-Material an, so bestehen die Gase, wie Gbelmen's Analysen zeigen, fast nur aus Kohlenoxyd und dem Stickstoff der verbrannten atmosphärischen Luft; bei der Anwendung von Holz, Torf, Braunkohle und Steinkohle enthalten sie dagegen zugleich auch Kohlensäure, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff.

Alle bisher in Anwendung gebrachten Gas-Generatoren lassen sich in zwei Abtheilungen bringen, nämlich in Generatoren mit und in solche ohne Gebläse-Vorrichtung.

Einen Generator ohne Gebläse-Vorrichtung hat Bischof (Hüttenmeister zu Mägdesprung im Harze) angegeben, und er ist in der berg- und hüttenmännischen Zeitung, Jahrg. 1844 genau beschrieben und abgebildet.

Ein Generator mit Gebläse-Vorrichtung von einer Construction, deren man sich nach Gbelmen's Vorschlage auf dem Eisenhüttenwerke Andincourt bedient hat, ist in derselben Zeitschrift, Jahrg. 1843, beschrieben und abgebildet.

Wo es sich um die Darstellung bedeutender Quantitäten brennbarer Gase handelt, welche zugleich mit einer nicht geringen Geschwindigkeit ausströmen sollen, ist man genöthigt, sich der Generatoren mit Gebläse zu bedienen. Dies wird um so mehr erfordert, wenn das Gaserzeugungs-Material aus sehr kleinen Stücken besteht, oder wohl gar zum Theil pulverförmig ist, wodurch der Zug im Bischof'schen Generator allzu sehr geschwächt werden würde. Die Generatoren mit Gebläse gewähren zugleich den Vortheil, daß man die in ihnen erzeugten Gase mittelst niederwärts gehender Röhren nach dem Feuerherde leiten kann,

wo sie verbrannt werden sollen, während der Bischof'sche Apparat eine derartige Gasableitung, durch welche der Zug zu sehr geschwächt werden würde, nicht zuläßt. Bei diesem ist es nothwendig, daß der Ort der Verbrennung der Gase in ungefähr gleiches Niveau mit dem Canale zu liegen kommt. Da aber die Höhe des Generators bis zu diesem Niveau nicht unbedeutend ist — sie beträgt etwa 8 Fuß — und man den Feuerheerd des Ofens nicht gut in solcher Höhe über dem Erdboden anbringen kann, so ist man genöthigt, den Aschensall und selbst einen Theil des Schachtes vom Generator unter der Hüttensohle anzulegen.

Obgleich die Erzeugung der brennbaren Gase an Bedingungen geknüpft ist, welche sich anscheinend sehr leicht erfüllen lassen, so ist man mit der zweckmäßigsten Construction der Generatoren doch noch keineswegs auf dem Reinen. Die sich hierbei entgegenstellenden Schwierigkeiten sind hauptsächlich folgende.

1. Die Asche des zur Gas-Erzeugung angewendeten Brennmaterials häuft sich nach und nach im Schachte an, sintert auch wohl, besonders in den Gebläse-Generatoren, zusammen und bewirkt auf solche Weise eine Schwächung und unregelmäßige Vertheilung des Luftstromes. Durch öfteres Reinigen des unteren Ofenraumes kann dieser Uebelstand freilich beseitigt werden, allein während der hierzu nöthigen Manipulationen wird der normale Gang des Processes stets mehr oder weniger unterbrochen, was sich sogleich in der geringeren Sitzwirkung der verbrennenden Gase erkennen läßt. Auf einigen Hüttenwerken hat man daher mit dem Brennmaterial einen leichtflüssigen Zuschlag aufgegeben, welcher mit der Asche zusammenschmilzt und sie dadurch aus dem Wege schafft. Zu Audincourt wurden von G belmen auf 100 Volumtheile Brennmaterial $1\frac{1}{2}$ Volumtheile eines aus gleichen Theilen Hohofenschlacke, Frischschlacke und eisenhaltigem Thone bestehenden Zuschlages zugesetzt. Der Erfolg war ein vollkommen günstiger. Die Asche schmolz mit dem Zuschlage zu einer leichtflüssigen Schlacke zusammen, welche durch eine unmittelbar über der Ofensohle angebrachte Oeffnung abfloß. Bei den Generatoren ohne Gebläse ist diese Maasregel weniger anwendbar, aber auch weniger nothwendig, weil die Asche in ihnen nicht so leicht zur Sinterung gelangt. Der von Bischof auf der Mägdesprunger Hütte angewendete Generator, welcher mit Torf gespeist wurde, bedurfte täglich meist nur einer Reinigung.

2. Enthält das Brennmaterial pulverförmige Theile, wie es bei nicht gesiebtem Kohlenklein stets der Fall ist, so ist es nicht zu verhindern, daß ein Theil dieses Staubes bis in den Gasleitungs-Canal und von hier in den Ofen geblasen wird, was,

wenn man die Gase zu einem oxydirenden Schmelzen benutzt, von nicht geringem Nachtheile ist. Bei den Generatoren ohne Gebläse zeigt sich dieser Uebelstand in geringerem Grade, als bei denen mit Gebläse, weshalb man letztere auf einigen Hüttenwerken mit Sammlungsräumen für den fortgerissenen Staub in Verbindung gesetzt hat. Da es aber zweckmäßig ist, die Gase aus dem Generator auf möglichst kurzem Wege an den Ort der Verbrennung zu führen, so ist jener verlängerte Weg nicht ohne Nachtheil.

3. Bedient man sich unverkohlter Brennmaterialien zur Gas- Erzeugung, so ist die Bildung von Theer- und Wasserdämpfen unvermeidlich. Die Theerdämpfe erhöhen den Wärme-Effect der Gase, die Wasserdämpfe vermindern ihn. Die letzten ohne die ersten zu condensiren und nur diese an den Ort der Verbrennung gelangen zu lassen, ist nicht möglich; man läßt sie also beide in den Gasen, muß aber zu verhindern suchen, daß sie sich in dem Gasleitungs-Canale theilweise in flüssiger Form ausscheiden, was leicht Störungen im Gange des Processes nach sich ziehen könnte.

4. Es muß große Sorgfalt darauf verwendet werden, daß sowohl die Wände des Generators als die des Gasleitungs-Canales einen vollkommen dichten Verschluss bilden. Finden unverbrannte Gase an irgend einer Stelle einen Ausweg in den Hüttenraum, so wird die damit geschwängerte Luft den Arbeiten sehr gefährlich. Nach Leblanc's Untersuchungen ist es das Kohlenoxydgas, welches bei der Einathmung jene gefährlichen Wirkungen auf den menschlichen Organismus ausübt, die man sonst gewöhnlich dem sogenannten „Kohlendampf“ zuzuschreiben pflegte.

5. Auf mehreren Hüttenwerken hat man mit Explosionen im Generator zu kämpfen gehabt, welche zuweilen so heftig waren, daß das Leben der Arbeiter dabei gefährdet wurde. Die Ursache dieser Explosionen kann wohl kaum eine andere sein, als daß sich explosible Gasgemenge bilden. An irgend einer Stelle des Generators muß sich daher Gelegenheit finden, daß sich atmosphärische Luft und brennbare Gase mit einander mengen können, ohne sogleich zur Verbrennung zu gelangen. Die hierzu erforderlichen Bedingungen kann man sich auf folgende Weise erfüllen denken. Wir wollen annehmen, im unteren Theile des Generators sei eine theilweise Verstopfung eingetreten, welche entweder von angehäufter Asche oder von zu dicht liegendem (zum Theil staubförmigem) Brennmaterial herühren kann. Hierdurch wird die Luft gehindert, den Schacht in normaler Schnelligkeit und Menge zu durchströmen; der Verbrennungs-Proceß wird also mehr oder weniger gehemmt und der obere Schachtraum in Folge davon abgekühlt. Endlich gelingt es aber der Luft, sich einen bequemeren Weg, gewissermaßen einen Canal, nach oben zu bahnen; da sie diesen mit Heftigkeit verfolgt, so gelangt sie auf demselben nicht zur vollständigen Verbrennung, sondern dringt, noch

unverzehrt Sauerstoff bei sich führend, in den Gas-Aufsammlungsraum, woselbst sie sich mit den nur wenig erhitzten Gasen mengt. Das gebildete Gasgemenge wird jedoch nicht sogleich ein explosibles, sondern erlangt diese Eigenschaft erst, wenn sein Sauerstoffgehalt eine gewisse Grenze überschritten hat. Verbessert sich der Gang des Processes nicht, so wird diese Grenze nach und nach erreicht; das explosive Gas gelangt an den Ort der Verbrennung, entzündet sich hier, und die Explosion verpflanzt sich bis in das Innere des Generators. Dieselbe Veranlassung zu Explosionen, wie sie im oberen Schachtraume stattfindet, kann auch im unteren eintreten. Dies wird geschehen, wenn sich hier zusammengesinterte Aschenmassen angehäuft haben, zwischen denen sich, da die Gebläseluft ganz in ihrer Nähe einströmt, ebenfalls solche explosive Gasgemenge bilden können. Die Explosionen in den Generatoren dürften sonach eine ganz ähnliche Ursache haben, wie das Schlagen oder Werfen der Meiler. Aus der dafür gegebenen Erklärung ergeben sich die Vorschriften zu ihrer Verhütung.

Es ist klar, daß man bei einem regelmäßig aufsteigenden und gleichmäßig vertheilten Luftzuge durchaus keine Explosionen zu befürchten hat.

Bei Anwendung nicht zu kleiner Holzkohlen werden sie im Bischof'schen Generator schwerlich jemals eintreten; in den Generatoren mit Gebläse können sie dagegen, durch Anhäufung zusammengesinteter Asche, bei allen Brennmaterialien vorkommen. Kohlenklein, von welchem die Löschel nicht abgeseibt wurde, so wie unverkohlte und aschenreiche Brennmaterialien, veranlassen ihre Entstehung am leichtesten.

Ein Mittel zur gleichmäßigen Vertheilung des Luftstromes in den Gebläse-Generatoren — also zur Verhütung von häufigen Explosionen — besteht darin, den Wind, wie in einem Seffström'schen Ofen, durch eine größere Anzahl im Kreise liegender und in einiger Entfernung über der Ofensole angebrachter Oeffnungen in den Schacht einströmen zu lassen. Dieses Mittels hat sich v. Schenkenstuel auf der Stephanshütte in Steiermark bedient, woselbst man Braunkohlenklein zur Gas-Erzeugung anwendete. Man läßt die Luft hier durch 12 Oeffnungen einströmen und entwickelt die Gase in 3 neben einander liegenden kleinen Generatoren, von denen stets 2 zu gleicher Zeit im Gange sind. Bei etwa entstehenden Unordnungen in dem einen Generator kann dieser abgestellt und der dritte (Reserve-) Generator sogleich an dessen Stelle in Betrieb gesetzt werden. Durch diese gleichzeitige Entwicklung der Gase in zwei Generatoren von geringeren Dimensionen anstatt in einem größeren wird die Gefahr bei vielleicht doch nicht ganz vorzubeugenden Explosionen wenigstens vermindert. Daß ein die Asche verschlackender Zuschlag in dieser Hinsicht ebenfalls günstig wirken muß, erhellt aus dem bereits Ange-

führten. Gänzlich wird man die Explosionen wohl schwerlich je vermeiden können, sobald man sich der vorhin genannten, dieselben besonders begünstigenden Brennmaterialien bedient. Es ist daher gut, auf die Gefahr vorbereitet zu sein. Zu diesem Zwecke, wie auch zur vollkommenen Dichthaltung der Generatoren, ist es anzurathen, die Generator-Wände mit einem eisernen Mantel zu versehen und zugleich ein Sicherheits-Ventil anzubringen, — wie bereits auf einigen Hüttenwerken geschehen ist.

Die auf der Stephanshütte über die Erzeugung und Verwendung gasförmiger Brennmaterialien angestellten Versuche sind von Debette, nach Tunner's Mittheilungen, in den *Ann. des mines*, 4^{me} sér. 1. 5., p. 524 beschrieben worden. In demselben Bande dieser *Annales* (p. 505) hat der genannte Verfasser eine Beschreibung der ebenfalls höchst instructiven Versuche mitgetheilt, welche unter der Leitung von Eck auf der Königshütte in Ober-Schlesien über diesen Gegenstand vorgenommen sind.

Die Gebläse

bilden einen sehr wichtigen Gegenstand für das Eisenhüttenwesen. Von den verschiedenen Arten von Gebläsen werden die Bälge, die Wassertrummelgebläse, die Henschel'schen Kettengebläse und die Schraubengebläse oder Caignardellen, nur selten angewendet, da sie sämmtlich mehr oder weniger einen nur wenig gepressten und schwachen Wind geben.

Die Ventilator- und die Kasten-Gebläse werden dagegen häufiger gebraucht, erstere hauptsächlich bei Cupolöfen, letztere bei kleinen Hohöfen und bei Frischfeuen.

Am meisten Anwendung finden jetzt die Cylindergebläse, bei weitem die vollkommensten unter allen. Es kann hier nicht unser Zweck sein, die verschiedenen Einrichtungen der Cylindergebläse kennen lernen zu wollen, indem Beschreibungen dieser Art nicht ohne Abbildungen möglich sind, und diese nur in den größeren Werken von Karsten und Hartmann gesucht werden müssen. Wir beschränken uns daher hier nur auf einige wenige Bemerkungen.

Beim Hohofenbetrieb sind kräftige Gebläse, die einen recht gepressten Wind liefern, eine Hauptbedingung für gute Resultate, und es ist ein Mangel vieler, namentlich deutscher Hütten, daß sie zu schwache Gebläse besitzen. Man muß daraus größtentheils die geringe Production vieler, namentlich der mit mineralischem Brennmaterial betriebenen Hohöfen ableiten, und wir könnten dies auch mit recht vielen Beispielen beweisen, wenn uns dies der Raum der vorliegenden Schrift gestattete.

Ein großes Hinderniß bei der Anwendung kräftiger Cylindergebläse sind die bedeutenden, dazu erforderlichen Betriebskräfte.

Die vielen, dabei nöthigen, übertragenden Maschinentheile, erfordern große Kosten und veranlassen auch eine sehr bedeutende Reibung, und man hat es daher neuerlich vielfach versucht, die Cylindergebläse möglichst zu vereinfachen. Bei kleinern Gebläsen, die mit Wasserkräften betrieben werden, und die daher aus mehreren Cylindern bestehen müssen, sind schwingende Cylinder sehr zu empfehlen, die in Zapfen hängen und sich um dieselben drehen. Man vermeidet bei denselben Balanciers und Parallelogramme, und gewiß sind diese Gebläse, die bisher nur auf einigen Hütten in Oestreich angewendet wurden, sehr zu empfehlen.

Ein großes Hinderniß bei der Benutzung starker Cylindergebläse, die unzureichenden Wasserkräfte, die besonders bei trocknen Sommern eine Unterbrechung des Hohofenbetriebes veranlassen, und auf diese Weise einer Hütte großen Schaden zufügen können, läßt sich leicht beseitigen. Die aus der Sicht der Hohöfen, der Cupolöfen, der Frischfeuer und Flammöfen entweichende und unbenutzt bleibende Hitze, kann zur Feuerung eines Dampfkessels benutzt werden, und die auf diese Weise producirten Dämpfe können zur Bewegung einer Dampfmaschine dienen, die ihrerseits das Gebläse betreibt. Bei jeder neuen Hüttenanlage ist es daher weit zweckmäßiger, die Lage der Hütte durchaus nicht von dem Wassergefälle abhängig zu machen, sondern das Gebläse mit der verlorenen Hitze zu betreiben und den Kessel auch noch mit einem besondern Herde zu versehen, um ihn im Fall der Noth, unabhängig von der Sichtflamme zc. feuern zu können. Bei schon vorhandenen Hütten, deren Gebläse durch Wasserkräfte betrieben wird, welche aber nicht immer ausreichen, kann man durch die verloren gehende Flamme eine Hilfsmaschine in Betrieb setzen. Es sind diese Gegenstände im höchsten Grade wichtige Einrichtungen für viele Hüttenwerke, und wir müssen uns recht sehr wundern, daß man sie noch so sehr wenig trifft, und daß viele Werke, die einen glänzenden Absatz ihrer Producte haben, so häufig Störungen ihres Betriebes erleiden.

Die Einrichtungen der durch die verloren gehende Hitze betriebenen Gebläse sind sehr mannichfach, und wir müssen in dieser Beziehung ebenfalls auf das große Hartmann'sche Werk verweisen.

Wir gelangen nun zu einem andern wichtigen Gegenstande des Eisenhüttenwesens, zu dem

Betriebe der Oefen mit erhitzter Luft.

Das Brennmaterial macht, wenn es seine größte Heizkraft entwickeln soll, je nach seiner größeren oder geringeren Entzündlichkeit, eine größere oder geringere Dichtigkeit des Windes nöthig. So z. B. entwickeln Holzkohlen leichter Art schon bei einer Wind-

pressung von 0,5 bis 0,75 Pfund auf den Quadratzoll eine bedeutende Heizkraft; Koaks aus Sandkohlen dagegen würden bei der geringen Geschwindigkeit, welche einer so niedrigen Pressung entspricht, kaum in Glühhitze zu erhalten sein. Nach einer alten Erfahrung geben die Kohlen bei einer stärkeren Windpressung eine größere Hitze und ist beim Hohofenbetriebe einer geringeren Windmenge mit stärkerer Pressung der Vorzug vor einer größeren Windmenge mit geringerer Pressung zu geben, um einen möglichst geringen Brennmaterial-Verbrauch zu erzielen.

Uebrigens muß zwischen Pressung und Quantität des Windes stets ein gewisses Verhältniß stattfinden; denn sehr geringe Windmengen erfordern auch bei der stärksten Pressung sehr enge Schmelzräume, die bei einer starken Hitze bald vernichtet werden würden, und kleine Windquanta können weder den Schmelzraum, noch den Schachtraum über demselben hinreichend erhitzen, selbst wenn im Schmelzraum eine sehr hohe Temperatur durch die starke Pressung des zugeführten Windes entwickelt würde.

Die Pressung sollte demnach, da weder die Quantität des Windes durch die Stärke der Pressung, noch letztere durch die erstere ersetzt werden kann, stets der Qualität des Brennmaterials angemessen, besonders niemals zu geringe sein. Ist es nicht möglich, Wind von einer solchen Pressung, mit der nöthigen Menge verbunden, dem Ofen zuzuführen, so entsteht ein vergrößerter Kohlenverbrauch und der Betrieb wird somit unvortheilhaft; und eine niedrige Pressung kann höchstens dann beibehalten werden, wenn größere Mengen von Wind in den Schmelzraum geführt werden können. Dies befolgt man besonders, wenn man die Roheisenproduction binnen einer gewissen Zeit möglichst hoch treiben will. Es würde allerdings größere Vortheile haben, die vorhandenen Betriebskräfte auch zur Erhöhung der Geschwindigkeit des Windes anzuwenden. Es wird allgemein angenommen, daß eine vergrößerte Production durch eine größere Anzahl der binnen einem gewissen Zeitraume in den Schmelzraum gelangenden Sichten einen größeren Kohlenverbrauch veranlaßt; dieser Erfolg kann aber seinen Grund nur in einem Mißverhältnisse der Pressung des Windes zu seiner Quantität, oder der Windmenge zu den Schachtdimensionen haben. Denn bringt man in einen niedrigen Ofen zu große Windmengen, so gehen die Sichten zu rasch, zu unvorbereitet nieder; und führt man einem hohen Ofen eine zu große Menge Gebläseluft zu, so würde die Schmelzsäule im Schachtraume durch die in zu geringer Menge aufsteigenden glühenden Gase nur unvollkommen erhitzt werden, und wenn bei einem solchen Betriebe auch der Kohlenverbrauch ein geringer ist, so gestattet dagegen die Wirkung des Gebläses den vortheilhaftesten Nuzeffect nicht.

Hinsichtlich der Geschwindigkeit, mit welcher der Wind dem

Schmelzraume zugeführt werden muß, liegen weniger positive Erfahrungen vor. Der Theorie nach ist eine Vergrößerung der Geschwindigkeit bei gleichbleibender Windmenge nicht von Nachtheil; man wendet in der Praxis meist, wenn möglich, ein Minimum an, sowohl um die Betriebskräfte nicht zu bedeutend vermehren zu müssen, als auch wegen der Feuerfestigkeit der Schmelzräume.

Zumal bei den Holzkohlenhohöfen findet man häufig, daß die Quantität des Windes auf Unkosten seiner Geschwindigkeit zu sehr vergrößert wird; dadurch findet ein größerer Kohlenverbrauch statt, als bei einer größeren Geschwindigkeit des Windes und einem dadurch veranlaßten lebhafteren Verbrennungs-Processe. Bei einer zweckmäßigeren Windführung durch wenigstens zwei Formen würde man den Schmelzraum erweitern und seine Dauerhaftigkeit bei stärkerer Pressung des Windes nicht gefährden. Auf manchen Hütten wurden die Hohöfen, um eine größere Roheisenproduction zu erzielen, höher und weiter gemacht, ohne die Gebläse und entsprechenden Maaße zu verstärken; man hielt es für hinreichend, dem vergrößerten Ofen größere Windmengen zuzuführen, die das Gebläse nur bei geringerer Pressung liefern konnte. Der Verbrennungsproceß im Schmelzraume wurde weniger lebhaft, und fand auch in der Höhe der Last noch statt, wodurch die Kohlen verbrannten, ohne daß ihre Heizkraft vollständig benutzt werden konnte.

Unter diesen Verhältnissen schritt man zur Anwendung der erhitzten Gebläseluft, und nun wurde der Wind nicht nur mit größerer Geschwindigkeit, sondern auch mit einer höheren Temperatur in den Schmelzraum geführt, und der Verbrauch an Kohlen wurde in dem Maaße geringer, als die Pressung des kalten Windes früher schwächer war. Es soll damit aber keineswegs die Behauptung ausgesprochen werden, daß durch eine verstärkte Pressung des kalten Windes diese Kohlenersparniß gleichfalls veranlaßt werden könne; vielmehr hat die erhöhte Temperatur einen wesentlichen Antheil an der lebhafteren Verbrennung, wie sich aus den Resultaten von solchen Hohöfen ergibt, bei denen der erhitzte Gebläsewind mit derselben Schnelligkeit einströmt, als früher der kalte.

Die in Folge der Anwendung von erhitzter Gebläseluft erzielte Brennmaterial-Ersparniß scheint der Erfahrung, daß bei heißen Sommertagen der Betrieb immer nicht so vollkommen ist, als an Tagen von mittlerer Temperatur, zu widersprechen; es läßt sich aber daraus nur schließen, daß nicht die Temperatur der Luft in heißen Tagen, sondern vielleicht der elektrische Zustand derselben jenen bemerkenswerthen Einfluß auf den Gang des Hochofens ausübt; ein Zustand, der durch die vorhergehende Erhitzung wahrscheinlich ganz zerstört oder doch sehr vermindert wird, wodurch jener nachtheilige Einfluß paralyfirt wird.

Bei erhitztem Gebläsewinde wird die Temperatur im Schmelzraume, unmittelbar vor den Formen, sehr gesteigert, die Hitze im Oberschachte aber nicht vermehrt, eher noch vermindert; bei kaltem Winde dagegen bleibt eine zunehmende Erhitzung des Schmelzraumes nicht auf letzteren beschränkt, sondern die Temperatur im ganzen Schachte wird erhöht. Scheidet sich bei kalter Gebläseluft an heißen Tagen das Eisen von der Schlacke nicht vollständig und bleibt dabei die Verstärkung des Windes zur Erzeugung einer höheren Temperatur fruchtlos, so vermindert sich die Hitze im Schachte nicht allein nicht, sondern sie wird so hoch gesteigert, daß alle Zeichen auf einen sehr garen Gang des Ofens schließen lassen, und dieser findet auch zwar wirklich Statt, aber das Eisen bleibt weiß und matt und scheidet sich, in Folge von unzureichender Hitze vor den Formen, nicht vollständig von der Schlacke ab, so daß, trotz der vollkommenen Reduction, ein geringes Ausbringen und ein großer Brennmaterialverbrauch die Folgen sind. Bei Anwendung erhitzter Luft ändern sich diese Verhältnisse; die Hitze im Schmelzraume nimmt zu, im Ofenschachte dagegen ab, weshalb sich auch bei zinkhaltigen Erzen eine Menge Ofenbruch an der Gichtöffnung bildet, indem die Temperatur in letzterer und im oberen Theile des Schachtes bei heißem Winde viel niedriger ist, als bei kaltem. Daraus ergibt sich, daß bei ersterem die Verbrennung über einen geringeren Raum sich verbreitet und auf den Schmelzraum beschränkt bleibt, während sie bei kaltem Winde sich weiter ausdehnt und ein Verbrennen der Kohlen in der Höhe der Klast befördert, bei welchem der Schacht zwar stärker erhitzt wird, die Heizkraft der Kohlen aber nicht vollständig entwickelt und benutzt werden kann. Bei Anwendung erhitzten Windes werden die Schichten des Brennmaterials nur durch glühende, von Sauerstoff ganz befreite, aus dem Schmelzraum aufsteigende Gase erhitzt, welche bei kaltem Winde aber noch freien Sauerstoff enthalten, durch welchen das Verbrennen der Kohle erfolgt, anstatt in Folge des Drygens der zu reducirenden Erze. Durch heißen Wind wird also der Schmelzraum stärker erhitzt, scheidet sich das Eisen von der Schlacke vollkommener und wird die Wirkung von freiem Sauerstoff in den höheren Schachträumen vollständiger verhindert, als bei der Anwendung von kalter Gebläseluft.

Die Anwendung von erhitztem Gebläsewinde hat also stets die Wirkung einer starken Hitze im Schmelzraume; mit Vortheil wird eine etwas weitere Zustellung aber nur dann anzubringen sein, wenn die Geschwindigkeit des Windes nicht zu gering ist. Hohe Obergestelle macht er aber, wenn er zumal durch zwei, oder noch besser drei Formen eingeführt wird, ganz entbehrlich, und durch die höhere Temperatur im Schmelzraume werden nicht allein die Reinigungsarbeiten des Ofens sehr erleichtert, sondern auch ein regelmäßiger, ungestörter Gang des Ofens sehr befördert.

Weißes Roheisen, mit geringem Kohlengehalt, bei garer Schlacke, kann sich bei heißer Luft kaum bilden; und eine größere Gleichförmigkeit des Ofenganges, schon an und für sich durch dieselbe befördert, läßt sich, selbst bei Mißverhältnissen zwischen Erz- und Kohlenfäken, auch leichter bewirken, als bei kaltem Winde, indem man jede Hineigung zum Rohgange oder zu großem Gargange durch Steigerung, Verminderung oder gänzliche Beseitigung der Erhitzung des Windes rasch zu heben vermag.

Besonders bei einem Rohgange und bei sehr versektem, hauptsächlich aus versinterter, mit Frischeisen durchzogener Masse bestehendem Gestelle ist der letztgenannte Vortheil von Wichtigkeit, denn beim Rohgange, wenn er auch noch so schwach wäre, würde ein solches Gestell sich bald sehr erweitern. Bei stark versektem Gestelle muß aber, soll der heiße Wind günstig und rasch wirken, Eisenfrischschlacke in bedeutender Menge (2 bis $2\frac{1}{2}$ mal so viel, als der gewöhnliche Erzfaß) zwei- oder dreimal aufgegeben werden, denn sonst möchte er nachtheilig wirken, indem dann das Eisen im Schmelzraume noch stärker gefrischt wird und, zumal unter der Form, neue Versekungen veranlaßt. Beim Aufgeben von Frischschlacken dagegen vermag der heiße Wind die zur Auflösung und Losschmelzung der festgesetzten Massen mittelst dieses Flußmittels erforderliche Temperatur im Schmelzraume zu unterhalten, ohne den durch das in Folge der Versekungen verengte Gestell veranlaßten Gargang zu erhöhen; denn dieser letztere nimmt gegentheils immer mehr ab, je mehr die Versekungen losschmelzen, wobei jeder Rohgang durch eine anhaltend fortgesetzte starke Erhitzung des Windes verhütet wird.

Die Anwendung der heißen an die Stelle der kalten Gebläseluft erfordert keine wesentlichen Veränderungen in der Einrichtung der Schächte und bei dem Betriebe überhaupt; dieselben würden nur in der Anwendung eines etwas weiteren Gestelles, und in dem Abwerfen oder vielmehr in der Verbindung des Obergestelles mit der Raß durch eine starke Dossirung bestehen. Die Vortheile dieser Veränderungen sind wesentlich; denn die Veranlassung zu Versekungen wie zu Erweiterungen im Obergestell wird wesentlich vermindert und ein regelmäßiges Niedergehen der Gichten befördert. Das Gestell wird aber in der Formhöhe nur dann zweckmäßig erweitert, wenn die Windmenge überhaupt (bei atmosphärischer Dichtigkeit) nicht vermindert, sondern dieselbe Anzahl von Kolbenwechseln, beim Gebläse, wie früher beim kalten Winde, beibehalten wird. Soll der erhitzte Wind in diesem Falle dieselbe Geschwindigkeit beibehalten, so müssen weitere Düsen angewendet werden, deren Flächeninhalt sich nach der Temperatur richtet, bis zu welcher der Wind erhitzt werden soll; denn blieben die Düsenöffnungen dieselben, so würden die Betriebskräfte für die Gebläse außerordent-

lich verstärkt werden müssen, um dasselbe Windquantum, wie bei kaltem Winde, aber mit sehr stark erhöhter Pressung zuzuführen. Die dazu erforderliche Geschwindigkeit würde nur höchst schwierig hervorzubringen sein, dabei aber auch dem Gestelle schaden und durch Wegschmelzen der Gestellmasse eine schnelle Erweiterung des Schmelzraumes veranlassen. Wird dagegen die frühere Kraft zum Betriebe der Gebläse nicht erhöht, die Anzahl der Kolbenwechsel, bei gleichen Düsenöffnungen, also vermindert: so erhält der Ofen zu wenig Wind, und die Temperatur des bei Anwendung von heißer Gebläseluft ohnehin schon schwächer erhitzten Schachtraumes würde so niedrig werden, daß die Gichten ganz unvorbereitet in den Schmelzraum gelangen. Am besten ist es daher, die Geschwindigkeit des erhitzten Windes nur unbedeutend zu erhöhen, durch größere Düsen aber dieselbe Windmenge, wie bei kalter Luft, dem Ofen zuzuführen.

Um bei Anwendung von heißem Winde den schnelleren Erweiterungen des Gestelles vorzubugen, muß man die möglichst feuerbeständigen Materialien wählen, zugleich aber dem Schmelzraume dadurch etwas weitere Dimensionen zutheilen, daß wenigstens zwei Formen angewendet werden. Schmelzen die Formsteine durch den heißen Wind leicht weg, so beweist dies, daß letzterer mit einer zu geringen Geschwindigkeit in den Ofen geführt wird und daß seine Pressung durchaus erhöht werden muß. Ueber die Temperatur, bis zu welcher der Wind am zweckmäßigsten zu erhitzen ist, lassen sich allgemein gültige Bestimmungen nicht treffen. Wie es scheint, darf man eine gewisse Gränze nicht überschreiten, wenn nicht Nachteile für die Qualität des Eisens entstehen sollen. Locker liegende Erze und Kohlen gestatten eine höhere Temperatur, als dicht geschichtete, Holzkohlen eine stärkere Erhitzung, als aschenreichere Roaks und Steinkohlen, bei welchen letzteren, wenn sie rein sind, man den Wind nicht über 200° C. erhitzen darf, was bei den Holzkohlen schon geht. Geben aber die Roaks und Steinkohlen viel Asche, und sind die Beschickungen überhaupt strengflüssig, so darf die Temperatur des Windes oft kaum 100° C. erreichen, wenn man ein für den Gießereibetrieb genugsam haltbares und für das Verfrischen nicht zu viel Erdbasen enthaltendes Eisen produciren will. Dies hat in der leichten Reducirbarkeit der Kieselsäure seinen Grund.

Beabsichtigt man die Gewinnung von neutralem, weißem, spiegelglächtigem Roheisen, so sind weite Schmelzräume über der Form durchaus erforderlich, wenigstens wenn man dauernd und mit höchstens geringen Unterbrechungen, und nicht blos periodisch, vom Zufalle abhängig, Spiegeleisen erzeugen will. Meist bildet sich in Folge der großen Hitze im Schmelzraume graues Roheisen, welches nur bei leichtflüssigen Beschickungen viel Kohle enthält.

Die oft angestellten vergleichenden Untersuchungen über die Festigkeit und die chemische Zusammensetzung des bei heißem und des bei kaltem Winde erblasenen Roheisens können zu einem positiven Resultate selbst dann nicht führen, wenn zu den Schmelzversuchen einerlei Erze genommen werden; denn bei kaltem Winde giebt ein und dasselbe Erz Roheisen von der verschiedensten physikalischen und chemischen Beschaffenheit. An und für sich kann die Erhitzung des Gebläsewindes auf die Qualität des Roheisens nicht influiren; insofern aber die Schmelzung des reducirten Erzes, oder die Trennung des Roheisens von den Schlacken im Schmelzraume bei heißem Winde unter Verhältnissen erfolgt, die ganz dieselben sind, wie bei der Schmelzung in engen und hohen Gestellen bei kaltem Winde erblasene Roheisen demjenigen am nächsten kommen, welches bei kaltem Winde und strengflüssigen Beschickungen erblasen ist, also die wenigste Kohle und die meisten fremdartigen Bestandtheile enthält. Die verschiedenen Umstände, unter denen ein Eisen dargestellt wird, erklären daher die verschiedenen Urtheile über bei heißem Winde producirtes Eisen. Die Haltbarkeit des Roheisens wird durch Anwendung von heißer Gebläseluft nur dann vergrößert werden, wenn das Erz Phosphorsäure enthält, also kaltbrüchiges Eisen giebt; und zwar durch einen geringen Siliciumgehalt, der aber, wenn er zu groß wird, die Festigkeit wieder vermindert. Dennoch werden Gusswaaren aus kaltbrüchigem Eisen etwas fester werden, wenn dasselbe bei heißem Winde erblasen wird; Roheisen aus Erzen dagegen, welche kein kaltbrüchiges Eisen geben, wird, wenn es bei heißem Winde producirt wird, weniger fest. Zum Verfrischen bestimmtes Roheisen wird durch den in Folge der Darstellung bei erhitzter Gebläseluft vergrößerten Kieselgehalt auch nicht besser. Wirklich brauchbarer zum Guss wird daher nur das kaltbrüchige Roheisen durch die Erzeugung bei heißem Winde, wobei aber doch noch zu beachten ist, daß eine zu bedeutende Temperaturerhöhung die Festigkeit des Roheisens wieder vermindern würde. Im Allgemeinen ist das bei heißem Winde erblasene Roheisen unreiner, somit weniger haltbar, als das bei kalter Luft producirtes.

Eine Brennmaterial-Ersparniß hat man auf allen Hütten, wo erhitzte Luft angewendet wurde, wahrgenommen; jedoch ist die Größe derselben keineswegs eine bestimmte, sondern von den früheren Einrichtungen bei kaltem Winde abhängig, weshalb man auf manchen Hütten durch den heißen Wind nur wenige, auf andern bis 40 Procent an Kohlen erspart. So z. B. erfolgen auf dem Hohofen zu Bick in der Neuemark, wo nur Wiesenenerze verschmolzen werden, bei kaltem Winde 200 Ctr. Roheisen wöchentlich, mit einem Verbrache von 145 Pfd. Kohlen und 5 Pfd. Kalkstein als Zuschlag (aus Fichten- und Tannen-

holz) pro 100 Pfd. Roheisen; bei heißem Winde dagegen werden 225 Ctr. wöchentlich, mit einem Verbrauch von 95 Pfd. Holzkohlen und 25 Pfd. Kalkstein pro 100 Pfd. Eisen erblasen. — Am Hohofen zu Malapane in Oberschlesien werden Brauneisensteine und Sphärosiderite bei Fichten- und Kiefern-Kohlen verschmolzen. Nach einem mehrjährigen Durchschnitte betrug der Kohlenverbrauch auf 100 Pfd. Roheisen 280 Pfd. nebst 22 Pfd. Kalkstein, bei kalter Luft; seit Anwendung des erhitzten Gebläsewindes ist jener Consum auf 188 Pfd. Kohlen und 17 Procent Kalkstein gesunken.

Bei dem Hohofen zu Gleiwitz in Oberschlesien, welcher gleichfalls ockerige und lettige Brauneisensteine und Sphärosiderite, etwa in dem Verhältniß von 3 zu 1, bei Roaks aus Sandkohlen verschmilzt, wurden in der höchst günstigen 93 wöchentlichen Campagne in den Jahren 1831 bis 1833 auf 100 Pfd. Roheisen 269 Pfd. Roaks und 74 Pfd. Kalkstein — nämlich bei kaltem Winde — verbraucht; bei der Anwendung des (meist nur bis 100° C.) erhitzten Windes wurden in der 129 wöchentlichen Campagne in den Jahren 1835 bis 1838 nur 215,2 Pfd. Roaks und 75 Pfd. Kalkstein consumirt. Größerer Sichtenwechsel fand nicht statt. Die Erzläge waren bei heißem Winde aber größer, als bei kalten, daher bei letzterem die durchschnittliche Wochenproduction nur 424, bei heißer Luft dagegen 557 Ctr. Roheisen betrug. Bei kalter Luft wurden 2 Stücke 2½ zöllige Düsen angewendet. Meist wird zwar durch die verstärkte Hitze im Schmelzraum eine andere Beschickung nöthig, durch welche immer Flußmittel gespart werden; und daß in Gleiwitz eine solche Ersparniß nicht statt fand, rührt besonders daher, daß die bei heißem Winde verschmolzenen Erze zufällig ärmer und lettiger als die bei kaltem Winde verhütteten, gewesen waren.

Die bedeutenden Vortheile der Anwendung von heißem Winde ergeben sich aus dem Vorstehenden von selbst.

Die Roheisenerzeugung oder der Hohofenbetrieb.

Bei der Umwandlung der Erze in Roheisen werden bekanntlich die in denselben enthaltenen Eisenoxyde reducirt und es wird dann das Metall in Kohlen oder Roheisen verwandelt, wobei zu gleicher Zeit eine Trennung der mit ihm chemisch oder gemengt vorkommenden fremdartigen Substanzen bewirkt wird.

Es erfolgt dieser Proceß in Schachtöfen mit Gebläsen, sogenannte Hohöfen oder Hochöfen, die im Allgemeinen folgende Einrichtung haben: der Schachtraum zerfällt in 3 Haupttheile, in den eigentlich sogenannten Schacht, die Raft und den Kohlensack. In die obere Oeffnung des Schachtes, in die

Sicht, werden die Brennmaterialien, Erze und Zuschläge schichtweis gestürzt und gelangen von dort, in dem sich nach und nach erweiternden Schacht zum Kohlensack, dem weitesten Theil des Ofens, zwischen Schacht und Kasten. Letzterer ist der sich nach und nach verengende mittlere Theil des Ofens und unter ihm liegt das Gestell, gewöhnlich pyramidal, seltner kegelförmig. In demselben sind die Formen, d. h. die mit Eisen oder Kupfer ausgefütterten Oeffnungen angebracht, durch welche die Gebläseluft in den Ofen strömt. In den Formen liegen nämlich die Düsen, konische Metallröhren, welche mit dem Gebläse in Verbindung stehen. Ein Hohofen kann mit nur einer Form, aber auch mit zwei oder drei derselben versehen sein. Man pflegt den Theil des Gestelles, welcher über dem Form-Niveau liegt, das Ober- und den unter demselben liegenden das Untergestell zu nennen. Letzterem schließt sich der zum Sammelplatz für das geschmolzene Roheisen bestimmte Heerd an, aus welchem dasselbe (oder aus einem besonderen Heerd daneben, dem Schöpfheerd) ausgeschöpft oder durch eine Oeffnung in der vordern Seite, das Stichloch, abgestochen wird,

Wir sagen hier nichts weiter über die Hohöfen und bemerken nur noch, daß die sogen. Blauöfen sich von ihnen dadurch unterscheiden, daß sie keine offene Brust, keinen Vorheerd, sondern eine geschlossene Brust und gewöhnlich kein Obergestell haben. Sie werden im Allgemeinen nur zur Erzeugung von weißem Roheisen zur Stabeisen- und Schmelzstahlbereitung, aus leichtflüssigen Beschickungen angewendet, wie z. B. in Steiermark und Kärnten und geben sehr gute Resultate.

Wir müssen nun die Eiseuhohöfen und ihren Betrieb auf folgende Weise classificiren:

I. Ofen, welche mit vegetabilischem Brennmaterial betrieben werden.

1. Mit Holzkohlen und mit kalter Gebläseluft.
2. Mit Holzkohlen und mit erhitzter Gebläseluft.
3. Mit rohem Holze, getrocknetem oder gedörtem Holze und erhitzter Gebläseluft.

II. Ofen, welche mit mineralischem Brennmaterial betrieben werden.

1. Mit gedörtem oder verkohltem Torfe.
2. Mit Roaks und kalter Gebläseluft.
3. Mit Roaks und erhitzter Gebläseluft.
4. Mit rohen Steinkohlen und erhitzter Gebläseluft.
5. Mit Anthracit und erhitzter Gebläseluft.
6. Mit einem Gemenge von Roaks und Holzkohlen und bei erhitzter Gebläseluft.

Ohnerachtet unserer nicht unbedeutend vorgeschrittenen Kenntnisse über den Hohofenbetrieb können wir doch noch keine bestimmten

Regeln über die den Hohöfen, unter gewissen Betriebsverhältnissen zu gebenden Dimensionen aufstellen. Man kann sich nur auf die Erfahrung und auf Beobachtungen stützen, die an den guten Hohöfen gemacht worden sind.

Es sind diese Beobachtungen hauptsächlich auf den Einfluß gerichtet gewesen, der sich auf die Gestalt der Hohöfen bezieht, und der abhängt:

Von der Windführung;

von der Beschaffenheit der Schmelzmaterialien;

von der Menge und der Beschaffenheit der Produkte.

Volum und Pressung des Windes sind Hauptbedingungen für einen guten Hohofenbetrieb; und wir wollen in dieser, so wie in Beziehung auf die Anwendung gepresster Kalker und von heißer Gebläseluft, und auf die Construction des Hohofenschachtes, hier einige Bemerkungen machen.

Bekanntlich findet während des Schmelzprocesses im Hohofen eine dreifache Veränderung in der chemischen Natur des Eisens statt. In den obern Räumen des Schachtes wird er geröstet, er verliert sein chemisch und mechanisch gebundenes Wasser und seine Cohäsion wenigstens zum größten Theile; in den tieferen Schachträumen, im Kohlensacke, wird das Eisenoxyd desoxydirt oder das Eisen reducirt, und darauf folgt im Obergestelle die Schmelzung des reducirten Eisens und der Silicate und Erdbasen, welche letztere sich vom Eisen in Folge ihres geringern specifischen Gewichtes im Untergestelle ab scheiden.

Jede dieser chemischen Veränderungen erfordert eine andere Temperatur, indem zur Schmelzung die stärkste, zur Reduction eine etwas schwächere und zur Röstung eine noch geringere Hitze nöthig ist. Diesen Anforderungen entspricht die jetzige Hohofen-Construction vollkommen. Die höchste Temperatur wird durch die unmittelbare Verbrennung der Kohlen durch die hier einströmende Gebläseluft im Gestelle gebildet; nach oben zu wird sie, da der Schachtraum nur durch das Aufsteigen der beim Verbrennungsprozeß der Kohle im Gestelle entstandenen glühenden Gase und nicht durch ein Verbrennen der Kohle selbst, erhitzt wird. Die Gase sind, wenn sie zur Gichtöffnung gelangen, natürlich schon sehr abgekühlt, denn sie geben an die Kohle und den Eisenstein im Schachte, sowie an die Wände desselben, eine Menge Wärme ab, die im Schachte zur Röstung des Eisensteins und zur Reduction des Eisens dient und bei richtiger Construction des Ofens ihrer Menge nach völlig ausreichend ist.

Demnach ist der Hohofenbetrieb der vortheilhafteste, wo im Gestelle allein die Verbrennung der Kohle vor sich geht. Dies wird einerseits durch eine richtige Windführung, aber auch andererseits durch einen solchen Bau des Hohofens bewirkt, daß die aus dem Gestelle entweichenden glühenden Gase die ganze

Beschickungssäule im Schacht gehörig durchstreichen und von den viel Wärme absorbirenden Schachträumen möglichst lange fern gehalten werden können.

Um die Verbrennung der Kohle auf das Gestell, in geringer Höhe über der Form, zu beschränken und an dieser Stelle die zur Schmelzung des Eisensteins nöthige Hitze zu erzeugen, muß die Gebläseluft mit einer gewissen Kraft einströmen, damit sie die Kohlen desto besser und inniger, und zwar in horizontaler Richtung, durchdringen und somit eine größere Fläche auf einmal bestreichen könne. Die Nachtheile des zu langsamen Einströmens des Windes bestehen nicht nur in einem unvollkommenen Bestreichenwerden der Kohle von demselben, sondern auch darin, daß er bei seinem Eintreten in den Schmelzraum rasch erhitzt und, dadurch leichter geworden, in die obern Schachträume zum größten Theil unzerseht, entweichen würde, ohne im Schmelzraum seinen Sauerstoff zum Verbrennen der Kohle völlig abgegeben zu haben; in Folge dessen würden aber in den obern Schachträumen viele Kohlen unnütz verbrennen und dadurch eine unvollkommene Schmelzung des Eisens und der erdigen Beimengungen und eine unreine Scheidung des Eisens von der Schlacke im Untergestelle entstehen; das Ausbringen aus dem Eisensteine würde geringer und die Schlacke schwarz, schwer und brockig werden.

Strömt dagegen die Gebläseluft zu rasch, oder mit zu großer Pressung ein, so wird die Verbrennung der Kohle im Schmelzraume zu vollkommen erfolgen; dem Eisenoxyd in den obern Schachträumen wird dann zu wenig oder gar kein Ueberschuß an Kohlenstoff oder Kohlenoxyd zugeführt, so daß er sich nicht vollkommen desoxydiren kann, und das Endresultat wird gleichfalls ein zu geringes Eisenausbringen sein, indem ein großer Theil des Eisenoxyds unreducirt in den Schmelzraum kommt und mit in die Schlacken geht; der Ofengang wird dann zwar leicht, die Schlacke aber flüssig, dunkel und schwer sein.

Herr Hütten-Director Fr. Balling, dessen einem Aufsatze wir diese Angaben entnehmen, fand diese Ansicht in seiner Praxis beim Hohofenbetriebe auch bestätigt. Denn als er mehrere Wochen bei angewendeten weichen Holzkohlen versuchsweise die Pressung des Windes gegen sonst bei verengten Düsenmündungen um 1 Zoll Quecksilberhöhe verstärkte, verminderte sich das Ausbringen aus dem Eisenstein bedeutend und das ganze Gestelle versetzte sich sehr stark mit Galmei.

Demnach ist das von allen rationellen Metallurgen bisher befolgte Prinzip, bei Anwendung von schwererem und härterem Brennmaterial dem Winde eine stärkere Pressung zu geben, als bei leichterem und weicherem Brennstoff, ganz richtig, denn natürlich muß die Gebläseluft um so schärfer in den Ofen getrieben werden, je schwerer die auf dem Gestelle ruhende Kohlen- und

Erzfäule und je dichter das Brennmaterial ist, damit sie den durch die größere Schwere der Beschickung und die stärkere Dichtigkeit der Kohle verursachten bedeutenderen Widerstand zu überwinden und sich möglichst nahe oberhalb der Form im Gestellraume gleichmäßig auszubreiten vermag.

Bei Anwendung heißer Gebläseluft ist Folgendes zu beachten. Der heiße Wind kommt in viel verdünnterem Zustande in den Ofen, als der kalte, muß sich demnach in diesem Zustande auch viel schneller und leichter in einer mit der Form mehr schieferen Richtung ausbreiten und in die Zwischenräume der Kohle eindringen, als die bei weitem dichtere kalte Luft. Der heiße Gebläsewind erfordert daher eine weit geringere Pressung; bei derselben oder noch stärkerer Pressung, mit welcher man unter sonst gleichen Umständen den kalten Wind zuführt, würde sich bei heißer Luft der Nachtheil herausstellen, daß der Kohlenstoff der Kohle im Gestell gleichfalls zu vollständig verbrennt, und somit eine unvollkommene Reduction des Eisens aus dem Eisenstein erfolgt, vorausgesetzt natürlich, daß bei Anwendung der kalten Luft bereits dem Winde die zweckmäßige Pressung gegeben war.

Eine unvollkommene Reduction des Eisens aus den Eisensteinen kann aber auch resultiren, wenn die Luft dem Ofen zu heiß zugeführt wird; denn dadurch entsteht gleichfalls ein zu vollkommenes Verbrennen des Kohlenstoffes im Schmelzraume des Hohofens und es können nur wenig reducirende Kohlendämpfe in den Reductionsraum des Hohofens aufsteigen.

Die Richtigkeit dieser Behauptung wird durch das augenscheinlich viel stärkere Leuchten der Formen und durch die Sichtflamme, welche bei Anwendung heißer Gebläseluft viel kleiner ist, als bei kaltem Winde, deutlich vor Augen gestellt. Auch folgende Erfahrung, welche Hr. Balling selbst machte, spricht dafür. Bei großer Erhitzung der Gebläseluft nämlich und bei gleichzeitig verstärkter Pressung derselben, reducirte sich gar kein Eisen, sondern der Herd hatte sich, statt mit geschmolzenem Eisen, mit schwerer, nicht geschmolzener Schlacke gefüllt. Das änderte sich aber sofort, als die Pressung sowohl, als auch die Erhitzung der Gebläseluft vermindert wurden.

Demnach möchte die Behauptung, daß, je höher die Luft erhitzt werde, der Schmelzeffect um so besser sich gestalten müsse, nicht wohl unbedingt wahr sein. Uebrigens wird der Erhitzung der Gebläseluft schon durch die nicht vollkommene Dichtigkeit des Roheisens, aus welchem die Windleitungsrohren im Heizapparate bestehen, eine Grenze gesetzt; denn dasselbe dehnt sich beim Erhitzen aus und wird noch poröser, als es so schon ist; die Ausdehnung wird natürlich um so stärker, je höher die Erhitzung gesteigert wird; und je höher die Gebläseluft erhitzt wird, desto mehr von ihr geht durch die Poren in den Leitungsrohren verloren. Bei

starker Erhitzung der Gebläseluft wird auch der in der Atmosphäre stets vorhandene Wasserdunst zerlegt, und der Wasserstoffgehalt desselben, der beim Schmelzprocesse wahrscheinlich nicht wenig zur Reduction beiträgt, verbrennt in den stark erhitzten Röhren, geht also für den Reductionsproceß ganz verloren.

Somit möchte es wohl fest stehen, daß eine verhältnißmäßig zu starke Erhitzung der Gebläseluft viele Nachteile sowohl für den Schmelzeffect, als auch für das Schmelzprodukt hat, und daß dieselbe, nebst der zur Windführung häufig angewendeten Röhren von zu kleinem Durchmesser, die Anwendung der erhitzten Gebläseluft beim Hohofenprocesse auf vielen Werken ganz in unverdienten Mißcredit gebracht hat. —

Eine fernere Hauptbedingung zu Erzielung eines möglichst hohen Schmelzeffects im Hohofen ist, wie schon erwähnt, eine solche Construction des Hohofenschachtes, daß die aus dem Gestelle aufsteigenden glühenden Gase die Erzsäule im Schachte möglichst durchstreichen und von den Schachtwänden möglichst lange entfernt gehalten werden, damit sie nicht zu früh sich abkühlen und zu rasch entweichen.

Bekanntlich drängt sich bei niedergehendem Gichtensake die Eisensteinsgicht stets nach der Mittellinie des Schachtes, durchbricht die darunter befindliche Kohlengicht, und schiebt die Kohlen an die Schachtwände. Diese Erscheinung erklärt sich daraus, daß der Eisenstein in Folge seines bedeutenderen specifischen Gewichtes den durch die Verbrennung der Kohle im Gestelle in der Schachtmitte sich bildenden leeren Raum anzufüllen strebt. Die aus dem Gestelle aufsteigenden glühenden Kohlengase finden daher in der Schachtmitte den meisten, an den Schachtwänden den geringsten Widerstand bei ihrem Entweichen aus dem Schmelzraume. Man erweitert daher, um diese aufsteigenden glühenden Kohlengase zu zwingen, einen großen Theil der Erzsäule, und vorzüglich den tiefern Theil derselben, zu durchstreichen, den Schachtraum oberhalb des Gestelles, und je kürzer die Entfernung der höchsten Schachtwerte im Gestelle ist, desto höher und vollkommener werden die vertikal aufzusteigen strebenden Kohlengase die Erzsäule durchstreichen und desto vollkommener wird die Reduction des Eisens erfolgen. Je kürzer jedoch die Entfernung des Gestelles vom größten Durchmesser des Schachtes ist, desto flacher wird die Klast des Hohofens; eine vollkommene, gleichförmige Reduction des Eisens aus den Erzen erfordert daher eine flache Hohofenrast.

Da nun aber der Widerstand, den die glühenden Kohlengase in ihrem weiteren Aufsteigen an dem, in den oberen Schachträumen stets specifisch schwerer werdenden Eisenstein finden, immer größer wird, so nähern sich dieselben, je höher sie kommen, um so mehr den Schachtwänden, bis sie endlich, kurz vor ihrem

Austritte aus der Sicht, ganz an dieselben kommen. Um nun auch in den obern Schachträumen die Hitze dieser Gase möglichst zu benutzen, wird der Hohofenschacht vom Kohlensacke an, nach oben zu allmählig verengert.

Um daher die während des Schmelzprocesses aus dem Gestelle aufsteigenden glühenden Gase zur Reduction des Eisenoxyds und zum Rösten der Eisensteine möglichst benutzen zu können, muß der Durchmesser des Kohlensackes im Schachte groß, die Hohofenrast flach und die Sichtöffnung klein sein. Die absoluten Größenverhältnisse aber sind von der Beschaffenheit des Brennmaterials und der Erze abhängig und müssen stets nach denselben modificirt werden.

Schließlich müssen wir hier noch bemerken, daß sehr viele Hohöfen deshalb schlechte Resultate geben, weil sie zu klein und auch mit zu schwachen Gebläsen versehen sind, wie wir schon wiederholt weiter oben in dem statistischen Theile des Werkes gesagt haben.

Der Gießereibetrieb.

Das unmittelbare Erzeugniß des Eisenhüttenbetriebes, das Roheisen, von dem wir weiter oben redeten, bildet in seinen verschiedenen Qualitäts-Abstufungen das Material zu einem der wichtigsten Zweige der Gewerthätigkeit. Es ist nicht bloß das haltbare graue Roheisen, welches zu Gußwerken der verschiedenartigsten Form und Bestimmung benutzt wird, sondern auch das minder feste, aus Rasen- oder Wiesenerzen gewonnene graue Roheisen, welches wegen seiner Sprödigkeit und den sonst ihm beizuhabenden nachtheiligen Eigenschaften eine weitere Bearbeitung nicht gestattet, findet in den Gießereien eine um so passendere Anwendung zu Kochgeschirren, Gewichten, Roststäben u. dgl. m., überhaupt zu solchen Gegenständen, die einer Nacharbeit nicht bedürfen und keinen großen Widerstand zu leisten haben. Zum Kunstguß ist dies Roheisen vorzugsweise geeignet, weil es vermöge seiner Dünnsflüssigkeit die Formen scharf und vollständig ausfüllt.

Wo nicht unmittelbar aus dem Hohofen gegossen wird, muß ein Umschmelzen der dort gewonnenen Gänge oder Massen oder des Brucheisens stattfinden. Dadurch unterscheidet sich der eigentliche Eisenhütten-Betrieb von dem Eisengießerei-Betriebe, und ist daher wohl klar, daß jener im Allgemeinen wohlfeilere Produkte liefern kann, als dieser. Das Umschmelzen des Roheisens geschieht in den größeren Eisengießereien entweder in Flammöfen, die gewöhnlich mit Steinkohlen, seltener mit Torf oder mit Holz oder mit Gasen gefeuert werden, oder in mit Koaks oder Holzkohlen (gedörtem Holz) betriebenen Kupolöfen; in kleinen Gießereien

aber, die sich mehr mit der Darstellung feinerer Gusswaaren beschäftigen, erfolgt die Schmelzung in feuerfesten Thontiegeln bei Hoaksfeuerung.

Außer den Roheisen erzeugenden und einen Theil desselben zu Gusswaaren verarbeitenden Hüttenwerken, haben sich jetzt überall, namentlich in größern Städten, eine Menge von Gießereien etablirt, welche Roh- und altes Eisen ankaufen und dasselbe, da sie gewöhnlich mit Maschinen-Bauanstalten verbunden sind, durch Umschmelzen zu Gusswerk in Form von Maschinentheilen, Geräthen, Werkzeugen, architektonischen Gegenständen und Ornamenten aller Art verarbeiten. Der Gießereibetrieb ist ein sehr wichtiger Gewerbezweig und er hat neuerlich große Fortschritte gemacht, welche hauptsächlich dahin hinauslaufen, eine Menge von Dingen im Sande zu gießen, die ehemals in Masse- oder gar in Lehmformen gegossen wurden. Ueber den sogen. Schalenguß haben wir bereits weiter oben bei der Erwähnung der württembergischen Hütte Königsbrunn das Erforderliche gesagt. Uns aber näher mit diesem Gegenstande zu beschäftigen, würde hier zu weit führen und gehört auch nicht in den Bereich dieser Schrift.

Die Stabeisenfabrikation.

Es erfolgt dieselbe entweder durch unmittelbare Reduktion der Eisenerze in sogenannten Rennfeuern, oder durch das Frischen des Roheisens in Heerden oder Flammöfen.

Der Rennfeuer-Betrieb wird in Deutschland gar nicht mehr angewendet, indem dazu sehr leichtflüssige und gute Erze und viel Holzkohlen erforderlich sind, und ein größerer Eisenverlust stattfindet. Dagegen wird in den Pyrenäen, auf Corsica, in Mittel- und in Unteritalien auf diese Weise eine nicht unbedeutende Menge des besten Stabeisens producirt.

Neuerlich hat man in Schlessien, Oestreich und Thüringen Versuche gemacht, gutartige Erze in Gasflammöfen zu reduciren. Die erlangten Resultate sind durchaus nicht schlecht und wir dürfen die Sache um so weniger als geschlossen ansehen, da unter gewissen Umständen auf diese Weise ein sehr guter Betrieb erreicht werden kann.

Das Frischen oder die Umwandlung des Roheisens in Heerden liefert im Allgemeinen ein besseres Stabeisen, als der Puddelproceß oder das Frischen in Flammöfen, die mit Steinkohlen, Holz, Torf und Gasen gefeuert werden. Nur setzt das Heerdfrischen ein gutes Material voraus, wogegen man mittelst des Puddelfrischens auch aus einem schlechten Material wenigstens ein mittelmäßiges Produkt zu liefern vermag.

Der jetzige Zustand und die Zukunft der Stabeisenfabrikation lassen sich offenbar dahin zusammenfassen, daß die Heerdfrischerei

immer mehr und mehr vermindert, jedoch zur Darstellung eines sehr guten Stabeisens aus gutem Material nicht ganz zu verdrängen sein wird.

Wir müssen wiederum darauf zurückkommen, daß es hier nicht möglich ist, auch nur eine allgemeine Uebersicht des Heerdfrischens zu geben. Die Hauptverschiedenheiten hängen von den Verschiedenheiten des angewendeten Roheisens ab, unwesentlichere Abänderungen von Localgebräuchen.

Man hat neuerlich den Hauptfrischproceß hauptsächlich dadurch zu verbessern gesucht, daß man die verloren gehende Hitze zur Feuerung von Oefen zum Vorwärmen des Roheisens, sowie zum Ausschweißen der gezängten Kolben benutzte, dadurch an Brennmaterial ersparte und den Proceß beschleunigte, und man findet in den Werken von Karsten, Hartmann, Valerius und Tunner vielfache Einrichtungen dieser Art beschrieben und abgebildet.

Das Buddelfrischen geschieht in den Buddelöfen und das Produkt wird in einem ähnlich eingerichteten Ofen, dem Schweißofen, weiter behandelt. Da bei diesem Verfahren das zu bearbeitende Roheisen getrennt von den Brennstoffen eingesetzt wird, ohne daß beide in unmittelbare Berührung kommen, so ist man bei der Wahl der letzteren weniger beschränkt, und man kann daher, ohne Rücksicht auf die ihnen beizuhohnenden, dem Eisen nachtheiligen Bestandtheile, nach Umständen Steinkohlen, Braunkohlen, Holz, Torf u. s. w. in Anwendung bringen. Vorzugsweise bedient man sich der Steinkohlen; doch hat man seit wenigen Jahren in Deutschland und Frankreich angefangen, das Buddeln und Schweißen mit brennbaren Gasen, die aus Brennstoffen der oben genannten Art entwickelt sind zu bewirken. Dieselben werden entweder durch heiläufige Benutzung der bei andern metallurgischen Proceßsen (Hohöfen, Kupolöfen) abgehenden Flammen erhalten, oder in besonderen Gas erzeugungsöfen (Generatoren) durch langsame Verbrennung der Materialien dargestellt, demnächst aber den damit verbundenen Buddlings- oder Schweißöfen auf geeignete Weise zugeführt, wo sie unter Zutritt erhitzter Gebläseluft verbrennen.

Mit Rücksicht auf diese verschiedenen Methoden der Stabeisen-Erzeugung können wir dasselbe in zwei verschiedene Classen theilen, nämlich in Heerdfrischeisen und Buddlingsfrischeisen. Ersteres ist in Deutschland noch das am meisten verbreitete, wogegen Buddlingswerke verhältnißmäßig nur wenige und erst seit etwa 15 Jahren in solchen Gegenden entstanden sind, welche geeignetes Material zu dieser Frischmethode besitzen. In England ist dieselbe schon seit längerer Zeit üblich, da man dort der ungleich höhern Holzpreise wegen genöthigt war, sich der Steinkohlen zum Frischen zu bedienen. In Deutschland hat

Preußen die meisten Buddlingswerke, und zwar hauptsächlich in Schlessen und der Rheinprovinz, wo das bei Steinkohlen gezeigte Eisen dem Gewichte nach bezüglich etwa 24 und 57 Procent des gesammten Productionsquantums beträgt.

Die mechanischen Hülfsmittel bei der Stabeisenfabrikation sind Hämmer, Quetschwerke, Walzwerke, Schneidwerke, Scheeren etc. Von den erstern hat man neuerlich den Schwanzhämmer vielfach den Vorzug vor den Aufwerfshämmern gegeben und ist von dem Vorurtheil zurückgekommen, daß jene nur für leichte Hämmer zweckmäßig sein. In Steiermark und Kärnthen findet man nur Schwanzhämmer, sowohl zum Zängen der Luppen, als auch zum Ausrecken. Das Hartmannsche Werk über das praktische Eisenhüttenwesen enthält die Beschreibungen und Abbildungen einer ganzen Reihe sehr zweckmäßig eingerichteter Schwanzhämmer zum Aus Schmieden und Ausrecken.

Die wesentlichste Vervollkommnung der Hämmer in neuerer Zeit sind die sogenannten Stempel- oder selbstwirkenden Dampfhammer, welche der Engländer Nasmyth erfunden und eingeführt hat. Es können mit diesem Hammer, der ganz senkrecht herabfällt und welcher durch eine einfach wirkende Dampfmaschine gehoben wird, ohne alle Schwierigkeit die größten und die kleinsten Wirkungen erreicht werden. Der Schmied ist vollkommen Meister seines Werkzeuges.

Ein französischer Techniker, der den auch in Deutschland schon sehr allgemein verbreiteten Dampfhammer in England im Betriebe sah, sagt darüber Folgendes:

„Es wurden mit einem Hammer dieser Art, der 4 Tonnen oder 4000 Kilogrammen wog, in unserer Gegenwart mit dem Nasmyth'schen Apparat Eisenpläne ausgeschweift, die nicht mehr als 3 Centimeter oder 13 Linien im Quadrat stark waren, und bald darauf schweißte man eine Welle damit zusammen, die wenigstens 28 bis 30 Centimeter, oder 10 bis 12 Zoll im Durchmesser hatte; kurz vorher hatte man mit dem Hammer Luppen gezängt, die nichts zu wünschen übrig ließen. Eben so sahen wir auch einen Hammer von zwei Tonnen zum Aus Schmieden sehr verschiedenartiger Stücke anwenden, und es ging mit einer solchen Genauigkeit, daß man den Hub des Hammers nach Belieben bis auf 1 Centimeter von dem Ambos reguliren konnte, indem er die Oberfläche einer auf demselben liegenden Strohmatte berührte, ohne sie breit zu drücken. Mehrmals hat man den Versuch gemacht, mit dem Hammer eine Nußschale zu zerbrechen, ohne den Kern zu zerquetschen, und wenn man nun bemerkt, daß die Geschwindigkeit, mit welcher solche Apparate wirken, nicht weniger wie 60 oder 70 Schläge in der Minute beträgt, daß sie sich bei Hämmern von 100 bis 1000 Kilogrammen bis 80, 90 und 100 Schläge von 1 Fuß vermehren, so kann man erkennen,

daß man gänzlich Herr ist, diese Maschinen mit der ganzen Regelmäßigkeit und mit der ganzen erwünschten Geschwindigkeit, und mit der geringsten, so wie mit der größten Kraft zu betreiben.“

Bekanntlich ist das Ausrecken oder Strecken des Eisens mittelst der Hämmer eine sehr langsame Operation, obgleich nicht gelungnet werden kann, daß durch das Schmieden dem Eisen manche gute Eigenschaft ertheilt wird, die das Walzen nicht gewährt.

Zu einer starken Production aber und um die mechanische Bearbeitung des Eisens in richtiges Verhältniß zu der chemischen in den Puddelöfen zu stellen, ist es durchaus nothwendig, Walzwerke anzuwenden, mit denen nicht allein schnell, sondern auch sehr gleichartig verfahren werden kann.

Manche Fabrikate der Eisenhütten, z. B. die Eisenbahnschienen, können, wie wir weiter unten sehen werden, nur mit den Walzwerken dargestellt werden.

Man kann alle Walzwerke zuvörderst in solche mit glatten und in solche mit Kaliber-Walzen theilen. Diese verschiedenen Arten unterscheiden sich wieder durch die verschiedene Construction ihrer Gerüste, so wie durch ihre Größe und Stärke und durch die Beschaffenheit der eingelegten Walzen, nämlich durch die Construction der Kaliber, welche die Walzen nach ihrer verschiedenen Bestimmung erhalten müssen. Es lassen sich in dieser Beziehung alle Stabeisen-Walzwerke in die drei folgenden Arten theilen, welche sind:

- Luppenwalzen oder Puddlingswalzen,
- Grobeisenwalzen und
- Feineisenwalzen.

Außerdem werden, zur Darstellung des ganz dünnen, flachen Stabeisens, noch:

Bandeisenwalzen

angewendet, welche indeß hier unberücksichtigt bleiben, weil die Walzen zur Darstellung des Bandeisens, eben so wie die Walzen zur Blechbereitung, keine Kaliber erhalten, sondern aus harten und glatt abgedrehten Walzen bestehen.

Bei den Luppenwalzen und bei den Grobeisenwalzen werden bis jetzt nur Walzgerüste mit zwei Walzen angewendet. Aber das Luppenwalzwerk sowohl, als das Grobeisenwalzwerk bestehen in der Regel aus einem zusammengehörenden Paar, oder aus zwei Walzgerüsten, indem in dem ersten Gerüst die Streckarbeit, — nämlich die Umgestaltung des rohen Materialeisens zu vierkantigen Stäben, — und in dem zweiten Gerüst die Schlichtarbeit, — nämlich die Bearbeitung der Vierkantstäbe zu den Dimensionen, welche das zur weitem Verarbeitung unter den Grobeisenwalzen (bei den Luppenwalzgerüsten) oder das zum

Verkauf und Verbrauch bestimmte Stabeisen (bei den Grobwalzgerüsten) erhalten soll, — vorgenommen wird.

Man hat also Luppenstreckwalzen und Luppen-schlichtwalzen, so wie Grobeisenstreckwalzen und Grobeisenschlichtwalzen zu unterscheiden. Das Schlichtwalzwerk wird auch das vollendende, so wie das Streckwalzwerk das vorbereitende genannt. Unter den Schlichtwalzwerken der Grobeisenwalzgerüste erhalten die unter dem Streckwalzwerk vorbereiteten Quadratstäbe entweder ihr verlangtes Kaliber als Quadratstäbe; oder sie werden darunter zu flachen Stabeisensorten, zu Rundeisen, zu Sechseisen u. s. f. ausgezogen. Die Schlichtwalzwerke der Luppenwalzgerüste dienen zur Vereitung des flachen Eisens, welches zerschnitten, zu Packeten zusammengelegt und demnächst den Streckwalzen der Grobeisenwalzgerüste übergeben wird.

Bei den Feineisenwalzgerüsten hat man in der neueren Zeit fast allgemein drei über einander liegende Walzen angewendet, um die Arbeit mehr zu fördern, welches aus dem Grunde ausführbar ist, weil zu den Feineisenwalzwerken nur solches Materialeisen (in der Regel von den Streckwalzwerken der Grobeisenwalzwerke) angewendet wird, welches schon geringere Dimensionen erhalten hat, also mit einer geringeren Kraftanwendung durch die Walze geführt werden kann. Die Feineisenwalzwerke bestehen ebenfalls wenigstens aus zwei Walzgerüsten, aus dem Feineisenstreckwerk und dem Feineisenschlichtwerk. Wendet man stärkeres Materialeisen an, so läßt man die Feineisenwalzwerks-Vorrichtungen auch wohl aus drei Gerüsten bestehen, von denen das erste dann gewissermaßen die Stelle des Grobeisenschlichtwalzwerks vertritt.

Die Walzwerke erfordern bedeutende Betriebskräfte, und wenn Wasser als solche angewendet werden soll, so muß die Hütte an einem nicht unbedeutenden Fluß liegen, oder aber ein sehr bedeutendes Gefälle benutzen können. Viele Walzwerke, welche an kleinern Flüssen liegen, welche in der wasserreichen Zeit gehörige Kraft haben, müssen in trocknen Zeiten außer Betrieb gesetzt werden, und dies ist für ein Walzwerk höchst unangenehm, da nur bei dem ununterbrochenen Betriebe billige Betriebskosten zu erzielen sind.

Da nun die meisten Walzwerke, ja man kann sagen, alle, mit Puddel- oder Schweißöfen, oder auch mit beiden zugleich verbunden sind, so erlangt man ein wohlfeiles Betriebsmittel, durch die aus denselben unbenuzt abweichende Hitze. Es ist zweckmäßig, zwei oder vier Oefen in einem Gemäuer aneinander zu legen, und die Flamme aus den Füchsen unter einen Dampfkessel zu führen, der alsdann für sich allein, oder in Verbindung mit mehreren, die erforderliche Triebkraft für eine Dampfmaschine giebt, welche die Walzwerke, die Zänghammer und die Scheren

re. bewegt. Es ist zweckmäßig, nicht zu viel Walzgerüste durch eine Maschine betreiben zu lassen, sondern die zusammengehörigen Gerüste durch eine besondere Maschine, die alsdann nicht so stark zu sein braucht. Große Vortheile gewähren die Maschinen mit schwingenden Cylindern, indem sie kein weitläufiges Zwischengeschirr erfordern und sich überhaupt durch Einfachheit auszeichnen.

Bei der Fabrikation der feinen Eisensorten und des groben Drahtes kommt es hauptsächlich auf ein sehr schnelles Durchwalzen an, um die möglichst langen Stäbe in einer Hitze fertig zu machen, da nur ein einmaliges Glühen möglich ist. Die Drahtfabrikation hat durch die Anwendung der Walzwerke und besonders durch Hartwalzen sehr gewonnen, und Zangen werden jetzt kaum noch dabei angewendet.

Die Blechfabrikation, vorzüglich die der feinen Sorten, welche verzinkt werden, hat neuerlich hauptsächlich durch die ausgedehntere Anwendung schalenhart gegossener Walzen, wodurch eine weit ebenere Oberfläche erlangt werden kann, außerordentlich gewonnen, und eben so ist man jetzt auch im Stande, sehr starke und sehr große Bleche, die hauptsächlich beim Schiffsbau angewendet werden, ohne alle Schwierigkeit anzufertigen. Noch vor einigen Jahren waren wir England wegen der feinen, und auch wegen der sehr starken Bleche tributär, allein jetzt liefern mehrere deutsche Werke, die wir weiter oben kennen lernten, ausgezeichnete Fabrikate.

Zu den schwarzen Blechen darf, wenn sie brauchbar sein sollen, nur vorzüglich gutes Stabeisen verarbeitet werden, weshalb man Heerdfrischeisen, oder nur mehrmals ausgeschweißtes Puddelleisen nehmen muß. Gute Schwarzbleche müssen sich kalt hin und her biegen und an den äußersten Kanten lochen lassen, ohne auszureißen, so wie auch verlangt wird, daß sie sich durch Hammerschläge nach verschiedenen Formen ausdehnen und einziehen lassen. Auf den Oberflächen dürfen keine Schiefeln zu bemerken, auch darf kein Hammerschlag aufgebrannt sein, wogegen es als ein gutes Zeichen angesehen wird, wenn eine feine blaue Drydhaut darauf liegt. Der Arbeiter erkennt die innere Güte der Bleche am besten, wenn er sie beschneidet. Wenn sie dann vor der Scheere knirschen und ausbröckeln, müssen sie in den Ausschuss geworfen werden.

Natürlich kann man nur mit einzelnen Tafeln die vorgedachten Proben vornehmen, daher es auch beim Ankaufe der Bleche von Wichtigkeit ist, sich an diejenigen Hüttenwerke zu halten, die sich einen guten Ruf erworben haben.

Die aus gepuddeltem Stabeisen gefertigten Bleche widerstehen der Hitze nicht so gut, als die, welche aus dem bei Holzkohlen in vertieften Heerden gefrischten Eisen dargestellt sind. Da-

gegen ist es schwieriger, aus letzterm so große und schwere Bleche, wie aus dem gepuddelten Eisen anzufertigen, welche jetzt so häufig zu Dampfkesseln, Dampfschiffen etc. verlangt werden.

Zur Fabrikation der Weißbleche ist ein besonders gutes und sehr sorgfältig zu Schwarzblech ausgewalztes Eisen erforderlich; auch bedürfen die Blechtafeln behufs der Verzinnung einer geringern Größe und eines sehr reinen Zinnes, wenn sie von untadeliger Beschaffenheit ausfallen sollen. Gewöhnlich bedient man sich des englischen Blockzinnes oder des aus Ostindien bezogenen Bankzinnes, welches noch reiner als jenes ist, und bei der Verzinnung ist dafür zu sorgen, daß es möglichst gleichmäßig über die Fläche des Bleches vertheilt werde.

Zum Verzinnen sind zwei verschiedene Methoden im Gebrauch, die deutsche und die englische, von welcher nur die letztere geeignet ist, Weißbleche mit spiegelartigem Glanze, sogenannte Brillantbleche, zu liefern. Nach derselben werden die aus dem feinsten Stabeisen (Weißblecheisen) vorgewalzten Blechtafeln, nachdem sie beschnitten und von allem Glühspan sorgfältig befreit worden, zwischen Polirwalzen durchgelassen, um ihnen eine möglichst glatte Oberfläche zu geben. Dann folgt die gewöhnliche Beize in Sauerwasser, worauf sie noch einer zweiten Beizung in verdünnter Schwefelsäure (die zur Beschleunigung des Processes bis zu einigen 30 Graden erwärmt ist) unterworfen, und dann, wie gewöhnlich, im Wasser mit Sand und Berg abgeseuert werden. Außer dieser sorgfältigen Vorbereitung, welche bei dem älteren Verfahren nach deutscher Methode nicht in dem Maße stattfindet, werden die Blechtafeln vor dem Verzinnen noch etwa eine Stunde lang in eine mit geschmolzenem Talg gefüllte Pfanne gestellt, wodurch die demnächst erfolgende Verzinnung schöner ausfällt. Auch nachdem die Bleche mittelst zweimaligen Durchführens durch Zinnbäder, von welchen das zweite aus dem reinsten Zinn bestehen muß, an ihren Oberflächen hinreichend mit Zinn bedeckt sind, werden sie noch einmal in eine Talgpfanne von angemessenem Hitzegrade getaucht, theils um das überflüssige Zinn zu beseitigen, hauptsächlich aber, um dasselbe gleichmäßiger über die Oberfläche zu verbreiten.

Diese Fabrikmethode hat in den besseren Weißblechfabriken des preussischen Staates bereits seit einer geraumen Zeit Eingang gefunden, wie denn die Dillinger Hüttenwerke bei Carlouis schon im Jahr 1933 dem Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen mehrere Proben ihrer Weißbleche vorgelegt haben, welche nach dem Urtheile der mit der Prüfung beauftragten Sachverständigen den Weißblechen an Güte gleich zu stellen waren.

Zu den wichtigsten Gegenständen des Walzhüttenbetriebes und des Eisenhüttenbetriebes im Allgemeinen, gehört die Fabri-

ktion der Eisenbahnschienen. Wenn man bedenkt, welche große Gewichtsmenge zur Belegung einer Bahnstrecke von einer deutschen Meile gehört, wenn man ferner berücksichtigt, daß zeitlich in jedem Jahre in Deutschland allein etwa 100 Meilen Eisenbahnstrecken erbaut worden sind, so wird man sich einen klaren Begriff machen können, welche ungeheure Masse von Eisen dazu gehört.

Wir wollen daher, soweit es hier möglich ist, eine kurze Beschreibung der Schienenfabrikation geben *).

Die Schienenfabrikation ist für den Eisenhüttenbetrieb um so wichtiger, indem dadurch alle seine mittelmäßigen Produkte einen guten Absatz finden. Es kann nämlich dazu alles Eisen verwendet werden, welches nur gut schweißt und welches eine gewisse Härte hat, damit die Schienen die erforderliche Steifigkeit erlangen. Aus dem letztern Grunde ist daher aus Roark-Boheisen durch den Puddelproceß dargestelltes Eisen das beste zur Schienenfabrikation, wenn wir auch ganz unberücksichtigt lassen wollen, daß das bei Holzkohlen dargestellte Eisen zu theuer und zu gesucht zu andere Bearbeitungen ist. In Beziehung auf die Form kann man sämtliche jetzt bekannte Schienen in 5 Gruppen theilen, von denen jede eine besondere Art von Walzen und eine verschiedenartige Behandlung bei der Fabrikation bedarf; es sind diese Gruppen folgende:

1. Schienen mit einer Verstärkung, etwa von der Form eines **T**. Auch das Spurkranzeisen für die Eisenbahn-Wagenräder gehört hierher.

2. Schienen mit zwei Verstärkungen, etwa wie ein doppeltes **T**.

3. Sogenannte Randschienen, wie sie auf manchen Drehscheiben angewendet werden, und wie man sie in frühern Zeiten überall zu den Eisenbahnen benutzte, wobei die Räder ohne Spurkränze waren, auf der platten Schiene liefen, deren auf der einen Seite hervorstehender Rand sie am Abgleiten hinderte.

4. Schienen mit flacher Basis, wie man sie auf sehr vielen deutschen Bahnen findet, und die keiner Stühle bedürfen.

5. Sogenannte Brückenschienen, die im Innern hohl sind.

Wir werden nun in dem Folgenden die Fabrikation der Eisenbahnschienen erörtern, und dabei das Verfahren zum Grunde legen, welches auf der eben so großartigen, als berühmten Hütte zu Seraing bei Lüttich zur Fabrikation der Schienen für die bairischen Staatsbahnen angewendet wurde.

*) Abbildungen: Praktische Eisenhüttenkunde, Bd. IV, Taf. 67—69. — Valerius Stabeisenfabrikation, Taf. 16 u. f. f. — Armengaud Eisenbahnwesen, Heft 7, Taf. 52—54.

Die verschiedenen Proceſſe ſind nun folgende:

1. **Zuſammensetzung der Packete.**

Dieſe beſtanden für die bairiſchen Schienen aus:

- a. Rohſchienen oder Milbars, das ſind Stäbe, welche aus der unter dem Hammer gezängten Luppe zu verſchiedenen Dimensionen in jener Hitze, welche der Luppe noch nach dem Zängen geblieben iſt, ausgewalzt werden. Die zu den Schienen-Packeten verwendeten Rohſchienen (einmal abgeſchweiſtes Eiſen, Eiſen Nr. 1) hatten ohngefähr $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke, oder aber 4 Zoll Breite und je nach der Größe der Luppe, verſchiedene Länge. Eine ſolche Rohſchiene hat eine rauhe Oberflähe, iſt an den Kanten zerriffen, am Bruche oft noch körnig und kurzſchnig, von ſchwarz und hellgrauer Farbe.
- b. Aus Corroyés, oder Eiſen Nr. 2, das ſind Stäbe, welche aus Rohſchienen dadurch entſtanden, daß man letztere in Packeten abſchweiſte, und zu ungefäh 7" Breite, $\frac{3}{4}$ " Dicke und je nach der Größe des Schienen-Packets, zu verſchiedener Länge auswalzte. Der Corroyé hat ſchon eine ſehr glatte Oberflähe, ſcharfe Kanten, iſt am Bruche ſchnig von bleigrauer Farbe. Wir bemerken hier nur noch, daß ſowohl Corroyés als Milbars, je nach der Güte des verfrächted Roheiſens, wieder verſchieden ſind und darnach auch zu verſchiedenen Zwecken verwendet werden. Dieſe Corroyés und Milbars werden nun mit einer ſenkrechten Scheere in Stücke auf die beſtimmte Länge abgeſchnitten. Dieſe Scheere beſindet ſich außerhalb des Hüttenraumes; — theils um die in der Hütte beſchäftigten Arbeiter nicht zu hindern; — theils um Gefahren vor Beſchädigungen durch dieſelbe vorzubeugen. Die Bewegung erhält ſie durch eine Dampfmaſchine; ihr Gewicht iſt 5391 Kilos, (à 2,1 Pfd. Cölln.) im Werthe zu 2296 Fres. — Dieſelbe nimmt einen Raum von 16 □ Fuß ein, den Stab nicht mit gerechnet, der ihr zum Abſchneiden vorgelegt wird. Eine ſenkrechte Scheere hat den Vortheil vor einer horizontalen, daß ſie leicht vor der Hütte angebracht werden kann und weniger Raum einnimmt. — Die Corroyés und Milbars (Stabeifen und Rohſchienen) wurden meiſtens auf eine Länge von $33\frac{1}{4}$ Zoll abgeſchnitten, und um dieſe ſtets zu bekommen, ſo beſindet ſich auf der einen Seite der Scheere eine auf einem Ständer verſchiebbare Scheibe; zwiſchen dieſer und der Scheide der Scheere waren alſo $33\frac{1}{4}$ Zoll. —

Die Packete wurden anfänglich ſo zuſammengeſetzt, daß zwiſchen zwei Corroyés ſechs Lagen von Milbars ſich befanden

und die Länge des Packets circa 30 Zoll hatte. — Durch den Corroyé oben und unten konnte man den Kopf der Schiene rein erhalten. —

Da die Enden der ausgewalzten Schiene immer einige Risse haben, diese Risse aber auch nach dem Absägen der Enden noch in die Schiene reichen, so verlängerte man bald das Packet auf $33\frac{3}{4}$ Zoll. So half man diesem Uebel ab und gewann dabei auch noch längere Enden, die man mit größerem Vortheil als die frühern zur Stabeisen-Fabrikation weiter verwenden konnte.

Zur Verstärkung der Schiene wurde probeweise, und wenn die Milbars nicht ausreichten, hie und da ein Corroyé in die Mitte des Packets gelegt und dadurch die Festigkeit der Schiene erhöht.

Waren die Milbars nicht dick genug, so kamen zwischen 2 Corroyés wohl oft auch 7 Lagen von jenen zu liegen.

Obwohl die Schienen-Enden beständig zu den Packeten für andere Stabeisengattungen verwendet werden, so häufen sich dieselben doch in der Art an, daß man sie wieder in die Schienen-packete einlegt.

Um die hohlen Räume der Schienen-Enden in den Packeten auszufüllen, hatte man eigene halbe T-Schienen (ihrer Qualität nach Milbars) angefertigt, und in Ermangelung von Rohschienen diese halbe T-Milbars eingelegt.

Durch alle diese verschiedenen Zusammensetzungen der Packete wird die Qualität der Schiene nicht verringert, sondern im Gegentheil erhöht; nach dem Abschweißen werden die Milbars zu Corroyés, die Corroyés wieder verfeinert, und die Schiene ward daher Eisen Nr. 3.

Das Gewicht eines Packets vor dem Schweißen war 156 und 161, im Durchschnitt 158 Kilos.

Es versteht sich ganz von selbst, daß bei der Bildung der Packete im Allgemeinen nach der Verschiedenheit des Eisens, welches man zu seiner Disposition hat, so wie nach der Beschaffenheit, welche die Schienen erlangen sollen, verfahren werden muß. Eine nothwendige Bedingung ist es aber, zu der Deckschiene des Packets, welche die Fahrbahn der Eisenbahnschiene bildet, möglichst gutes Eisen Nr. 2 zu nehmen und diese Deckschienen in der erforderlichen Breite gehörig gut auszuwalzen. — Eben so muß auch die untere Schiene im Packet aus gutem Eisen bestehen, da die Basis der Eisenbahnschiene ebenfalls viel auszuhalten hat.

2. Vom Schweißen der Packete.

Dies geschieht in Schweißöfen. Der Heerd, aus Schweißsand ruht auf einer Blechplatte, die durch einen oder zwei Stän-

der getragen wird, und ist nach einigen Ladungen, im Falle er auch ganz neu aufgefüllt wurde, zu Stein geworden. Der Schweißsand soll sich mager anfühlen, keine Thonkügelchen mit sich führen, nicht zu eisenschlüssig sein und hauptsächlich aus Quarzkörnern bestehen. Ein guter Schweißsand ist ein Hauptartikel für die Hütte. — Der innere Ofenraum, von der Flamme bestrichen, besteht aus feuerfesten Ziegeln. — Zum Ablauf der Schlacke ist der Herd gegen die Esse zu geneigt; letzterer hat eine Oeffnung, durch welche die Schlacke beständig aus dem Ofen rinnt, und vor welcher daher, damit sie sich nicht verstopft, beständig ein kleines Kohlenfeuer unterhalten wird. Das ganze Ofengemäuer ist mit gußeisernen Platten umkleidet; die Esse aber, auf gußeisernen Trägern ruhend, und mit schmiedeeisernen Stäben verankert, ist in der Art isolirt, daß im Herde z. B. jegliche Reparatur vorgenommen werden kann, ohne dabei der Esse zu schaden. — Das zum Baue eines solchen Ofens verwendete Gußeisen beträgt 13443 Kilos, das Schmiedeeisen 1483 Kilos und die ganzen Kosten desselben werden in Seraing (ohne die Kosten für das Fundament) auf 8727 Fres. veranschlagt. Der Raum für einen Schweißofen ist 104 □'. Gibt man dem Arbeiter noch 8' auf der Arbeitsseite, also $8 \times 16 = 128$ □', so ist der ganze für diesen Ofen nöthige Raum 232 □'.

Die Wallonen, welche zu Seraing, wie in Belgien überhaupt, das Arbeiterpersonal bilden und die seit Jahrhunderten geschickte Eisnarbeiter waren, bedienen sich zum Schweißen:

- a) einer Krücke,
- b) einer Plätz- und Eintragschaufel,
- c) einer Kohlenchaufel,
- d) Hebestangen,
- e) einer Stange zum Resträumen,
- f) Zangen.

Ist der Ofen neu gebaut, so wird er 6—8 Wochen lang allmählig ausgetrocknet; sind nur kleine Reparaturen an demselben vorgenommen worden, so wird er 5—6 Stunden vor der ersten Ladung angefeuert, der Herd schön geglättet, dann die Packete, 5 bis 6 an der Zahl, gewöhnlich so eingetragen, daß eines längs der Rückwand, die übrigen aber mit der Feuerbrücke parallel liegen. Uebrigens richtet sich die Menge der zu gleicher Zeit in den Ofen einzusetzenden Packete nach der Stärke und dem Gewicht derselben, so wie nach der Räumlichkeit des Ofens.

Auf den Herd hinein, unmittelbar hinter der Einsaßthüre, werden Kohlen gelegt, um jeden Zutrang der äußern Luft unschädlich zu machen. Um dies noch mehr zu bewerkstelligen wird jede Oeffnung rings um die Einsaßthüre mit Kohlenstaub beworfen, geschürt, der Kofst geräumt und sodann die Kaminflappe geöffnet. Ein kleines Spähloch in der Einsaßthüre dient, die Hitze

im Ofen zu beobachten. Ein lange geübtes Auge erkennt durch dieses Spähloch den richtigen Grad der Schweißhitze mit Leichtigkeit. Das Schürloch auf der Seite der Einsatzhüre ist nur mit Kohlen zugeworfen. Das Räumen des Nestes geschieht öfter, je nachdem der Schweißer sieht, ob die Luft gehörig durch den Kofst zieht oder nicht.

Die Zeit nun, um den Packeten die gehörige Hitze zu geben, ist $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden, und hängt theils von der Dauer des Ofenganges, hauptsächlich aber von der Güte, Größe und Trockenheit der Kohlen ab. Fette, trockne Stückkohlen heizen (wenn 2 bis 3 Ladungen vorüber sind) schon in $1\frac{1}{2}$ Stunden die Packete zur schönsten Weißglühhitze; — während man mit nasen kleinen Kohlen selbst am dritten und vierten Tage des Ofenganges 2 Stunden zu heizen hat. —

Erkennt der Schweißer (chauffeur), daß er gute Hitze habe, so räumt er zuerst die noch nicht völlig verbrannten Kohlen vom Heerde heraus und kehrt seine Packete um, so daß jene Seite, welche bisher am Boden war, jetzt der Flamme ausgesetzt wird. Dies muß sehr schnell geschehen, und die Einsatzhüre so wenig als möglich aufgemacht werden. Nach dem Umkehren legt er nochmals Kohlen auf den Heerd, unmittelbar hinter der Einsatzhüre, hält diese noch 5 bis 8 Minuten geschlossen, sodann aber sind die Packete zum Walzen bereit. Sie sind alsdann weiß und glänzend wie Schnee und sind saftig und von Schlacken triefend.

In der Regel kann man auf je 2 Stunden eine Ladung und für jede Ladung 6 Packete, mithin in 24 Stunden 72 Packete rechnen. Nehmen wir z. B., wie im vorliegenden Fall, jede fertige Schiene einstweilen zu 125 Kilos an, so mußten, da der Hütte zu Seraing eine monatliche Ablieferung von 12000 Ctr. (5576 Stück) zur Bedingung gemacht war, des Tages 224 Packete abgeschweißt werden — den Monat zu 24 Arbeitstagen gerechnet — d. h. es mußten unter dieser Voraussetzung täglich ohngefähr 4 Schweißöfen im Betriebe stehen. Dies war auch der regelmäßige Betrieb; — es läßt sich indessen leicht denken, daß dieser Gang theils durch den Drang anderer Bestellungen, theils durch den Mangel an Corroyés und Milbars, theils durch Reparaturen an den Maschinen zc. zc. hin und wieder gestört wurde. — Was ein ununterbrochener Gang von 4 Schweißöfen voraussetzt, soll weiter unten nochmals kurz berührt werden. — Nach einem mehrmonatlichen Durchschnitt belief sich der Kohlenverbrauch bei 4 Schweißöfen für 1000 Kilos gewalzter Schienen, wie folgt:

1ster Ofen 490 Kilos Stückkohlen.

2ter — 481 — —

 Latus 971 Kilos Stückkohlen.

Transport 971 Kilos Stückkohlen.

3ter Ofen 465 — —

4ter — 539 — —

Summa 1975 Kilos Stückkohlen. Durchschnitt

494 Kilos zu 1000 Kilos Schienen.

3. Vom Walzen der Packete.

A. Walzwerk.

Das Fundament des Walzwerkes bildet ein Ziegelgewölbe, worauf ein starkes Gerüst aus hartem Holze gelegt ist. Auf diesem befindet sich die Ständerplatte, welche mit schmiedeeisernen Stangen, die durch das Fundamentgemäuer gehen, auf jenes niedergeschraubt wird, und aus zwei oder mehreren Stücken gegossen sein kann, die dann wieder durch Schrauben und Flanschen untereinander verbunden sind. Auf den Ständerplatten stehen die Ständer, welche mit den etwas vorstehenden Rändern ihrer Füße auf entsprechende Erhöhungen der Platte passen, und sodann mit Holz und Eisenkeilen, welche zwischen die Leisten der Ständerplatten und Ständerfüße getrieben werden, befestigt sind. Je zwei zusammengehörige Ständer sind wieder untereinander durch zwei schmiedeeiserne Bolzen am Kopfe und zwei solche am Fuße verbunden. Die untere Walze liegt in einem einfachen Zapfenlager, das im Fußgestelle des Ständers sich befindet; hingegen ist die obere Walze mit ihren Zapfenlagern an 4 schmiedeeisernen Spindeln aufgehängt; kann also mittelst der Schraubenmutteru derselben gehoben, gesenkt und endlich durch die zwei großen Schrauben auf beiden Seiten festgestellt werden. Zunächst an der, das Walzwerk bewegenden Dampfmaschine sind die 2 Ständer der Getriebe, von denen das untere seine Bewegung zunächst durch ein Kuppelungsstück erhält und dieselbe dem obern Getriebe mittheilt. Von den Getrieben geht die Bewegung durch Nüssen und Verlängerungsstücke auf die beiden Schlicht- oder Fertigmachwalzen und von diesen hin wieder auf dieselbe Weise auf die beiden Streck- oder Vorwalzen über. Durch einen Hebel der das Kuppelungsstück an jenes der Dampfmaschine schiebt, wird das Walzwerk in Gang gesetzt. Die ganze Länge des Walzwerks ist 20' 8". Die Streck-, sowie die Schlichtwalzen sind in Sand gegossen, so, daß nach dem Gusse noch $\frac{2}{8}$ Zoll abzudrehen sind. Das Eisen dazu muß etwas halbirt sein. Man gießt sie aus Kupolöfen.

Die Form besteht aus den beiden Zapfen und dem Körper der Walze, mithin aus 3 Flaschen und aus jener des Uebergusses, welcher ohngefähr $\frac{1}{3}$ der Höhe der ganzen Walze und die Dicke des Zapfens hat. Man gießt sie stehend, führt den Ein-

guß außerhalb der Form vom untern Zapfen herauf, — woraus folgt, daß der Einguß in besondern Flaschen eingeformt wird.

Aus der Gießerei kommt die Walze auf die Drehbank. Der Dreher hat die Caliber beider Walzen in natürlicher Größe auf einem Brete gezeichnet vor sich. Er steckt vorerst die Walze zwischen die beiden Körnerspizen der Drehbank, und dreht die Zapfen ab, sodann aber legt er dieselbe mit den beiden abgedrehten Zapfen im Lager, welche in Ständern sich befinden, so, daß die Walze wie in dem Walzenständer zu liegen kommt; legt sich sodann seine Lehre darauf und dreht nach derselben die Walze fertig. Sodann kommt die zweite Walze an die Stelle der ersten schon fertigen, diese aber über die jetzt abzudrehende Walze zu liegen; — gerade so, wie sie übereinander in den Walzenständern sich befinden; und so können die beiden Walzen aufs Genaueste übereinstimmend gedreht werden. — Ein fleißiger Dreher kann ein Paar solcher Walzen in 12 Arbeitstagen fertig machen.

Die Caliber für die bairischen Eisenbahnschienen waren auf 5 Walzenpaaren vertheilt. Es sind derselben im Ganzen 12, von denen die Caliber 12 bis 7 incl. Vorbereitungs- oder Streck- und die von 6 bis 1 Schlicht- oder Fertigmachcaliber sind. — Es befinden sich von denselben die Nr. 12 bis 4 incl. auf den Vorwalzen und die Nr. 3 bis 1 (jede Nr. doppelt) auf den Fertigmachwalzen; so, daß also auf die Vorwalzen 9 verschiedene, auf die Fertigmachwalzen aber 6 Caliber (wovon je 2 gleich sind) kommen. Das Packet (im kalten Zustande 7 Zoll breit und $7\frac{1}{4}$ Zoll hoch) passirt in der Schweißhitz zuerst das Caliber Nr. 12 so, daß die Stäbe auf die schmale Seite gelegt sind; sodann die Caliber Nr. 11 so, daß die Stäbe auf der breiten Seite liegen; — und so abwechselnd durch alle 6 Vorbereitungs-caliber. Es ergiebt sich also von selbst, daß, so oft das Packet eine Cannellüre passirt hat, dasselbe um einen Quadranten gewendet werden muß. Durch das Caliber Nr. 6 geht nun dasselbe so, daß die Stäbe wieder auf der schmalen Seite liegen, auf daß die beiden Corroyés die Köpfe der Schienen bilden können. Und von nun an bleiben die Stäbe stets in dieser Lage; nur wird bei jedem folgenden Caliber die Schiene um einen Halbkreis, d. h. auf die entgegengesetzte Seite gewendet.

Die Vorbereitungs-caliber sind so vertheilt, daß die Hälfte jedes Calibers in der obern, die andere Hälfte in der untern Walze sich befindet. Weil hier das Packet noch keine beabsichtigte Form bekommt, so dienen die Zwischenräume zum Entweichen der Schlacke. Sobald aber das Packet die ersten Umriffe der Schienenform erhält, so befinden sich beide Köpfe der Schienen in einer Walze, um sie so rein als möglich auszudrücken. Nur die beiden letzten Caliber Nr. 2 und 1 sind wieder so angelegt, daß in jeder Walze die eine Hälfte des Kopfes sich befin-

det, weil, bis die Schiene daselbst angekommen, ihr Kopf schon fast rein ausgebildet ist. — Würde sich ein Kopf der Schiene in der obern und der andere in der untern Walze befinden, so würde, sobald beim Durchwalzen die Schiene auf- oder abwärts sich büge, jener Kopf, welcher die Außenseite des Bogens machte, in Gefahr stehen, aufzureißen, weil das Eisen noch zu warm, also zu weich ist. — Deshalb müssen die Doppel-T-Schienen immer liegend gewalzt werden, was bei den Einfach-T-Schienen nicht der Fall ist; weshalb bei letztern auch der Kopf mit leichter Mühe rein ausgewalzt werden kann.

Sobald die Schiene aus dem letzten Kaliber tritt, ist sie noch rothwarm, und wird, bis sie völlig erkaltet, rings im Profil um $1\frac{1}{2}$ Millimeter schwinden, weshalb die Walzen so gestellt sein müssen, daß die Kaliber um dieses sich erweitern. Man begreift leicht, daß der Grad des Schwindens sich nach jenem der Hitze richtet, welche die Schiene nach dem Auswalzen noch hat, und daß viele Erfahrung und ein geübtes Auge dazu gehört, dies zu beurtheilen. Neben der Qualität des zum Verfrischen angewendeten Roheisens liegt hauptsächlich auch hierin der Grund der Differenz des Gewichtes und der mehr und minder genauen Einhaltung des Profils, und es ist daher beim Beginne jeder Woche insbesondere, so wie an jedem Tage, die Verifikation des Schienenprofils der kalten Schiene und die Vergleichung desselben mit dem Gewichte für die genaue Stellung der Walzen von außerordentlicher Wichtigkeit.

Legt man sämtliche Kaliber in ein Netz von ganz kleinen Quadraten, so findet man folgende Verhältnisse der aufeinander folgenden Kaliber:

Kaliber Nr. 12	:	Nr. 11	=	1,47	:	1	} Vorbereitungskaliber.				
—	—	11	:	—	10	=		1,19	:	1	
—	—	10	:	—	9	=		1,20	:	1	
—	—	9	:	—	8	=		1,19	:	1	
—	—	8	:	—	7	=		1,14	:	1	
							<hr/>	6,19	:	5	

Kaliber Nr. 6	:	Nr. 5	=	1,30	:	1	} Fertigmachkaliber.				
—	—	5	:	—	4	=		1,22	:	1	
—	—	4	:	—	3	=		1,16	:	1	
—	—	3	:	—	2	=		1,08	:	1	
—	—	2	:	—	1	=		1,03	:	1	
							<hr/>	5,79	:	5	

Der Uebergang aus Nr. 7 zu Nr. 6 = 1,44 : 1.

Daraus ersieht man, daß die Abnahme bei den Vorbereitungskalibern rascher als bei dem Fertigmachkaliber ist, weil bei jenen natürlich die Hitze des Eisens noch größer ist. — Es läßt

sich nun auch die Zahl der Kaliber durch Rechnung finden. Es sei der Querschnitt des Kalibers Nr. 12 = y , jener der Nr. 1 = x , und das Abnahm-Verhältniß durch $\frac{v}{u}$, so wird die zweite d. h. das Kaliber, welches das nächst kleinere nach Nr. 12 ist, gleich sein:

$$\frac{v}{u} y = B$$

Die dritte würde sein:

$$= \frac{v}{u} \cdot B = \frac{v}{u} \cdot \frac{v}{u} \cdot y = \left(\frac{v}{u}\right)^2 y = C,$$

Die vierte:

$$= \frac{v}{u} \cdot C = \frac{v}{u} \cdot \left(\frac{v}{u}\right)^2 \cdot y = \left(\frac{v}{u}\right)^3 \cdot y = D,$$

mithin das n te Kaliber wird sein $\left(\frac{v}{u}\right)^{n-1} y = x$, in welcher Gleichung n die Anzahl der nöthigen Kaliber andeutet. Das Mittel aus obigen 2 Abnahm-Verhältnissen ist:

$$= \frac{5,79}{5} + \frac{6,19}{5} \\ = \frac{\quad\quad\quad}{2} = 1,195$$

Aus der Gleichung $x = \left(\frac{v}{u}\right)^{n-1} \cdot y$ folgt — =

$$\left(\frac{u}{v}\right)^{n-1} = (1,195)^{n-1}.$$

$$\text{Lg. } y - \text{Lg. } x = (n-1) \text{ Lg. } 1,195$$

$$\text{Lg. } y - \text{Lg. } x + 1 = n$$

$$\text{Lg. } 1,195.$$

Die Zahl der Quadrate in der Kaliber Nr. 12 sei z. B. 5810 = y (indem 1 Quadrat gleich einer bayerschen Quadratlinie ist), so ist jene in der Kaliber Nr. 1 = 711 = x . Diese Werthe in die letzte Gleichung gesetzt, erhält man:

$$n = \frac{\text{Lg. } 5810 - \text{Lg. } 711 + 1}{\text{Lg. } 1,195} = 11,8 + 1 = 12,8$$

d. h. 12,8 Kaliber sind rechnungsmäßig nothwendig, um bei den angegebenen Abnahm-Verhältnisse aus dem Kaliber Nr. 12 die Kaliber Nr. 1 herzustellen. —

Der Uebergang von den Vorbereitungs- zu den Fertigmachkalibern, d. h. von Nr. 7 zu 6 ist zu rasch (1,44 : 1), ein Fehler, welcher beständig eine zu große Quetschung auf die untern Particlen der Schienenköpfe verursachte, und es wäre räthlicher gewesen, anstatt 12 Kaliber 13 zu nehmen, — wie der Calcul darauf hinweist, — oder aber in den 12 Kalibern den Uebergang mehr vorzubereiten, wie es auch später bei den Hesse-Casselschen Schienen geschah. Indessen hatte dieß, da das Eisen bei diesem Uebergang noch fast weiß war, keinen schädlichen Einfluß.

Betrachtet man die Fertigmachkaliber nach der Richtung a—b, so nehmen dieselben von 6—1 immer ab, hingegen werden sie nach der Richtung c—d hin stets größer, bis endlich in Nr. 1 die Schienenköpfe ausgebildet sind. Letzteres geschieht sehr langsam, um dem Kopfe Solidität und Reinheit zu geben.

Zur Anfertigung der bairischen Schienen sind 6 Paar Fertigmachwalzen und 3 Paar Vorwalzen gemacht, und mehr als die Hälfte derselben auch zum Nachdrehen kann zwei-, drei- und öftermal geschehen, indem dies lediglich von dem Fehler abhängt, welche die Walze durch den öftern Gebrauch erhält, — und davon hängt auch die Zeit ab (1 bis 3 Tage), welche man zum Nachdrehen eines Walzenpaares nöthig hat.

Die Kosten des Schienenwalzwerks mit 2 Paar Walzen, Ständern und Getrieben sind loco Seraing und ohne Fundament 11230 Fres. Die Unterhaltung desselben beschränkt sich, besondere Unglücksfälle bei Seite gesetzt, lediglich auf die Instandhaltung der Walzen. Dies ist aber in der That ein sehr kostspieliger Artikel. Ein Paar Vorwalzen wiegt 2564 Kilos und ein Paar Fertigmachwalzen 1720 Kilos, wobei im ungedrehten Zustande die 100 Kilos 21 Fres. und im fertig gedrehten die 100 Kilos 30 Fres. kosten. Mithin belaufen sich die nöthigen Walzen auf 1285,2 Fres. — Der zum Walzen nöthige Raum ergibt sich leicht aus der Länge der Schienen (setzen wir 20 Fuß) und den Dimensionen des Walzwerks $6 \times 20,75 = 124,5$ □ Fuß. Für die bairischen Schienen kann also derselbe circa auf $20,75 \times 40 + 124,5 = 954,5$ □ Fuß angenommen werden.

B. Vom Auswalzen der Schienen selbst.

Dies geht folgendermaßen vor sich. Ehe das Paket aus dem Ofen kommt, setzt einer der Walzer das Walzwerk mit der Maschine in Verbindung; das Paket wird nun so schnell als möglich zu den Walzen gezogen, mit der Zange an einem Ende, an dem

andern aber mit an Ketten aufgehängten und nach der Länge des Walzwerks hin verschiebbaren Hebeln gepackt und unter das erste Kaliber geschoben. Auf der entgegengesetzten oder Auslassseite faßt es ein Auderer, ebenfalls mit einer Zange, und zwei Gehülften mit Hebeln heben es auf die obere Walze und geben es hinwieder auf die Einlassseite hinüber. Dies Alles muß mit einer größtmöglichen Geschwindigkeit geschehen. Der Vorwalzer auf der Einlassseite faßt es sofort wieder mit der Zange und seine beiden Gehülften tragen es nun mit einer Stange, während ein Vierter mit einem Hebel die Schiene in die betreffende Cannelüre einweist u. s. f. — Das Umwenden des Pakets geschieht von jenen, welche die Zange führen. — Dem Vorwalzer ist es überlassen, ein nicht schön geschweißtes Paket zurückzuweisen, oder im Falle ein Paket beim Walzen zu kalt geworden ist, es nochmal in den Schweißofen bringen zu lassen. Er hat mit dem meist immer anwesenden Aufseher die Walzen zu stellen und bei Auswechslung derselben zugegen zu sein. —

Das Aus- und Einwechseln der Walzen so wie die ganze Aufstellung des Walzenwerkes geschieht mit Hülfe eines, den ganzen Platz zum Walzen, so wie die nahebei aufbewahrten vorräthigen Walzen beherrschenden Krahnens. —

Die Zeit zum Walzen einer Schiene war im Durchschnitt $2\frac{1}{2}$ Minute. Es hing dies theils von der Entfernung des Schweißofens, theils von dem Gange der Dampfmaschine, theils von der Hitze des Pakets u. ab. Rechnet man für 1 Ofen 6 Pakete, so konnte derselbe in $\frac{1}{4}$ Stunde geleert sein. Ging man mit 4 Schweißöfen, so dauerte das Walzen 1 Stunde ununterbrochen fort, wenn alle Öfen so mit ihren Hitzern vorangingen, daß einer nach dem andern ausziehen konnte. Dies geschah nun sehr selten, wäre auch nicht zweckdienlich gewesen, weil bei einem solchen ununterbrochenen Gange die Dampfmaschine nicht hinreichenden Dampf hätte bekommen können, oder ein forcirter Gang hätte herbeigeführt werden müssen.

C. Von der Maschine, welche das Walzwerk betrieben hat.

Man rechnet für ein Schienenwalzwerk in Belgien 22—25 effective Pferdekraft. Es ist zwar hier nicht der Ort, eine detailirte, mathematische Untersuchung über die Leistungen dieser Dampfmaschine zu liefern; indefs kann doch nicht ganz stillschweigend darüber weggegangen werden, weil das Resultat wenigstens zeigen muß, welche Kraft man einer Dampfmaschine der Art geben müsse, um damit den nöthigen Nuteffect zu bekommen.

Die Maschine also, welche das Walzwerk für die kaiserlichen Eisenbahnschienen bewegt hat, ist eine Hochdruckmaschine ohne Condensation und ohne Absperrung; der Dampf streicht indessen,

vor seinem Entweichen in die freie Luft, über das Speisewasser und wärmt dasselbe vor.

Der Dampfeylinder hat (alles im engl. Maasse, 12 Zoll baier. = $11\frac{1}{2}$ Zoll engl. = 0,292 Meter) 21" Durchmesser. Die Kurbel = $3\frac{1}{2}$ Fuß, also der Hub = 7 Fuß. — Der Raum, welchen der Kolben bei einem einfachen Hube durchgeht = 0,477 Kubikmeter; mithin bedarf die Maschine bei jedem Umgange 0,954 R. = M. Dampf. Nehmen wir 4 Schweißböfen im Gange, wo die Maschine während 22 Tagen beobachtet wurde. Sie machte da im Durchschnitt 28 Umgänge pr. Minute, bei einem Dampfdrucke von 2 Atmosphären im Kessel. — Bei diesem Gange war dem Dampfdruck auf jeden Quadracentimeter der Kolbenfläche ohngefähr = 0,9 Kilos. Der Kolben machte bei jedem Umgang einen Weg von 14 Fuß = 4,26 Meter; mithin war seine Geschwindigkeit (pr. Secunde) = 1,086 Meter. Daher das dynamische Moment 3990 Kilogramme oder 53,14 Pferdekraft. — Bei obigen Beobachtungen hat die Maschine in 264 Stunden 77520 Kilos Steinkohlen (meist Kohlenklein), mithin 5,5 Kilos Kohlen für 1 Pferdekraft in Einer Stunde verbraucht. — So günstig dieses Resultat rücksichtlich des Verbrauches an Brennmaterial für eine derartige Maschine ist, so hat dieselbe doch, wie jede andere Dampfmaschine, keinen bedeutenden Nuzeffect. — Nimmt man eine zur Berechnung der Kraft der Hochdruckmaschinen ohne Absperrung und Condensation entworfene Formel

$$P = k. n. h. 222. v (p - 1,033)$$

worin **P** die Zahl der Pferdekraft, **n** die Zahl der einfachen Kolbensschläge pr. Minute, **v** der Raum, welchen der Kolben bei einem Hube durchläuft, **p** der Dampfdruck im Kessel auf einen Quadracentimeter und **k** der Nuzeffect-Coefficient ist, so findet man für **k** = 0,51, also 51 Procent Nuzeffect.

Wenn nun schon auch diese Formel den Werth von **k** etwas zu klein angiebt, so konnte man bei der in Frage stehenden, sehr gut bedienten Dampfmaschine doch auch nur höchstens 60 % Nuzeffect annehmen. Denn für die End- und Auslappfäden (von denen weiter unten die Rede sein wird), welche von der nämlichen Dampfmaschine betrieben wurden, darf man 5 Pferdekraft in Anschlag bringen, und mithin entziffern sich ohngefähr $\frac{3}{5}$ Nuzeffect, wie auch angegeben wurde.

Zum Betriebe dieser Maschine waren beständig 2 cylindrische Kessel in Fenerung, wobei der cylindrische Theil eines jeden 27 Fuß lang ist, und 6 Fuß Durchmesser hat. Die halbkugelförmige Kuppel hat zu ihrem Halbmesser 3 Fuß. Mithin ist der körperliche Inhalt eines Kessels 29,566 Kub. = Met. Da $\frac{2}{3}$ dieses Raumes mit Wasser gefüllt, so sind 19,711 R. M. Wasser im Kessel, mithin in beiden 39,422 R. M. und es bleibt für den

Dampf ein Raum von 19,710 K.M. Da die Maschine pr. Minute 26,7 K.M. Dampf verbraucht, so kann man daraus auf die schnelle Bildung des Dampfes, so wie auf die Wirkung des Schwungrades schließen. Denn diese 2 Punkte außer Acht gelassen, würde die Maschine schon beim 20sten Hube ohne Dampf sein. Dies geschah indeß nur dann (und zwar immer nach vorangegangener großer Anstrengung der Maschine), wenn alle 4 Defen schnell nach einander ihre Pakete auszogen und sodann auch noch inzwischen die Auslappsfäge eine bedeutende Geschwindigkeit der Maschine in Anspruch nahm. —

Die Oberfläche des Kessels ist = 69,055 Quadratmeter. Der 3te Theil dieser Fläche ist der Flamme nicht ausgesetzt, mithin bleibt als Heizoberfläche 46,037 Q.M. und weil der Kessel auf dem Boden auf zwei nach seiner Länge hinziehenden schmalen Manern von 0,1 Met. Breite aufliegt, so kommt hiefür auch noch 2,01 Q.M. in Abzug, und es bleibt als nutzbare Heizfläche für jeden Kessel 44,027, also für beide 88,054 Q.M., also für 1 Pferdekraft 1,66 Q.M. Heizfläche. — Der Feuerbau ist so geführt, daß die Flamme $\frac{2}{3}$ des Kessels umspült, und sodann in einen von Eisenblech angefertigten gemeinschaftlichen Kamin einzieht. Was der Flamme ausgesetzt ist, wird von feuerfesten, das übrige Gemäuer aber von gewöhnlichen Ziegeln aufgeführt. — Der blecherne Kamin ist von unten auf 18–20 Fuß hoch mit feuerfesten Ziegeln gefüttert, und hat eine Höhe von circa 80 Fuß. Die Aufstellung eines solchen Blechkamins kostet wenig Mühe, er hat aber, weil er sich immer schnell abkühlt, geringen Zug. —

Jeder Kof hat $4\frac{1}{2}$ Fuß Länge, 41 Breite und das darauf brennende Kohlenklein soll im Durchschnitte eine 4" hohe Schichte bilden.

Gleiche Vertheilung des Brennmaterials auf dem Kofe und zeitgemäße Durchdrängung des letztern ist zur regelmäßigen Dampferzeugung und Ersparung des Brennmaterials eine Hauptsache. —

Das Gebäude, in welchem diese Maschine sammt ihren beiden Kesseln sich befindet, nimmt einen Flächenraum von circa 1720 □ Fuß ein.

Die Kosten der Maschine betragen	
loco Seraing	16000 Fres.
die beiden Kessel sammt Einbau	8000 "
die Transmission der Bewegung	3420 "
Aufstellung der Kessel und Maschine	6000 "

Die Unterhaltung der Maschine kostet nach einer jährlichen genauen Beobachtung 779 Centimen für 1 Pferdekraft in 1 Stunde, was, große Reparaturen nicht mitgerechnet, jährlich einen Aufwand von circa 12000 Fres. verursacht. Die Unterhaltung der Kessel beträgt ebenfalls nach einem Jahresdurchschnitte 170 Fres.,

mithin die Gesamtunterhaltungskosten der Maschine sammt Kessel 12170 Fres., also mehr als das Drittel der Anlegekosten! —

Arbeitete nun diese Maschine für 4 Schweißöfen, so konnten des Tages 288 Stück Schienen fertig werden. Ging man nur mit 3 Schweißöfen und arbeitete die Maschine demungeachtet (aber meistens bloß für die Bewegung der Auslappsägen, welche eine bedeutende Geschwindigkeit erfordern), so consumirte sie für geringen Kraftaufwand beinahe denselben Dampf, ohne dasselbe zu leisten und das Walzersonnale blieb dabei zu lange unbeschäftigt. Ging man aber mit 5 Schweißöfen, so traf es sich sehr oft, daß der Maschine mitten im Gange der Dampf mangelte, und so manche Schiene, halb fertig, unter den Walzen erkaltete. Der Gang mit 4 Schweißöfen war daher der regelmäßigeste und zweckmäßigste. Dabei richtete sich der Maschinist stets so, daß er, während das Paket die Vorwalzen passirte, die Maschine etwas langsamer gehen ließ, damit die Cannelüren das Eisen leichter mit sich fortführten; hingegen, sobald man zu den Fertigmachwalzen kam, die Maschine in den raschesten Gang setzte, wobei sie dann wohl auch bis 30 und mehr Umgänge pr. Minute machte.

4. Von den Sägen zum Abschneiden der Schienen-Enden.

Sobald die Schiene gewalzt ist, befindet sie sich noch in starker Rothglühhitze, und wird nun sofort auf die bestimmte Länge an beiden Enden abgeschnitten. Weil das Eisen von der Rothglühhitze bis zum völligen Erkalten um $\frac{1}{4}$ Zoll auf jeden englischen Fuß schwindet, so ist die an beiden Enden abgeschnittene Schiene um gute 2 Zoll länger als $17\frac{1}{2}$ Fuß. Man begreift wohl leicht, daß das Schwindmaaß je nach dem Grade der Hitze verschieden ist, in welchem sich die Schiene noch befand, als sie abgeschnitten wurde. Daher kommt es, daß die erkalteten Schienen in ihrer Länge um $\frac{1}{4}$ Zoll variiren können. — Je schneller die Schiene abgeschnitten wird, desto kürzer, und je mehr sie vor dem Absägen erkaltet, desto länger wird sie im erkalteten Zustande sein. — In der That geht auch, nachdem die Schiene die Walzen verlassen hat, das Einzichen außerordentlich rasch, und es ist hieraus ersichtlich, daß es unmöglich ist, schon jetzt die Schiene auf die genaueste Länge zu bringen. —

Das Abschneiden muß schnell und sicher geschehen. — Die Schienen mit einem Meißel abzuhamern oder mit einer Scheere abzuschneiden, würde nicht nur umständlich sein, sondern auch den Nachtheil haben, daß man das Profil der Schiene verzerrt oder zerquetscht. Nichts ist in der That sinnreicher als sie abzusägen. Dies geschah denn auch mittelst zweier Mundsägen, von denen jede, beide aber zu gleicher Zeit und mit einer ungeheuern Geschwindigkeit, ein Ende der Schiene mit einer befriedigenden Ge-

nauigkeit durchsägte. Zu diesem Behufe wurde die Schiene auf eine bewegliche Unterlage gezogen, daselbst zuerst gerade gerichtet, dann aber mit ihrer Unterlage an die Sägen geschoben. Um die Schiene auf die Unterlage zu bringen, hat man mehrere Eisenstangen, die gleichsam als schiefe Ebenen dienen, an der Unterlage befestigt, welche sich gerade so, wie diese, verschieben lassen konnten. Diese Eisenstangen stemmten sich gegen eine gußeiserne Platte auf der Hüttensohle und verhinderten so, daß die Unterlage gegen den Arbeiter zu fällt; im Gegentheile aber bewirkt ein auf der entgegengesetzten Seite der erwähnten Eisenstangen, an der Unterlage befestigtes Gegengewicht, daß die letztere leicht wieder gegen die Sägen zurückfällt. Diese Unterlage ist von Gußeisen, umgreift das halbe Profil der darauf gelegten Schiene, und ist auf mehreren beweglichen Ständern befestigt, welche alle denselben Bogen beschreiben, so daß also die Unterlage ganz horizontal auf allen zugleich aufliegt, und sich mit denselben vor- und rückwärts bewegt. Damit aber die Schiene, wenn die Sägen in sie einzuschneiden beginnen, nicht verrückt werden kann, so wird sie an beiden Enden mit einem Hebel, den die Arbeiter während des Absägens in der Hand behalten, auf die Unterlage niedergedrückt und auf diese Weise festgehalten, nähert sie sich langsam den Sägen. Diese müssen wenigstens 850 bis 900 Umdrehungen pr. Minute machen — theils um die Sägen selbst zu schonen, theils um den Schnitt so senkrecht als möglich zu machen. — Es versteht sich nun von selbst, daß die Entfernung der beiden Sägen gleich der Länge ist, welche die Schiene bekommt. —

Der Bau derselben ist folgender:

- a) eine gußeiserne Grundplatte, welche auf das Fundament niedergeschraubt ist;
- b) ein Ständer, welcher auf der Grundplatte befestigt ist, und in welchem die Achse der Säge mit ihrem Zapfenlager liegt;
- c) die Säge selbst; bestehend aus der Achse sammt Riemscheibe der Plattform, worauf die Sägeblätter geschraubt sind, — und die Sägeblätter selbst;
- d) die um die Ständer bewegliche Unterlage sammt Zubehör (Eisenstangen und Gegengewicht);
- e) ein Gehäuse von Blech dient als Bedeckung der Säge, um jedem Unglücke vorzubeugen, und
- f) endlich die zur Fortpflanzung der Bewegung gehörigen Riemen und Riemscheiben.

Die Grundplatte mit dem Fundament so wie die Ständer bedürfen keiner weitem Erklärung. Die Achse der Säge ist aus Schmiedeeisen, und auf die Zapfen, welche in messingenen Lagern laufen, ist ringsum eine Stahlplatte geschweißt, wodurch der zu raschen Abnutzung vorgebeugt wurde. Es ist zu bemerken, daß

die Achse nicht zu stark in die Zapfenlager eingeschraubt werden darf, weil sonst die Reibung zu viele Hindernisse verursacht. Indessen darf die Achse auch nicht schwankeu, weil dann die Säge ausweicht und der Schnitt nicht mehr senkrecht genug wird. Dies könnte auch durch eine übertriebene Länge der Achse herbeigeführt werden. Im Gegentheile aber hat man wieder die Erfahrung gemacht, daß eine zu kurze Achse eine zu rasche Abnutzung der Sägeblätter verursachte. —

Die Plattform oder Scheibe ist von Gußeisen und an die Achse gesteckt und angeschraubt.

Der Sägeblätter hatte man sechs. Anfangs bestand das Sägeblatt nur aus einem Stücke von englischem Gußstahl. Dies hatte den Nachtheil, daß, wenn ein Theil davon brach, man das ganze Blatt verwerfen mußte — und ein solches Blatt kostete 214 Fres. Davon ging man also bald ab, kaufte englischen Stahl in Platinen, walzte diese zu Blechen aus und schnitt aus sechs derselben die genannten sechs Sägeblätter. Diese wurden nun auf die Plattform oder Scheibe geschraubt, auf der Drehbank so abgedreht, daß sämtliche Bögen dieser sechs Stücke die Peripherie der Säge bildeten; sodann von der Scheibe abgenommen, die Zähne darauf gezeichnet und ausgefeilt, diese sodann gehärtet und endlich sämtliche Sägeblätter wieder auf die Scheibe geschraubt. Da aber die Zähne der Sägeblätter, wenn sie sich abgenutzt hatten, und also wieder nachgefeilt wurden, so mußten jene Oeffnungen in den Sägeblättern, durch welche die Schrauben gehen, mit denen die Sägeblätter auf die Scheibe geschraubt werden, ebenfalls nach der Richtung des Rades verlängert sein. Nun hat man aber die Beobachtung gemacht, daß, da die Schrauben dadurch mehr Spiel bekamen, sie sich bei der ungeheuren Erschütterung um ihre Achse drehten, — und um dieser Bewegung vorzubeugen, drehte man in die Plattform eine Vertiefung ein, um die Schraubenköpfe in dieselben einzusenken. —

Anstatt der englischen Stahlplatinen verfertigte man aus alten Stahlstücken von abgenutzten Werkzeugen zc. Pakete, schweißte und hämmerte dieselben in Platten und walzte sie endlich zu Blechen für die Sägeblätter aus. — Ferner versuchte man Schmied-Eisenstangen zu cementiren, indem man sie in einem Tiegel mit Holzkohlen umgab, heftig glühte, in kleine Stangen hämmerte, dann walzte und so wie oben verwendete. Die Ersparung gegen früher war dabei freilich ungeheuer, indessen bleibt der Verbrauch an Stahl für die Sägeblätter demungeachtet noch immer sehr bedeutend. — Alle 14 Tage mußten dieselben abgenommen, enthärtet, sodann wieder auf der Drehbank nachgedreht, die Zähne ausgefeilt, die Blätter wieder gehärtet und endlich auf die Scheibe geschraubt werden. Zur Schonung der Sägeblätter trug wesentlich bei, daß man die Schiene so heiß als möglich

unter dieselben brachte, und den Sägen die größtmögliche Geschwindigkeit gab. War letzteres nicht der Fall, so sind auch die besten Sägeblätter zu Trümmern gegangen.

Die Form der Zähne ist verschieden, auch hatte dieselbe keinen bedeutenden Einfluß auf die Wirksamkeit und Abnutzung derselben.

Diese Endsäge nun wird ebenfalls durch eine Dampfmaschine auf folgende Weise in Bewegung gesetzt:

Die Fortpflanzung der Bewegung des Dampfkolbens geschieht durch den Balancier, an dessen einem Ende die Kurbelstange und an diesem die Kurbel sich befindet. Auf der Achse der letzteren steckt ein großes Kammrads (dessen Diameter = $D = 12$ Fuß), welches in ein kleines (dessen Diameter = $d = 6$ Fuß) eingreift. Auf der Achse dieses letzteren steckt das Schwungrad und in derselben Richtung fort liegen die Walzen. Heißt man die Zahl der Doppelhube des Dampfkolbens = n , so ist die der Umgänge der Walzen = $\frac{D}{d} \cdot n$ mithin bei dem oben erwähnten Gang von 28 ganzen Kolbenhüben pr. Minute = 56. — Vom Schwungrade nun, dessen Diameter = $S = 15$ Fuß ist, wird mittelst eines Riemens auf die beiden Sägen die Bewegung fortgepflanzt, und die Riemscheibe, mit welcher das Schwungrad zunächst in Verbindung steht, hat einen Durchmesser von 6 Fuß = D . Diese giebt ihre Bewegung hinab auf eine solche von 1 Fuß = Δ Durchmesser. Da auf der Achse der letztern die Sägen stecken, so werden die Umdrehungen der letztern pr. Minute sein =

$$\frac{D}{\Delta} \cdot \frac{S}{D} \cdot \frac{D}{d} \cdot n$$

mithin werden die Sägen bei obigen Gange 840 Revolutionen pr. Minute machen. —

Man rechnet, wie schon erwähnt, für eine solche Säge 2—3 Pferdekkräfte, und der für dieselbe nöthige Raum ist circa 312 □ Fuß. Die Kosten einer Endsäge berechnen sich loco Scraing auf

	2925 Fres. 97 Cent.
Aufstellung	100 " — "
Total	3025 Fres. 97 Cent.

Eine an beiden Enden abgeseigte Schiene wog im Durchschnitte 127 Kilos, und es betrug der Abfall an Enden bei 100 Kilos Schienen circa 12 bis 13 %. Nach mehreren Beobachtungen belief sich der Abbrand bei allen oben angegebenen Arten der Zusammensetzung der Pakete von diesem bis zur ausgewalzten Schiene (also Schweiß- und Walzabgang) auf 7 %. Es ist

richtig, daß mit der Qualität des zu den Paketen verwendeten Eisens der Abbrand im umgekehrten Verhältnisse steht; d. h. je besser das Eisen war, das der Schweißhitze unterworfen wurde, desto geringer der Abbrand. — Je unreiner das Eisen vor dem Schweißen war, desto größer war die Gewichts-Differenz nach dem Auswalzen, da diese Unreinigkeiten beim Walzen herausgedrückt wurden, und das Eisen an Dichtigkeit zugenommen hatte. Berechnet man den kubischen Inhalt eines jeden zum Pakete verwendeten Stückes Eisen, mithin den des Paketes und jenen der abgesägten Schiene, so ergiebt sich eine Volumen-Differenz von nahe 25 $\%$. Nimmt man für die Enden 13 $\%$, für den Abbrand 7 $\%$, so ist der gesammte Verlust 20 $\%$ zwischen dem Pakete und der abgesägten Schiene. Die Differenz zwischen dem Gewichts- und Volumen-Unterschiede wäre demnach 5 $\%$, welche theils auf Rechnung der Unmöglichkeit eines scharfen Calculs, heils auf Rechnung der Zunahme des Eisens an Dichtigkeit kommen. Je mehr sich also die Qualität des Eisens erhöht wird, desto größer die Volumen-Differenz, was sich auch durch einen einfachen Calcul leicht ergiebt. *)

5. Vom Dressiren der Schienen.

a) Auf der Richtbank (im warmen Zustande).

War die Schiene an beiden Enden abgeschnitten, so zog man sie sofort auf die Richtbank. Sie war noch so weich, daß sie den Schlägen eines Holzschlägels leicht nachgab und mithin ganz nach Belieben gerichtet werden konnte.

Die Richtbank ist eine gußeiserne Platte, in welche die Hälfte des Profils der flach gelegten Schiene genau paßte. Dieses Halbprofil wurde schon in die Platte gegossen, auf der Hobelbank aber sodann noch so bearbeitet, daß alle Erzeugenden desselben vollkommen vollkommen sählig und untereinander parallel waren, so daß also nach der ganzen Länge hin auf allen Punkten die Schablone des Halbprofils genau einpaßte. Die Richtbank war so breit, daß das Halbprofil zweimal auf derselben vorhanden war; und in Einem Stücke gegossen, so schwer, daß sie beim Richten der Schiene sich nicht verrückte. Sie hatte eine nach ihrer Breite hin etwas geneigte Lage, so daß der Arbeiter, wenn er mit dem Holzschlägel auf die Schiene schlug, die ganze Breite der Schiene traf.

*) Der oben angegebene Abbrand von 7 $\%$ ist ein mehrmonatlicher Durchschnitt. Dieser Abbrand war beim Anheizen und gegen das Ende der Woche, wo der Heerd sich verschlechterte und, wie es schien, die behende Kraft des Arbeiters zu erschaffen begann, stets etwas stärker, hingegen nach Verlauf einiger Ladungen nach dem Anfeuern des Ofens stets etwas geringer.

Die Schiene wurde dann zuerst, im Halbprofil der Richtbank liegend, so lange beklopft, bis sie vollkommen in letzterer lag, sodann auf die schmale Seite gestellt und wieder so lange gerichtet, bis sie vollkommen in der Ebene der Richtbank lag, darauf nochmal gewendet und so lange corrigirt, bis sie endlich gerade war. Nun blieb sie liegen, bis sie sich beim Wegheben durch ihr eigenes Gewicht nicht mehr bog, und wurde sodann immer weiter zurückgeschoben, bis sie vollkommen kalt war. —

b) Unter der Presse (im kalten Zustande).

Während nun die Schiene erkaltete, geschah es meistens, daß sich dieselbe etwas aus ihrer geraden Richtung verzog. Um dies abermals zu verbessern, kam jede Schiene nochmal unter eine Presse. Die Schiene ward da auf zwei Rollen gelegt und über die erstere hinweggeführt; zeigte sich eine Biegung, so wurde diese Stelle unter die Schraube gebracht, diese letztere darauf niedergeführt und so lange gedrückt, bis sich keine Biegung mehr zeigte. Gesah der Druck auf die breite Seite der Schiene, so bediente man sich bloß des Hutes, der am Kopfe der Schraube befestigt ist; — geschah er aber auf die schmale Seite, so bediente man sich, um die Kraft der Schraube zu vermehren, des Hebels, welcher, sobald man ihn nicht mehr brauchte, durch ein Gegengewicht in die Höhe gehoben wurde, um den Arbeiter nicht mehr zu hindern. Damit aber der Fuß der Schraube keine Beulen auf die Breite der Schienen drückte, so legte man ein eisernes Stöckel zwischen die Schiene und den Fuß der Schraube, in welches das Schienenprofil in der Art, wie auf der Richtbank, gearbeitet war. Der Fuß der Schraube aber war so beschaffen, daß er, ohne Zwischenmittel, für den Druck auf die schmale Seite der Schiene die passende Form hatte. —

Der Raum für die Richtbank und die Auseinanderlage der Schienen betrug circa 200 Quadratfuß. Die Kosten einer Richtbank betragen loco Seraing 230 Fres. Für die Presse und die dabei beschäftigten Arbeiter darf ein Raum von 70 □ Fuß und für die Presse selbst ein Kostenbetrag von 350 Fres. in Aufschlag gebracht werden.

6. Vom Auslappen der Schienen.

Wenn die für die bairischen Eisenbahnschienen vorgeschriebene Auslappung, den wirklich nicht zu verkennenden Vortheil der guten Verbindung der Schienen haben sollte, so war es unumgänglich nothwendig, daß jedes Schienenende

- a) genau in der Mitte der Dicke der Schiene,
- b) genau senkrecht und

c) ohne die geringste Verletzung der Umrisse des Profils durchschnitten wurde.

Wenn eine mathematische Genauigkeit in der Praxis schon immer ein frommer Wunsch bleibt, so ist doch nicht zu läugnen, daß die Cockerill'sche Hütte bei dieser Arbeit diesem Ziele möglichst nahe gekommen ist. Es ist nicht uninteressant, hier den Verlauf der verschiedenen Versuche anzuführen, welche endlich zum Ziele geführt haben. Dieses aber war höchste Genauigkeit und Wohlfeilheit. Da sich die Operation zu Tausenden und immer auf gleiche Weise wiederholen sollte, so war der Gedanke stets auf die Herstellung einer Maschine gerichtet. Die erste nun bestand in einem aus Stahl gemachten und an seiner Peripherie mit Zähnen versehenen Rade, einer sogenannten Fräse, welches, mit einer ungeheuern Geschwindigkeit um seine Achse sich bewegend, die Lappen aus dem glühenden Schienenende gleichsam austragen sollte. Der Stahl nützte sich aber hierbei so rasch ab, daß, nachdem einige, keineswegs befriedigende Anslappungen gemacht worden waren, man es für besser fand, ein solches Rad aus Gußeisen zu machen. Allein die Resultate dieses waren nicht glänzender. Es bedurfte im günstigsten Falle noch einer bedeutenden Adjustirung und die Zähne des Rades füllten sich, fast nach jeder Anslappung, in der Art mit Eisenspänen an, daß man zur Reinigung derselben wieder längere Zeit, als zur eigentlichen Arbeit brauchte. Inzwischen hatte man in der Maschinenschmiede die Lappen mit Meißel und Hammer ausgearbeitet, aber auf jede Lappe nicht nur drei Hizen gemacht, sondern sie auch demungeachtet noch nicht so geliefert, daß man sich einer weitem, zeitraubenden Adjustirung hatte überheben können. Alle diese Verfahrensarten hatten, aller Aufmerksamkeit und Umsicht obachtet, zu einem erwünschten Resultate nicht geführt. Mit hoffnungsvollem Blicke sah man auf eine Presse, welche der so tüchtige Maschinen-Schmiedemeister Piquet entworfen, und mittelst welcher derselbe mit einem Drucke die Lappe aus dem rothwarmen Schienenende drückte. Den Vortheil der Schnelligkeit und Einfachheit hatte diese Vorrichtung vor allen bisherigen bei weitem voraus; aber ihr blieb noch ein Hauptfehler, daß sie beim Wegdrücken der Lappe den noch bleibenden Theil der Schiene auf eine jämmerliche Weise verzerrte, und also bedeutende Nacharbeiten zurückließ, — Endlich ist es dem unermüdeten Nachdenken des Mechanikers Neuter gelungen, fast zu gleicher Zeit mit der so eben erwähnten Presse seine Winkelsägen aufzustellen, und so gleichsam die Aufgabe völlig zu lösen.

Von diesen 2 Sägen nun machte die kleinere zuerst den Schnitt, welcher rechtwinklig auf die Länge der Schiene geführt wird, und sodann die größere jenen, welcher mit der Länge der

Schiene parallel läuft, die Lappe von der Schiene trennt, und zugleich die Aufgabe hat, dieselbe auf die richtige Länge abzuschneiden.

Der Bau der Sägen und ihrer Ständer ist im Allgemeinen jener, wie er weiter oben unter 4 beschrieben ist. Die Säge a, welche den Schnitt rechtwinklig auf die Länge der Schiene führt, ist durchaus wie eine der Endsägen, liegt unter der Säge β , greift also die Schiene, welche von unten nach oben sich bewegt, zuerst an, und macht ohngefähr 1100 Umdrehungen pro Minute. Die Säge β , welche den Schnitt nach der Länge der Schiene führt, macht circa 1000 Umdrehungen pro Minute, und hat außer den 6 Sägeblättern der Säge a noch 6 mal 6 bis 8 solcher Sägeblätter, welche concentrisch auf die Plattform geschraubt sind, und also gleichsam einen Sägering bilden, welcher so dick, wie die Breite einer Schienelappe sein muß, da er nämlich dazu dient, von der Lappe der Schiene über Hirn so viel wegzunehmen, daß diese die richtige Länge erhält. Diese 6 mal 6 bis 8 Sägeblätter (ihre Zahl hängt nämlich von der Dicke der Platte ab) sind solchermaßen eines auf das andere gelegt, daß eine gerade Linie, über die hintereinander liegenden Spitzen ihrer Zähne hingezogen, mit der Seigerebene der Plattform einen Winkel von circa 50° machen würde, so daß also, wenn man sich die Säge sehr langsam drehend vorstellt, immer nur 2 Zähne (einer vom vordersten, der andere vom hintersten Sägeblatt) zu gleicher Zeit im Angriffe sind, was nicht nur zur Schonung der Säge, sondern auch zur Geschwindigkeit ungemein viel beiträgt. Die Verfertigung der Sägeblätter, die Form der Zähne, die Art ihrer Befestigung u. ist schon oben beschrieben worden; auch die Bewegung dieser Sägen geschieht mittelst Riemen und Riemscheiben, und geht ebenfalls von der oben beschriebenen, die Endsägen und das Walzwerk betreibenden Dampfmaschine aus, und nimmt ohngefähr 2 bis 3 Pferdekkräfte in Anspruch. —

Die Schiene selbst, an einem Ende rothglühend gemacht, wird auf zwei Unterlagen vollkommen sößlig gelegt, und mit denselben mittelst Hebelvorrichtungen, stets in ihrer sößligen Lage bleibend, ganz senkrecht von unten nach oben bewegt. — Diese Unterlagen sind nämlich an Ständern auf- und abwärts bewegliche Schlitten, von denen die, zunächst an der Säge sich befindliche, noch mit einer Zwangsschraube gerüstet ist, um mit derselben die Schiene so fest an die Unterlage zu drücken, daß die Wirkung der Sägen keine Bewegung der Schiene verursachen kann.

Der Schnitt geschieht zuerst durch die eine und dann erst durch die andere Säge, was auch nothwendig ist, weil die Achsenlinien der Sägen in einer sößligen Ebene liegen, und also zu gleicher Zeit ihren Schnitt vollenden, und weil sie sich bei der immerhin

stattfindenden Vibration einander berühren und also beschädigen würden. Deshalb liegt die erste Säge um 5 Zoll tiefer, und hat, weil sie ihren Schnitt eher als die zweite vollenden muß, auch eine etwas größere Geschwindigkeit, als diese.

Jedes auszulappende Ende wurde zuerst in einem Glühofen rosa rothwarm gemacht. Dieser Glühofen hat die Gestalt eines Schweißofens, dessen Dimensionen aber etwas anders sind, nämlich Kost: $2\frac{1}{2}$ Fuß lang und 2' breit.

Heerd: 11' lang und 2' breit. Kamin 36' hoch.

Der Kohlenverbrauch war 500 Kilos für 300 Schienen. — Der Ofen hatte auf der, der Auslappssäge zugekehrten Seite 12, dem Profile der Schiene entsprechende Oeffnungen, durch welche das Schienenende gesteckt wurde, und der ringsherum noch bleibende Raum ist mit Kohlengestübbe, zugeworfen worden. Von diesen Oeffnungen wurden aber stets nur so viele benutzt, als der Drang der Arbeit erheischte. — Damit die Schiene leicht in den Ofen gesteckt und wieder herausgenommen werden konnte, so lag sie auf zwei Rollen, die an zwei hintereinander liegende, mit der Länge des Ofens und unter sich parallel laufende Eisenstangen gesteckt waren.

Der Arbeiter, welcher die Schienenenden glühte, hatte darauf zu sehen, daß die Schiene weder zu lange, noch zu kurze Zeit im Ofen blieb; denn im ersten Falle brannte sich zu viel Sand an, der eine rauhe Kruste über das geglühte Stück bildete, — was auch geschah, wenn ein Ende zweimal geglüht wurde, — im zweiten Falle wäre Gefahr für die Säge vorhanden. Ein richtig geglühtes Schienenende mußte in 3 bis 4 Sekunden ausgelappt sein. —

Das Glühen der Schienenenden behufs der Auslappung ist unumgänglich nothwendig, und man hat es nur einmal versucht, die kalte Schiene mit der Säge anzugreifen. Man könnte hier einwenden, warum man die Hitze, welche der Schiene nach dem Absägen an beiden Enden noch geblieben ist, nicht sofort noch auch zur Auslappung benutzte? Diese Hitze wäre selten mehr so groß, um die Auslappung noch zu wagen, und die Manipulation mit der durchaus glühenden Schiene viel zu gefährlich gewesen. Dazu kommt aber noch der Hauptumstand, daß man sodann nie die richtige Länge und die nothwendige gerade Richtung der Schiene in diesem Zustande hätte bekommen können, — Umstände, die ein nochmaliges Hitzgen der Schienenenden durchaus räthlich machten. —

Sobald die Lappe ausgefägt war, wurde die Schiene auf den Amboss gebracht, welcher eine dem flachen Schienenprofile entsprechende Gestalt hatte, und mit dem Glätthammer die Lappe geglättet und gestaucht, und der ringsum dem Profile anhängende Bart weggesieilt. Wichtig war dabei, daß die Schiene vollkommen

söhlig im Gesenke lag, und zu diesem Ende sind hinter jedem Amboss Ständer mit Frictionsrollen aufgestellt worden: — auf diesen und auf dem Gesenke mußte die Schiene vollkommen söhlig liegen; denn war dies nicht der Fall, so wurde die noch warme Lappe gebogen. Dies geschah auch dann, wenn die Lappe über das Gesenk hervorragte. Der auf die Schiene deshalb gelegte Deckel zeigte dem Arbeiter sofort:

- 1) ob das Gesenk im Amboss,
- 2) die Schiene selbst, und
- 3) das Gesenk im Deckel vollkommen schlossen oder nicht.

Die Lappe wurde sodann mit einem Winkel und mit einer Schablone auf ihre Länge und Dicke zc. untersucht. —

Der Raum, welchen die Auslappssäge mit ihren Glühöfen, sodann die 4 Ambösse sammt den dabei beschäftigten Arbeitern einnahmen, betrug ohngefähr 1660 Quadratfuß. —

Die Kosten der Auslappssäge sammt Fundation und Aufstellung wurden auf	5779	Fres.
die des Glühofens auf	3000	„
jene der Ambösse auf	609	„
	<hr/>	
	in Summa auf	9379 Fres.

angegeben.

Da sich der Kohlenverbrauch für 300 Schienen auf 4,5 Fres. berechnete, so trifft für 1 Schiene $1\frac{1}{2}$ Cent. Aufwand an Brennmaterial. —

7. Vollendung der Schiene, und zwar:

a) Durch Adjusteurs.

Obwohl die Auslappmaschine ihre möglichste Vollendung erreicht, und die unmittelbar nach der Auslappung gesichene Bearbeitung der Schienenlappe — durch die Schmiede — ihr Möglichstes geleistet hat, so ist damit doch noch nicht die vorgeschriebene Genauigkeit erreicht worden, welche die Lappe nothwendig haben mußte, um ihrem Zwecke zu entsprechen. Denn aus dem Vorhergehenden hat man gesehen, daß alles Fleißes ohnerachtet sich unvermeidliche Mängel einschleichen, welche alle noch eine weitere Bearbeitung der Lappen erforderten. Es ist nicht zu leugnen, daß es sehr wünschenswerth gewesen wäre, wenn die Lappe nicht mehr hätte gefeilt werden dürfen, und ihr also die harte Haut geblieben wäre, welche sie aus der Hand der Schmiede kommend, an sich trug. Doch dies blieb und bleibt ein frommer Wunsch. Jede Lappe mußte in jede andere passen und ihr Profil scharf decken; — so war es vorgeschrieben, und aller Einwürfe fremder Eisenbahnverständiger ohnerachtet wurde darauf verharret. —

Anfangs nun wurde diese Adjustirung (resp. Vollendung der Schiene) mit der Feile vorgenommen, und es waren dabei oft gegen 40 Mann beschäftigt, die aber in 12 Arbeitsstunden doch nicht mehr als 200 Stück fertig brachten. Jeder hatte seine Feile, seinen Meißel, Hammer, Winkel, sein Profilstück, und das Längenmaaß wurde zeitweise controlirt. So bedeutende Fertigkeit sich einige der Adjusteurs erworben hatten, so schwierig war es doch immer, sie alle zu controliren, und andererseits konnten sie nie dem Walzwerk mit 4 Schweißöfen und der Auslappmaschine folgen, wenn man nicht eine überlästige Zahl derselben anstellen wollte. Die Bewilligung von 3 Millimeter Längenvariation gab zwar der Sache wieder bedeutenden Vorschub, demungeachtet aber konnte es an fortwährenden Correctionen nicht fehlen, und das Zurichten einer Schiene auf die gehörige Länge mittelst Meißeln war noch immer sehr zeitraubend. Aus diesem Grunde versuchte man schon im Januar 1843 zwanzig Schienen auf einmal auf eine Drehbank zu spannen und sie so auf die genaue Länge abzdrehen. Das Aufladen auf die Drehbank und das Wegnehmen von derselben war aber so umständlich, daß dabei kein Vortheil sich ergab, und bald darauf wurden diese Versuche wieder aufgegeben. —

Das Befeilen rings am Profile, ein Mangel, der, wie man gesehen, vom Walzen herrührte, hielt zwar wenig auf, desto mehr aber eine zu dicke oder nicht vollkommen ausgesägte Lappe, was, wie erwähnt worden, noch immer ein Mangel der Auslappssäge blieb. Die Kosten der Auslappung für eine Schiene berechneten sich, nachdem man es schon zur möglichsten Vollkommenheit gebracht hatte:

für die Auslapper, Schmiede und Kohlen . . .	0,33	Fres.
für die Adjusteurs	0,30	"
Unterhaltung der Maschine und Gezäh für alle vorigen	0,15	"
für die zum Hin- und Herbringen beschäftigten Tagelöhner	0,05	"
	<hr/>	
	Summa	0,83 Fres.

Die Kosten standen am Anfange auf 0,95 Fres. pr. Stück. Und bei alldem blieben die Klagen der Adjusteurs gegen die Schmiede und Auslapper nie aus.

b) Durch Hobelbänke.

Bei dieser Sachlage dachte Hr. Hailer ernstlich daran, die Adjustirung der Schienen von dem Fleiße und der Geschwindigkeit einer Menge Adjusteurs so unabhängig als möglich zu machen. Dazu sah er nichts Besseres als eine Hobelmaschine, denn

Das Zurichten der Schiene auf die gehörige Länge und das Zufilen und Meißeln der Lappe auf die gehörige Dicke verzögerte die Adjustirung am meisten — und diesem konnte nur durch diese Maschine abgeholfen werden. Da man Anfangs die Kosten der Aufstellung einer großen Hobelbank scheute, so versuchte man es zuerst mit einer kleineren, worauf 2 Schienenlappen auf einmal durch 2 Mann bearbeitet werden konnten. Indes brachte man es dabei nie weiter, als auf 20 Schienen pr. Tag, wodurch zwar nichts gewonnen wurde, da auch die Hobelbank noch eine Bearbeitung durch die Feile zurückließ, man sich jedoch überzeugte, daß es möglich sei, die Schienen genau abzuhobeln. Später wurde eine große Hobelmaschine, deren einige im Stablisement vorrätzig waren, aufgestellt und 50 Schienen auf einmal auf dieselbe gelegt und sowohl auf die richtige Länge als auf die gehörige Dicke der Lappe gehobelt.

Bald verspürte man den Nutzen dieser Vorrichtung, da man so weit kam, daß in 24 Stunden durch 2 Mann 100 Schienen an beiden Lappen so bearbeitet wurden, daß für die Feile nur sehr wenig übrig blieb. Im Monat Juni 1843 arbeiteten 2 und im August 1843 endlich 3 solcher Maschinen, welche in 24 Stunden 300 Schienen so sehr herstellten, daß für ihre Vollendung nunmehr 6 bis 7 Adjusteurs nothwendig waren, und die Kosten der Auslappung für Eine Schiene nun bloß noch 0,43 Fres. anstatt 0,83 Fres. betragen — ein Umstand, der dem Socerill'schen Werke für die zweite Schienenslieferung einen Gewinn von circa 40000 Fres. einbrachte. —

Eine solche Planir- oder Hobelmaschine besteht:

- 1) Aus 3 gußeisernen Ständern, auf welchen die Bank ruht und welche selbst auf einem Fundamente stehen.
- 2) Aus der Bank, welche so lang ist, als 50 nebeneinander liegende Schienen und die beinahe doppelte Länge des Schlittens.
- 3) Aus dem auf dieser Bank hin- und hergehenden Schlitten mit seinem Support, Meißel und den 2 Kettscheiben.
- 4) Aus den 3 Riemscheiben, von denen die mittlere und eine von den beiden anderen mit ihrem Getriebe toll läuft.
- 5) Aus zwei Getrieben, einem großen Zahnrade, das mit einer der zwei Kettscheiben auf derselben Achse steckt, also mit dieser und der am andern Ende der Bank befindlichen zweiten auch dieselbe Bewegung macht; — und zwei mittleren.
- 6) Aus der Steuerung, oder der Vorrichtung zur Hervorbringung der vor- und rückwärtsgängigen Bewegung des Schlittens.

Die Steuerung geschieht durch einen Haken am Schlitten, welchen die Steuerstange und diese den Schieber und sodann die Gabel bewegt, welche letztere den Riemen, der beständig dieselbe

Richtung der Bewegung hat, bald auf die eine, bald auf die andere der 2 activen Riemscheiben bringt.

Geht der Schlitten in seiner Richtung, so greift der Meißel an und seine Geschwindigkeit muß, da ein Getriebe in das große Zahnrاد unmittelbar eingreift, mehr als um das Doppelte geringer sein, als wie wenn der Schlitten zurückgeht, indem sodann ein ähnliches Getriebe durch die zwei mittleren Zahnräder seine Bewegung erst dem großen Zahnrاد mittheilt.

Die eine Riemscheibe ist mit dem Getriebe auf einer und derselben Achse befestigt, und von dieser Riemscheibe aus wird die rückgängige Bewegung des Schlittens hervorgebracht. Eine zweite Riemscheibe aber ist mit ihrem, an sie befestigten Getriebe zwar auch, aber leer oder toll, auf dieselbe Achse gesteckt und bewirkt die vorwärts gehende Bewegung des Schlittens. — Der Support, auf den Schlitten geschraubt, ist so eingerichtet, daß dem Meißel jede beliebige Richtung gegeben und somit nicht bloß die Lappe, sondern das ganze Profil abgehobelt werden kann.

Die 50 Schienen liegen auf den Trägern, die durch mehrere Verbindungsstangen stets in derselben Lage gehalten werden. — Um die Schienen auf der zu hobelnden Seite fest niederzuhalten und also jeder Verrückung vorzubeugen, werden dieselben, je 10 zwischen zwei Schrauben gelegt und mit Querstangen niedergeschraubt, und um ja sicher zu gehen, zwischen den Querstangen und jeder Vertiefung der Schiene ein Keil geschlagen. Es versteht sich von selbst, daß alle Schienen vollkommen söhlig und die Träger mit der Längenrichtung der Bank vollkommen parallel liegen müssen. Bei der Auslappmaschine sind die Fälle angegeben worden, welche, je nach der Beschaffenheit der Sägen, in Bezug auf die Länge der Schienen und auf die Dicke der Lappe statthaben können. Es folgt aus dem Gesagten, daß die Auslappmaschine keine zu kurze Schiene und keine zu dünne Lappe lieferte, wenn die Sägen vor dem Beginn der Arbeit richtig gestellt worden sind. — Kam nun die Schiene auf die Hobelbank, so wurde sie so gelegt, daß der flache Theil der Lappe auf einem auf dem hintern Träger befestigten Richteisen auflag, und die Schiene an dasselbe angestossen wurde. Nun begann man mit dem Schroppmeißel und machte dann denselben Gang mit dem Schlichtmeißel. Bis jetzt hat sich der Arbeiter um die Länge der Schiene noch nicht bekümmert. Beim Hobeln hat er mit einer Schablone stets untersucht, ob er die gehörige Dicke habe, und daß er nicht zu viel nehme und dadurch die Lappe zu lang würde.

Nun wurden die Schienen mit dem Doppelhaken angegriffen, durch einen Hebel emporgehoben und in dieser hängenden Lage gedreht. Die schon fertig gehobelte Seite wurde nun so, wie anfänglich die nicht gehobelte, an das Richteisen angelegt und dann die Schienen, wie schon beschrieben, auf der Bank befestigt. Nun

untersucht der Arbeiter genau, wie viel er wegzunehmen habe, um die richtige Länge der Schiene zu erhalten, und er hatte zu diesem Ende eine Lehre, welche genau zwischen die eine Seite der Schiene und den Rand der Hobelbank passen mußte, im Fall die Schiene die richtige Länge hatte; — und nun verfährt er wieder, wie schon gesagt worden ist.

Die Maschine, welche diese Hobelbänke bewegt, ist eine kleine Hochdruckmaschine, deren Dampfzylinder 0,158 Meter Durchmesser hat. Die Bewegung des Dampfkolbens wird unmittelbar einer Kurbel von 0,279 Meter Länge mitgetheilt, welche an der Schwungradachse gesteckt, und in der geraden Verlängerung dieser sind die 3 Nriemscheiben für die Hobelbänke und 2 für 2 Schleiffsteine auf dieser Achse befestigt. Nehmen wir an, es waren 600 Schienenslappen zu hobeln, so machte die Maschine bei einem Dampfdrucke von $3\frac{1}{8}$ Atmosphären 54 Umgänge pr. Minute. Daraus berechnet sich ein Effect von 4,5 Pferdekraft. Die Maschine verzehrte in 12 Stunden 420 Kilos Kohlenklein, mithin für 1 Pferdekraft in 1 Stunde 7,7 Kilos. Da dieselbe zwar gut unterhalten, aber so gut construirt ist, wie jene für das Schienenwalzwerk, so kann für den Nutzeffect derselben höchstens 2,25 Pferdekraft in Aufschlag gebracht werden, welchen Kraftaufwand also die Hobelbänke nöthig haben.

Der Kessel für diese Maschine ist cylindrisch und hat 3,0207 Kubikmeter Inhalt, wovon $\frac{2}{3}$ oder 2,013 Kubikmeter mit Wasser gefüllt sind. Die Oberfläche desselben ist 11,352 □ Meter, und da $\frac{1}{3}$ derselben außer dem Spielraum der Flamme liegt, so trifft für 1 Pferdekraft 1,6 □ Meter Heizoberfläche.

Die Unterhaltungskosten dieser Maschine belaufen sich nach längerer Beobachtung mit Einrechnung des Kohlenbedarfs, des Heizers, der zugleich Maschinist ist, und der nöthigen Materialien: Schmiere zc. auf 7 Fres. pr. Tag oder auf 1,5 Fres. für 1 Pferdekraft. Die Anlagelkosten für diese Maschine sind geschätzt auf 3500 Fres., jene einer Planirmaschine auf 4000 Fres. Der Raum für den Schoppen, unter dem die 3 Planir- nebst der Dampfmaschine stehen, dann der Aufbau für den Kessel beträgt 4300 Quadratfuß.

S. Untersuchung und Prüfung der Eisenbahnschienen.

Das Verfahren hierbei war Folgendes: Die Schienen wurden auf hölzerne mit Schienchen beschlagene Stühle nebeneinander gelegt, dann betrachtet, ob sie gerade sind, keine Schweißfehler haben zc. Nun wurde an jedem Ende das Profilstück angelegt, sodann jede gemessen, und nochmals in Bezug ihrer geraden Richtung betrachtet. Endlich wurde sie nochmals durchgesehen, und mit K. B. E. und der laufenden Nummer des Hauses markirt.

Bei Schienen, welche von 1—2 Millimeter zu kurz waren, ist **K B E** und bei jenen, welche um 3 Millimeter zu kurz waren, **K B E**, sodann bei jenen, welche um 1—2 Millimeter zu lang waren, **K B A**, und bei jenen, welche um 3 Millimeter zu lang waren, **K B E** aufgeschlagen worden. Die verschiedenartigen Fehler, welche bei dieser Untersuchung gefunden worden sind, waren:

- a) Unreine Oberfläche; — ungenügende Schweißhöhe. —
- b) Gebogene Schienen, Fehler beim Dressiren im warmen oder kalten Zustande.
- c) Fehler im Profile, und zwar unebene Lappen; — Fehler der Auslappssäge und Unachtsamkeit der Adjusteurs; — dann verbogene Lappen durch Unachtsamkeit bei der Behandlung der Schiene unter dem Amboss, unmittelbar nach dem Auslappen; — zu dünne oder zu dicke Lappen — theils Folge der genauen Stellung der Auslappssäge, theils Unachtsamkeit der Adjusteurs; — zu kurze oder zu lange Lappen; — durch Abnutzung des Sägeringes; unrichtige Lage der Schienen beim Auslappen; Nachlässigkeit der Adjusteurs.
- d) Zu kurze oder zu lange Schienen über die Variation von 3 Millimeter. —

Waren diese Mängel unverbesserlich, so hatten sie entweder die gänzliche Verwerfung der Schiene, oder das Abhauen derselben bis auf $14\frac{1}{2}$ Fuß zur Folge, und auf letztere Weise sind die allermeisten kurzen Schienen entstanden.

Was nun die Prüfung der Schienen betrifft, so ist vorgeschrieben, daß die Schiene, ohne zu brechen oder auch nur Risse zu bekommen, um $\frac{1}{2}$ Fuß bei 3 Fuß Distanz der Unterlagen sich einbiegen müsse, geschehe diese Biegung nun durch Schlagen oder Druck. Deshalb ist die Probe freigestellt worden: Belastung durch Hebel, — hydraulische Pressen, Anschlagen mit dem Hammer, Herabfallen eines Rammflozes (bei den belgischen Proben 200 Kilos wiegend, von einer Höhe von 4 Meter) — man wollte nur die Bruchigkeit des Eisens untersuchen; — welche Kraft zur obigen Biegung nöthig sei, darauf wurde kein Gewicht gelegt.

Die Cockerill'sche Hütte war mit einem solchen Fallkloz versehen, die ersten Proben wurden mit demselben gemacht, die Schienen widerstanden und das Verfahren wurde stillschweigend angenommen. Indes hat Hr. Hailer die Erfahrung gelehrt, daß dasselbe unzuweckmäßig sei. — Für's erste wird eine Schiene nie einem Stoße, wie der des Fallklozes, ausgesetzt. Die Bewegung der Locomotive auf der Eisenbahn ist eine wellenförmige — ein Aufsteigen und Niedergleiten, welches um so sichtbarer wird, je mehr die Schienen sich einbiegen. Der Druck, welchen also eine Schiene auf diese Weise zu erleiden hat, hängt ab von der

Größe ihrer Einbiegung und dem Gewichte, welches auf einem Rade ruht.

Welchen Einfluß dabei die erlangte Geschwindigkeit der Locomotive und die Reibung des Treibrades auf der Schiene haben, kann hier nicht näher untersucht werden. — Jeder Theil der Schiene aber, der zwischen 2 Schienenstühlen liegt, ist von jedem andern solchen getrennt. Anders aber verhält sich die Sache bei der Probe unter dem Fallkloß. Die Schiene liegt da frei auf den 2 Unterlagen und ragt auf jeder Seite gleich weit hinaus, wenn der Schlag auf die Mitte ihrer Länge geführt wird. Aus den gesammelten Erfahrungen ging hervor, daß eine Schiene von $14\frac{1}{2}$ bis $17\frac{1}{2}$ Fuß bei einem Schlage des Fallkloßes von 200 Kilos, von 4 Meter Höhe und bis 3 Fuß Distanz der Unterlage (die Schiene auf die schmale Seite oder die hohe Kante gelegt) ohngefähr $\frac{1}{8}$ Zoll und, auf die breite Seite gelegt, ohngefähr $2\frac{1}{8}$ Zoll sich einbog. War aber die Schiene nur 7–8 Fuß lang, so war die Einbiegung auf die hohe Kante $\frac{1}{8}$ Zoll und flach 3 bis $3\frac{1}{8}$ Zoll.

Dies erklärte sich dadurch, daß die Schiene bei einer Länge von $14\frac{1}{2}$ bis $17\frac{1}{2}$ Fuß mit den über die Unterlagen hinausragenden Stücken auf die durch den Fallkloß gemachte Einbiegung in der Art zurückwirkte, daß sie die Schienen in der entgegengesetzten Richtung zu biegen suchten — ein Umstand, der im Bedingungsfalle gar nicht verlangt wurde. Es hat sich auch gezeigt, daß eine und dieselbe Schiene bei $17\frac{1}{2}$ Fuß brach, während die Hälfte derselben die vorschristmäßige Einbiegung durch den Fallkloß gut aushielt. — Ganz anders verhielt sich die Sache bei den Proben, die unter der erwähnten Presse vorgenommen wurden. Die Schiene mochte lang oder kurz sein, immer fand man, daß bei einer Biegung, von 1 bis 5 Zoll, auf der hohen Kante, die Schiene stets um $\frac{1}{4}$ Zoll wieder zurücksprang, mithin ihre Elasticität bei dieser Biegung noch nicht überschritten war.

Für's zweite ist es ein sehr zu berücksichtigender Umstand, daß die Oberflächen der Schienen sehr hart seien, um sich so wenig als möglich abzunutzen. Das feinkörnige Gefüge von mattem Gran aus Rohschienen selbst von mittlerer Qualität wäre wohl das Beste gewesen. Allein die damit gemachten Proben haben gezeigt, daß solche Schienen oft garstige Risse an den Köpfen hatten und selten die Proben unter dem Fallkloß aushielten, obwohl sie jener unter der Presse vollkommen widerstanden. Es mußte daher immer dahin getrachtet werden, die Köpfe der Schienen rein und sie selbst zäh genug für die Proben herzustellen, und man mußte gleichwohl das eine dem andern aufopfern.

Endlich ist die Probe unter dem Fallkloß immer eine sehr rohe und oft unzuverlässige. Denn sobald derselbe nicht gerade auf die Achsenlinie der Schiene fällt, was sehr leicht geschehen

konnte, so bog er dieselbe windchief und nun sind die folgenden Schläge kein verlässiges Resultat mehr gewesen. Es wurden, hauptsächlich zur allgemeinen Prüfung des Eisens der Hütte zu Seraing, sehr viele Schienen theils unter der Presse, theils durch Belastung probirt, und im letztern Falle gefunden, daß, um eine Schiene auf der hohen Kante und bei 1 Meter Distanz der Unterlagen um 1 Millimeter zu biegen, 1990 Kilos, und um sie 2 Millimeter zu biegen, 2890 Kilos angehängt werden mußten, wobei im letztern Falle die Schiene ohngefähr $\frac{1}{2}$ Millimeter gebogen blieb. — Läßt man Schienen, auf die breite Seite gelegt, so zusammenbiegen, daß sich ihre beiden Enden berührten und kreuzten, so gelingt es niemals, sie so zu brechen.

Es ist schon oft behauptet worden, daß der untere Wulst der Schiene gar keine oder nur sehr geringe Verstärkung derselben verschaffe, indem man sich vorstellte, als ob das die Schiene bildende Eisen schichtenweise in derselben läge und also nur der Schaft der Schiene den Druck auszuhalten habe. Dem ist aber nicht also. Denn, haut man eine Schiene auf verschiedenen Punkten ab, und beobachtet genau die Profile, so wird man sie nur äußerst selten ganz gleich gebildet finden. Denn beim Walzen winden sich die Fasern der einzelnen Stäbe so über- und untereinander, daß das Gefüge mehr dem eines Seiles gleicht. Daraus geht hervor, daß die Fasern, welche den Wulst bilden, sich auch in den Schaft erstrecken können, und im Falle man jenen abhaut, die Festigkeit der Schiene gebrochen würde — ein Umstand, der durch mehrere Versuche als richtig befunden worden ist. Man ließ den Wulst beinahe bis auf den Schaft durchhauen und die Schiene brach stets schon bei dem zweiten Schlage.

Was die Stärke der Lappe betrifft, so hat man dieselbe öfters so zu brechen gesucht, daß man die Lappe auf die Unterlage legte und neben derselben mehrere Schläge mit dem Fallkloze geben ließ. Die Schiene bog sich, nie aber riß sich die Lappe von jener los, was für die gute Schweißung derselben zeugte. — Die Berechnungen über die Tragbarkeit der Schienen haben mit den Erfahrungsergebnissen nicht gestimmt, da die Zurüstungen zu den Versuchen auch zu roh waren; indeß hat man zu Seraing die Ueberzeugung gewonnen, daß das dortige Schienen-Eisen vor jenem von mehreren Hütten Südenslands bei weitem den Vorzug verdiene.

Daß das Eisen der baterschen Schienen von der Cockerill'schen Hütte außerordentlich zäh sei, und daher alle mögliche Sicherheit gewähre, ist außer allem Zweifel. Aber mit Recht läßt sich demselben vorwerfen, daß es den für Bahnschienen wünschenswerthen Grad der Härte nicht hat. Doch ist es eine für den Eisenhüttenbetrieb sehr schwer lösbare Aufgabe, Härte und Zähigkeit mit einander zu verbinden. Dieser Umstand hat die Anfer-

tigung von Probeshienen zur Folge gehabt, von denen aber hier nicht weiter die Rede sein kann. — Was endlich die Prüfung des Gewichtes betraf, so wurden von je 1600 Stücken 100 Stück gewogen, und niemals ist dabei die bewilligte Variation überschritten worden. Während der 3 Jahre wurden geliefert:

166823 Stück à 17½ Fuß lang, à 125268 Kilos im Durchschnitt und
6815 Stück à 14½ Fuß lang, à 103671 Kilos im Durchschnitt. —

Auf dieselbe Weise, wie die Schienen, wird auch Spurkranzeisen für Eisenbahnwagenräder, Winkelseisen zur Anfertigung von Dampfesseln zc. ausgewalzt.

Die Stahlbereitung.

Ein sehr wichtiger Theil des Eisenhüttenwesens ist die Stahlbereitung und es hat dieser Zweig in den letztern Jahren ganz außerordentlich zugenommen, indem sein Verbrauch immer mehr und mehr steigt.

Alle Stahlwerke zerfallen in zwei Hauptklassen, die in Beziehung auf die Wichtigkeit ihrer Production fast gleichen Rang haben, welche aber durch wesentlich verschiedene technische und ökonomische Bedingungen von einander verschieden sind.

Die den Ro h- oder Schmelzstahl producirenden Hütten wenden ein ähnliches Verfahren an, als noch jetzt im Allgemeinen bei dem Heerdfrischproceß zur Stabeisenfabrikation ausgeübt wird. Die Eisenerze, welche die Hütten zu Gute machen, müssen einige besondere Eigenschaften haben, die sich nur im höchsten Grade bei den Spatheisensteinen vereinigt finden. Es sind daher die Haupt-Centralpunkte der Schmelzstahl-Bereitung in der Nähe solcher Erzlagerstätten vorhanden. Das Verschmelzen dieser Erze, so wie die verschiedenen zur Stahlfabrikation erforderlichen Vorbereitungsarbeiten, dürfen nur mit vegetabilischem Brennmaterial geschehen; so daß die Productionsmittel der in diese erste Kategorie gehörenden Hütten in jeder Gegend nothwendig auf die immer engen Grenzen der benachbarten Wälder beschränkt sind.

Die Berg- und Hüttenwerke, welche im Besiz dieser gewissermaßen privilegierten Erze sind, suchen diese Grenzen fortwährend auszudehnen; denn indem sie einerseits die zur Verschmelzung der Erze erforderlichen Hohöfen und Brennmaterialien in der Nähe der Gruben zu concentriren streben, so suchen sie auch andererseits das sogenannte Rohstahleisen, d. h. das zum Stahlfrischproceß angewendete Roheisen, möglichst weit dahin zu schaffen, wo Holz und Aufschlagewasser, vorzüglich aber Verbrauchspunkte vorhanden sind. Da aber auch die gebirgige Beschaffen-

heit der Gegenden, welche in Europa die Haupt-Lagerstätten von Spatheisenstein enthalten, es nicht gestattet, daß sich auf einem Punkte eine bedeutende Gewerksbevölkerung concentrirt; so trägt auch dies dazu bei, die Stahlwerke und die von denselben abhängenden Fabriken rings um die Lagerstätte, welche das erste Material liefert, zu zerstreuen.

Obgleich nun die Schmelzstahl-Hütten nach den Wäldern und den Aufschlagewässern zerstreut liegen, so bilden sie dennoch Gruppen, deren Concentrationspunkte die Spatheisenstein-Bergwerke sind. Jede einzelne Hütte hat nur eine beschränkte Wichtigkeit und die Bedürfnisse des Handels seien, welche sie wollen, so bleibt doch die Production jeder Gruppe dem Ertrage der Wälder untergeordnet.

Es existiren daher in dieser Beziehung vier Stahlhütten-Gruppen, welche ohngefähr zwei Drittel des auf dem Festlande fabricirten Rohstahls liefern und welche nach ihrer gegenseitigen Wichtigkeit die folgenden sind:

1. Die Gruppe der Centralalpen, deren zahlreiche Hütten in Steiermark und Kärnthen um die unerschöpflichen Lagerstätten von Eisenerz und Hüttenberg zerstreut liegen.

2. Die rheinische Gruppe an der Sieg, Mosel, Saar u. s. w., in der Nähe einer sehr bedeutenden, Stahlberg (bei Siegen) genannten Lagerstätte, deren Producte sogar manche Hütten in den französischen Provinzen Lorain, Elsaß, in demselben hydrographischen Becken der Gewässer, Forsten und besonders des Absatzes, suchen.

3. Die Gruppe der Isère, deren Hütten von den Lagerstätten bei Allevard und St. Georges-d'Heurtières versorgt werden, in den zahlreichen Verzweigungen dieses Thales zerstreut liegen.

4. Die thüringische Gruppe, deren Hauptlagerstätte auch den Namen Stahlberg (bei Schmalkalden) trägt und die eine Menge Hütten im Thüringer-Walde versorgt.

Die Hütten der zweiten Classe fabriciren den Cement- oder Brennstuhl und gebrauchen als Material Stabeisen.

Die Erzlagerstätten, welche zur Cementstahl-Fabrikation geeignetes Stabeisen geben, sind weit zahlreicher, als die für den Schmelzstahl. Dennoch werden die Hauptgruppen der Cementstahlfabriken nur von einer geringen Anzahl von Lagerstätten in Scandinavien, am Ural und in den Pyrenäen versorgt und zwar werden diese Erze anschließend mit Holzkohlen zugute gemacht.

Da mit der Cementstahlbereitung kein Abgang an dem Material verbunden ist, so braucht sie nicht, wie die Schmelzstahlbereitung, in der Nähe der Erzlagerstätten zu erfolgen. Im Gegentheil suchen die Hauptgruppen der Cementstahl-Werke aus Ursachen, die mit wenigen Worten dargelegt werden können, sich

täglich mehr unter gänzlich verschiedenen Umständen zu entwickeln. Die besonders zur Stahlbereitung geeigneten Stabeisensorten sind weit theurer als andere, und die diese ausgesuchte Qualität producirenden Hütten haben ein natürliches Bestreben, ihr jährliches Fabrikationsquantum nach den Holzversorgungen der Gegend zu reguliren. In dieser, so wie in Beziehung auf die Wasserkräfte, stehen diese Hütten fast in denselben Verhältnissen, als die, in denen Schmelzstahl producirt wird, indem sie im Allgemeinen in der Gegend nicht das erforderliche Brennmaterial finden konnten, um das Eisen in Stahl zu verwandeln.

Wirklich erfordert die eigentliche Cementation nur einen geringen Brennmaterial-Verbrauch; dieser in technischer Beziehung so wichtige Proceß hat hinsichtlich des Materialverbrauchs und der Kosten in Beziehung auf das Ganze der Stahlfabrikation nur eine sehr untergeordnete Wichtigkeit. Die wesentlichsten Zweige dieses Gewerbes sind die, welche die Verwandlung der rohen cementirten Stäbe in Kaufmannswaare zum Gegenstande haben und diese veranlassen einen sehr bedeutenden Brennmaterialverbrauch.

Noch zwei andere wichtige Umstände suchen die Cementstahl-Hütten von den Orten zu entfernen, wo das Stahleisen producirt wird.

Auch haben die mineralischen Brennmaterialien, bei gleichem Sitzvermögen, bei der Cementstahl-Arbeit ein entschiedenes Uebergewicht über die vegetabilischen; und die großen Hüttenwerke am Ural und in Schweden, würden bei allem Ueberfluß an Brennmaterial unter ungünstigeren Umständen produciren, als die Hütten in den Steinkohlenbecken des westlichen Europa.

Die in den Stahlhütten fabricirten verkäuflichen Stäbe werden zum Theil für den unmittelbaren Verbrauch in einer Menge kleiner Werkstätten verarbeitet, in denen man auch zu gleicher Zeit Schmiedeeisen verarbeitet und deren Vertheilung über die ganze Oberfläche von Europa von der der Bevölkerung bestimmt wird. Der größte Theil der Stahlwerke liefert das Material für sehr verschiedenartige Gewerbe, die sich nur vortheilhaft an solchen Orten entwickeln können, wo man Brennmaterial, Betriebskräfte und eine Manufaktur-Bevölkerung vereinigt findet. Es gehören dahin die Gewerbe, welche die Fabrikation von Sensen und Sicheln, von Feilen und Raspeln, Sägen, schneidenden Werkzeugen aller Art, der Messerschmiederei und anderer sogenannter kurzer Waaren, zum Gegenstande haben. Diese Fabriken, welche die herrschenden Gewerbe in gewissen Gegenden bilden, nehmen im Allgemeinen dieselben Haushalts-Bedingungen in Anspruch, als diejenigen Manufacturen, welche sich mit dem Verspinnen und Verweben der Baumwolle, Wolle und Seide re.

beschäftigen. Jedoch sind sie darin verschieden, daß sie nur dann die erwünschte Vollkommenheit erlangen können, wenn der Fabrikant, der den Stahl verarbeitet, in genauer Beziehung mit dem Hüttenmanne steht, der ihn liefert. Oft erfordert jede Classe der genannten Gewerbe bei dem ihnen als Material dienenden Stahl, sehr feine Nuancen der Qualität. In gewissen Fällen, wie z. B. bei der Feilen-Fabrikation, hat die genaue Berücksichtigung dieser Nuancen einen solchen Einfluß auf den Erfolg, daß es stets vortheilhaft sein würde, wenn die Production und Verarbeitung des Stahls in einer und derselben Hütte vereinigt sein könnten. Aus diesem zweiten Grunde haben sich die Cementstahlwerke, statt in der Nähe der Erzlagerstätten und der Hütten, welche das Stabeisen produciren, vorzüglich in den Manufacturbezirken entwickelt, wo ihr bedeutendster Absatz stattfindet.

Kurz die Gegenden, in denen sich die Cementstahlwerke auszudehnen suchen, sind solche, die auf wohlfeilen Wegen das schwedische und russische, zur Stahlbereitung geeignete Eisen erlangen können, die ferner reichlich mit mineralischem Brennmaterial versehen sind, deren agricole Quellen die Anhäufung einer zahlreichen Bevölkerung gestatten und die besonders einen großen Markt zum Absatz der Producte haben.

Die Theile von Yorkshire (Sheffield, Affercliffe, Marsborough u. s. w.), in denen die hauptsächlichsten Stahlwerke Großbritanniens liegen, vereinigen in hohem Grade alle Bedingungen des Gedeihens. Sie sind durch gute schiffbare Straßen (etwa 180 Kilometer oder 2,7 preuß. Meilen) und durch eine Eisenbahn mit dem Hafen von Hull verbunden, der in dem größten Meerbusen der Ostküste Englands nach der Nordsee zu liegt und daher am geeignetsten ist, um schwedisches und russisches Eisen einzuführen. Der Boden besteht dort aus einem ungeheuren Steinkohlengebirge, einem der reichsten Englands, dessen Kohlen, mit geringen Kosten aus wenig tiefen Gruben gefördert, zur Gewinnung und weitem Bearbeiten des Stahls sehr geeignet sind. Ostwärts von dem Manufactur-District entwickeln sich die fruchtbaren Ebenen und Wiesen von York und Lincoln, die von zahlreichen navigablen Straßen durchschnitten sind, wodurch der arbeitenden Bevölkerung die nothwendigsten Lebensmittel zu wohlfeilen Preisen zugeführt werden können. Endlich sichern die Linien der innern Schifffahrt, so wie der Hafen zu Hull, den Yorkshirer Stahlwerken wohlfeile Verbindungen mit allen Manufacturen und allen Häfen des vereinigten Königreichs und öffnen ihnen sowohl im Innern desselben, als auch außerhalb, einen weit wichtigeren Absatz, als dies mit jeder andern Gegend Europa's der Fall sein könnte.

Mehrere andere Theile Großbritanniens bieten ebenfalls vortheilhafte Bedingungen für die Stahlfabrikation dar; auch sind seit

dem Anfange des 18. Jahrhunderts und zu verschiedenen neuern Epochen einige Hütten, in verschiedenen Steinkohlenbecken in der Nähe des Meeres und namentlich zu Newcastle upon Tyne, zu Liverpool und zu Bristol errichtet. Allein diese Versuche haben kein bedeutendes Fabrikationscentrum bilden können, weil keine von diesen Localitäten in demselben Grade, wie Yorkshire, die oben angedeuteten günstigen Bedingungen vereinigt.

Dagegen haben die Stahlwerke von Yorkshire jetzt eine solche Ausdehnung erlangt, daß sie etwa acht Zehntel von der ganzen in England fabricirten Stahlmenge geben. Sie sind weit wichtiger, als jede der anderen Gruppen von Stahlwerken in Europa und können, der Menge von Materialien nach, die ihnen zu Gebote stehen, weit mehr produciren, als sie abzusetzen vermögen.

Da die Rohestahl-Erzengung ganz besonders an gewisse natürliche Bedingungen gebunden ist, und die Productionsmenge stets beschränkt bleiben muß, gewöhnliche Sorten des Cementstahls aber aus vielen guten Stabeisensorten dargestellt werden können, so ist es besonders die Brennstaßfabrikation, die neuerlich so bedeutend gestiegen ist. Es ist dies nicht allein in England, sondern namentlich auch in Schweden, Deutschland, Frankreich und Rußland der Fall. Die Vorzüglichkeit des englischen Stahles, sowohl des Brenn- als auch des Gußstahles, liegt ganz hauptsächlich darin, daß die englischen Fabriken das beste schwedische Eisen benutzen können. Seit langen Jahren bestehen die Contracte zwischen den schwedischen Hütten, die sogenanntes Danemora-Eisen produciren, und den englischen Fabriken, und wenn die deutschen und die französischen Stahlwerke nicht so guten Brennstaß produciren, so hat dies hauptsächlich darin seinen Grund, daß sie ein weit weniger gutes Material benutzen können. Das schwedische Stahleisen wird nur mit geringen Steuern nach England eingeführt, wogegen es in Deutschland und namentlich in Frankreich eine bedeutende Eingangsteuer entrichten muß.

Es kann zwar jedes Schmiedeeisen, welches auf eine zweckmäßige Weise bearbeitet worden ist, in Stahl verwandelt werden, allein zu einem Stahleisen im eigentlichen Sinne des Wortes gehört ein gewisser Charakter, den man nun bei dem schwedischen, namentlich bei dem Danemora-Eisen recht deutlich ausgesprochen findet, und der die Vorzüglichkeit des Stahles bedingt.

Die wesentlichste Eigenschaft des Stahleisens ist diejenige, welche die Stahlarbeiter in Yorkshire wörtlich Körper nennen, und welche in weiter nichts besteht, als in einer Neigung des Eisens, sich leicht in Stahl zu verwandeln. Aus dem besondern Gesichtspunkte der Staßfabrikation kann man den englischen Ausdruck sehr zweckmäßig beibehalten und sagen, daß dasjenige Eisen,

welches am meisten Körper habe, zu der Stahlbereitung das geeignetste sei. Diese Eigenschaft ist nun in dem Eisen im höchsten Grade entwickelt, wenn der daraus dargestellte Stahl die Eigenschaft des Stahles im höchsten Grade hat. Mit andern Worten, dasjenige Eisen, was in dieser Beziehung den ersten Rang einzunehmen verdient, muß, in Brennstuhl verwandelt, bei den Schweißhüben, welche man denselben darauf bei dem Raffiniren giebt, die meisten Eigenschaften des Stahls besitzen, der, zu Instrumenten oder andern polirten Gegenständen verarbeitet, am meisten Härte, Glanz und Schärfe der Schneide zeigt. Die zur Stahlbereitung wesentlichen Eigenschaften des Eisens unterscheiden sich sehr scharf von denen, welches das eigentlich beste Eisen charakterisiren, namentlich zähes, gut schmiedbares, geschmeidiges, weiches &c. Eisen, so wie es hauptsächlich zur Bereitung des Eisendrahtes, des Bleches, der Ankerketten, der Gewehrläufe, der Hufnägel und zu allen Gegenständen des Maschinenwesens und der Zughäuser für das Militair und der Marine verlangt wird. Die Eigenschaften, welche zu diesen Benutzungen zweckmäßig sind, finden sich selten im höchsten Grade entwickelt; man findet sie z. B. bei dem Eisen von Biscaya, aus Berry, dem Nivernais, der Bourgogne, der Franche-Comté, aus Luxemburg, aus dem Hennegau, von vielen Punkten in den Rheinlanden, in Oesterreich, am Harz, in den englischen Provinzen Lancaster, York und Stafford, aus der schwedischen Provinz Drebroy, aus dem russischen Gouvernement von Permien. Es scheint demnach, als wenn die vorzüglichsten Eigenschaften des Eisens, welche sich auf dessen unmittelbare Benutzung beziehen, häufiger vorhanden sind, als diejenigen, welche das Stahleisen charakterisiren. Die vorigen genannten Eigenschaften charakterisiren nie ein gutes Stahleisen. Die seit zwei Jahrhunderten in England, Frankreich, Deutschland und Schweden gemachten unzähligen Versuche haben stets bewiesen, daß, wenn man Eisen mit den obigen, Eigenschaften, die ein weiches Eisen bekunden, der Cementation unterwirft, man ein weit schlechteres Product erhält, als bei der Anwendung von eigentlichem Stahleisen. Wenn man z. B. gleichzeitig durch dieselben Arbeiter, mittelst desselben Brennmaterials, das beste zähe Eisen und sogenanntes Danemora-Eisen aus Schweden erst in Brennstuhl und dann in Gußstuhl verwandelt, denselben wiederholt ausschweißt, in feine Stäbe ausreckt und diese endlich zu feinen Werkzeugen, wie Feilen, Bohrer &c. für Uhrmacher verarbeitet, so wird man finden, daß das Werkzeug, welches aus dem schwedischen Eisen angefertigt worden ist, alle übrigen leicht rizen wird. Dieses Beispiel bezeichnet gerade nicht sämmtliche höheren Eigenschaften zur Stahlfabrikation, jedoch ist es hinreichend, dieselben zu verdeutlichen.

Die ersten Marken (Eisenstempel) des Stahleisens werden so zur Brennstahtbereitung gesucht, daß dieses Eisen nie unmittelbar verbraucht wird, wenigstens nie in größern Quantitäten; man kennt daher gar nicht den relativen Werth, welcher dieser Eisensorte bei einer allgemeinen Classification des Eisens zugeschrieben werden dürfte. Jedoch ist es nicht zu jeder Art der Anwendung gleich gut; so wird z. B. das beste Stahleisen sich nicht so gut zur Drahtzieherei verwenden lassen, als manches Eisen in den Rheinprovinzen, in Westphalen, in Oesterreich, in der Franche-Comté &c. Andererseits ist es gar nicht zweifelhaft, daß das Stahleisen bei einer zweckmäßigen Bearbeitung nicht eben so zähe und dehnbar sein würde, als vieles andere. Nimmt man alles zusammen, so ist das beste schwedische Stahleisen auch zu gleicher Zeit der Typus eines vollkommenen Stab- oder Schmiedeeisens.

Die zweite wesentliche Eigenschaft ist diejenige, welche die Stahlwerks-Arbeiter in Yorkshirer Sount nennen, und wir können dies mit *Reinheit* oder *stahlartige Reinheit* bezeichnen. Das Eisen, welches sich in dieser Hinsicht als das beste zeigt, hat folgende Kennzeichen: wenn die Stäbe aus dem Cementirofen kommen, so haben sie fast die Gestalt des Schmiedeeisens; gewöhnlich zeigen sie eine sehr ebene Oberfläche, und höchstens sind sie mit kleinen Bläschen, die sich sehr gleichförmig auf der Oberfläche verbreitet zeigen. Werden diese Stäbe nun raffiniert und alsdann recht heiß gehärtet, so zeigen sie auf ihrer neuen Oberfläche weder Risse, noch sonstige Unterbrechungen der Continuität. Werden sie alsdann der Quere nach zerbrochen, so zeigen sie eine helle Farbe und hauptsächlich eine gleichförmige Textur, und enthalten weder Flecke noch die sogenannten Kantenrisse, Schiefen oder Aschlöcher. Diejenigen Eisensorten, welche die wenigste stahlartige Reinheit zeigen, haben unter gleichen Bedingungen entgegengesetzte Eigenschaften. Die rohen Stahlstäbe haben ihre ursprüngliche Form verloren; sie enthalten eine Menge von Rissen, welche oft durch ihre ganze Stärke gehen; hin und wieder zeigen sie Blasen von sehr ungleicher Größe, von denen manche sehr groß sind. Werden dieselben Stäbe ausgereckt und gehärtet, so zeigen sie eine Menge Kantenrisse und Schiefen, sowohl der Länge nach, als auch auf dem Querbruch. Zuweilen tritt dieser Mangel so hervor, daß sich während des Ausreckens beim Raffiniren manche Stellen von einander trennen, wie die verschiedenen Schüre eines Seils.

Diese Fehler machen jedoch, wenn sie nicht sehr hervortreten, den Stahl nicht ganz untauglich, sondern es läßt sich derselbe zu gewöhnlichen Dingen verbrauchen, obwohl nicht zu der Messerschmiederei und zu feinen Instrumenten.

Diese zweite Qualität ist nicht nothwendig mit dem Körper

verbunden, denn man findet sehr häufig reines Eisen, welches nur wenig Körper hat, und umgekehrt. Das meiste von dem vortrefflichen Eisen, welches als solches unmittelbar angewendet z. B. das, welches im südlichen Europa erzeugt wird, steht hinsichtlich der Reinheit weit über dem besten Stahleisen. Diese Eigenschaft, welche weit leichter wahrzunehmen ist, als der sogenannte Körper, hat bei einer Anzahl vergleichender Versuche mit verschiedenen europäischen Eisensorten, die jedoch wenig bekannt und eben so wenig befolgt worden sind, fast immer die geringere Qualität des nordischen Eisens bewiesen.

Die stahlartige Reinheit übt einen sehr bedeutenden Einfluß auf den Haushalt bei der Fabrikation aus, und man sieht leicht ein, warum die Fabrikanten eine so große Wichtigkeit damit verbinden. Die Schiefeln und die Aschenlöcher, welche den Stahl aus nur einem Eisen so häufig verändern, zeigen sich oft nur dann, wenn das Fabrikat erst geschliffen oder polirt worden ist. Der Arbeiter erkennt daher die Untauglichkeit eines Stückes erst dann, nachdem er alle Arbeit daran gewandt hat. Zwei Eisensorten, welche einen gleichen Grad von Körper haben, geben Producte von gleicher Qualität und gleichen Handelswerth; allein für jede Sorte von Eisen nimmt die Menge der Fabrikate, welche aus einem gleichen Gewicht von Material und mit gleicher Arbeit erlangt worden ist, mit der Reinheit des Eisens ab. Bei übrigens gleichen Umständen ist die Summe der Fabrikationskosten für eine gewisse Menge von Fabrikaten um so bedeutender, je unreiner das verarbeitete Eisen ist. Man begreift daher, daß bei gleichem Körper der Handelswerth des Stahleisens im Verhältniß zu seiner Reinheit fehlt.

Jedoch wird die Wichtigkeit, welche man nothwendig auf die Reinheit des Eisens legen muß, von manchen Fabrikanten oft übertrieben, und es ist dies eine Klippe, an der manche Cementstahlwerke gescheitert sind. Es ist übrigens dieses Streben, stets reines Eisen zu erhalten, um so natürlicher, als der Mangel an Reinheit unmittelbar auf den Fabrikanten zurückfällt, während die aus einem Mangel an Körper hervührenden Fehler zuvörderst nur dem Käufer schaden, welcher der alten Qualität des Products vertraut. Der hohe Ruf gewisser Stahlwerke in Yorkshire hängt wesentlich von der erblichen Intelligenz und Rechtlichkeit ab, mit welcher man streng dahin gesehen hat, stets Eisen mit Körper anzuwenden, ohngeachtet gewisser Mängel der Reinheit und der Belästigungen, welche darauf für den Fabrikanten hervorgehen.

Verschiedene Gründe, die jedoch hier nicht näher entwickelt werden können, führen zu der Ausnahme, daß bei dem jetzigen Zustande des Eisenhüttenwesens, und bei den jetzt bekannten Er-

zen, Reinheit und Körper, über gewisse Grenzen hinaus, unvereinbare Eigenschaften sind.

Der große Einfluß, den die Erfindung einer wohlfeilen Gußstahlfabrikation auf die Cementstahlwerke ausgeübt hat, rührt hauptsächlich davon her, daß durch diese neue Kunst die Nachtheile vermindert und größtentheils gehoben worden sind, welche aus einem Mangel an Reinheit des Stahleisens hervorgingen, wogegen sie die Eigenschaften, die aus dem Körper des Eisens folgen, weit mehr hervorheben.

Die Danemorahütten bringen jährlich zwischen 80—100000 Ctr. Stahleisen zur Ausfuhr und die Hütten, welche minder vorzügliches Stahleisen produciren, weit über 250000 Ctr., während etwa 180000 Ctr. der gewöhnlicheren Marken in Schweden selbst zu Cementstahl verarbeitet werden.

Die hauptsächlichsten, im Handel vorkommenden Stahlsorten sind die folgenden:

Orientalischer Stahl oder *Booz*, ein Rohstahl, der in kegelförmigen Stücken, Kuchen oder cylindrischen Stangen zu uns kommt.

Deutsche Stähle, und zwar süd- und norddeutsche.

In Süddeutschland wird in Steiermark, Kärnthen, Krain und Tyrol vieler und guter Roh- und Raffinirstahl angefertigt.

Steierische Stähle: 1) Mockstahl und Sensenschmiedezug; 2) Raubstahl oder Rohstahl mit feinen Abtheilungen.

Kärnthner *Brescian*-Stahl; *Bähler Brescian*-Stahl, Romanstahl.

Tyrol: Steierscher Stahl.

Norddeutschland: Schmelz- und Cementstahl: in Schlesien, Brandenburg (Neustadt Eberswalde), Thüringen (Suhl und Schmalkalden), Harz (Gittelde), Westphalen (Siegen), Rheinland. Meistens Schmelzstahl von sehr guter Qualität.

Französische Stähle, theils Roh-, theils Cementstahl. Englische Stähle, nur Cement- und Gußstähle, aber der beste in der Welt und die größte Production.

Spanische Stähle: Cement- und Schmelzstahl, letzterer unmittelbar aus den Erzen.

Russische Stähle: Schmelz- und Cementstahl.

Die Fortschritte des europäischen Eisenhüttengewerbes bis zu Anfang des Jahres 1849.

Das deutsche Eisenhüttengewerbe

ist, wie alle Verhältnisse in Deutschland, nach dem Frühling 1848 in ein ganz neues Stadium getreten und wir dürfen auch jetzt, nach einem Jahre des Hoffens und Harrens, in dieser Beziehung, immer noch ein Besserwerden erwarten. Jeder Vorschlag, das ausländische Eisen nicht zu besteuern, weil der nördlichste Theil Deutschlands kein Eisen producirt, ist Verrath an den vaterländischen Gewerben, wie weiter unten in Demjenigen nachgewiesen worden ist, was wir über den Freihandel gesagt haben. Es muß daher das Augenmerk der deutschen Central-Regierung sein, das Eisenhüttengewerbe durch zweckmäßigere Zölle als die jetzigen sind zu schützen, damit ihm immer mehr und mehr Kapitalien zugewendet werden und das deutsche Eisenhüttenwesen endlich zu dem Range kommt, den es einzunehmen, von der Natur angewiesen ist.

Daß dieser Rang kein geringer sein wird, sobald sich das deutsche Eisenhüttengewerbe nur erst einigermaßen entwickelt hat, soll nun in dem Folgenden durch genaue Beschreibungen und Betrachtungen einzelner wichtiger Länder, in denen ein bedeutender Eisenhüttenbetrieb stattfindet, dargethan werden.

Offenbar gehört die Eisenindustrie zu denen, an welchen man das Fortschreiten eines Landes am deutlichsten erkennen kann. Das Eisen ist der Grundstoff aller Werkzeuge und Maschinen und die zunehmende industrielle Civilisation hat stets die Vervollkommnung zur Seite gehabt, so wie anderer Seite die Vervollkommnung der Eisenindustrie die Erweiterung des Eisenverbrauches in Folge stellt.

Zu den wichtigsten Ländern für das Eisenhüttenwesen gehört die

Preussische Provinz Schlesien

und wir wollen daher dieselbe etwas näher betrachten. Wir benutzen dabei zwei treffliche Schriften von dem Königl. Hütteninspector Herrn Wachler zu Malapanec: „Die Eisenerzeugung Oberschlesiens,“ und die „Eisenerzeugung Niederschlesiens“ (Breslau 1848).

Von besonderer Wichtigkeit ist Oberschlesien, wie schon weiter oben S. 3 ic. bewiesen wurde; aber auch Niederschlesien ist bedeutend und von besonderem Interesse der derartige Betrieb unter Mitauwendung von Torf- und Braunkohle. — „Die Verbesserungen und Fortschritte“, sagt Herr Wachler; „welche die Eisenerzeugung seit den 18 Jahren in Oberschlesien gemacht hat, sind ganz außerordentlich zu nennen. Es lag bei der fortschreitenden Entwicklung des ober-schlesischen Eisenhüttenwesens aber keineswegs die massenhafte Zunahme der Production als besonders bemerkenswerth vor, sondern vielmehr der angeregte Kampf des Alten mit dem Neuen, also eigentlich nur Fortschritt zu einer zeitgemäßen Reform, und endliches Verlassen so tief gewurzelter alter Vorurtheile, an denen der technische Zustand so vieler Werke leider auch jetzt noch mit fast unzertrennlicher Liebe hängt. Dieser lethargische Standpunkt des Gewerbes ist Rückschritt, wenn er nicht bald verlassen und nach genugsam vorliegenden Erfahrungen und Vorbildern sich zeitgemäß umstaltet; nur allein hierdurch kann eine viel größere Rentabilität für die Werksbesitzer, und ebenso Segen für den allgemeinen Wohlstand der Provinz mit Zuversicht erwartet, und auch gewiß herbeigeführt werden. — Gab es doch eine Zeit, in welcher Schlesien die Schule des angehenden Hüttenmannes mit Recht genannt wurde, wo ist diese aber geblieben? Alles eilt jetzt nach Englands großen Mustern, oder dem näher gelegenen Belgien mit seiner so schnell emporgeblüheten Eisenindustrie, aber selbst der Niederrhein und Westphalen, ja selbst das ganze westliche Deutschland hat uns überflügelt und dient uns jetzt zum Vorbilde und als Erfahrungsschule!“

„Das Material ist uns gegeben, wir dürfen es nur zeitgemäß ausbeuten und benutzen, die Schuld liegt nicht außerhalb, sondern nur allein an uns, wir wissen die Veranlassung und die Ursachen zu den uns mit Recht gemachten Vorwürfen, aber nur langsam und mit schüchternen Vorsicht verlassen wir die alte Gewohnheit und freuen uns nur einzelner hervorragender lichter Punkte, die wir dann gern lange leuchten lassen, bevor wir selbst den Einfluß zur Nachfolge machen. Man kann freilich das so gesegnete industriöse Belgien mit dem Standpunkte seines Eisengewerbes mit Schlesien wohl vergleichen, aber auch beneiden,

denn es dient uns ganz besonders zum Beispiele, was vereinte Kräfte in den sich gebildet habenden vielen Gesellschaften (Seite 65) in wenig Jahren Großartiges geleistet und vielleicht auch erworben haben."

Allgemeine Bemerkungen über den Eisenhüttenbetrieb in Oberschlesien.

Ueber die Geschichte und das Alter des Eisenhütten-Gewerbes in der Provinz Oberschlesien, lassen sich nur spärliche und höchst ungenügende Nachrichten geben, obschon der Betrieb von Luppenfeuern bereits 1365 nachweisbar ist.

Die Einführung von Hochofen fällt aber erst nach dem Jahre 1718; immer aber kann selbst in dieser letztgenannten Zeitperiode der derartige Betriebszustand bei nur nothdürftig den provinziellen Bedarf deckender Fabrikation, nur noch auf einer höchst mangelhaften und unvollständigen Stufe gestanden haben, denn es steht als historische Merkwürdigkeit fest, daß das in dieser Zeitperiode selbst bis zum Jahre 1777 in Oberschlesien dargestellte Stabeisen in einem so bösen Rufe gewesen, daß es zu dieser Zeit verboten war, selbiges in die übrigen preussischen Provinzen einzuführen zu dürfen.

Mit dem Jahre 1790 schienen indeß die Luppenfeuer aus der Provinz ganz verschwunden zu sein, und man dürfte dem rastlos thätigen Geiste des für Oberschlesiens Berg- und Hüttenwesen unsterblich gewordenen Ministers Grafen von Reden, schon um diese Zeit die Mitanwendung des Coaks und Steinkohlen beim Betriebe der Eisenwerke danken, worauf sich die Anlage von Gleiwitz im Jahre 1794, und später die der Königschütte im Jahre 1798 gründen ließen.

Die Verbesserungen in der deutschen Frischmethode ließen die Stabeisen-Darstellung auf eine hohe Stufe der Vollkommenheit gelangen, welche dem schlesischen Stabeisen auch bald einen weit verbreiteten Absatz eröffneten. Schon im Jahre 1817 brachten die Rybniker Werke das erste in Oberschlesien gewalzte Stabeisen in den Handel, und von da ab schritt die Entwicklung des provinziellen Eisenhütten-Wesens rasch vor, so daß auf eben diesen Werken im Jahre 1828 die ersten gelungenen Versuche, schlesisches Coaks-Roh Eisen im Flammofen bei Steinkohlen zu verfrischen angestellt, die rasche Nachfolge von Privat-Puddlingwerken in Folge stellte, und den jetzigen blühenden Standpunkt dieses wichtigen Betriebszweiges bald erreichen ließen.

So großartig und in der fortwährenden Entwicklung begriffen, auch die Fabrikation an Roh- und Stabeisen ist, so blühend ferner auch der allgemein sichtbar hervorleuchtende Wohlstand sich in allen übrigen Gewerbezweigen einer zeitgemäßen Industrie emporzuschwingt, um den im Schooße der Erde als größter Segen

für die Bewohner der Provinz niedergelegten Reichthum gemeinnützig auszubenten, so viel läßt diese Provinz in Hinsicht der statistischen Nachrichten über den wirklich vorhandenen Umfang und die Größe der stattfindenden jährlichen Eisenfabrikation wohl mit vollem Rechte noch zu wünschen übrig.

Der bei weitem größere Theil dieses Gewerbezweiges ist im Privatbesitz und vom Regale ausgeschlossen, daher sich die Zahl der vorhandenen Werke, als auch die Größe der jährlichen Fabrikationen auf dem administrativen Wege nur nach Angabe der Werkbesitzer oder deren Verwaltungen ermitteln und feststellen läßt. Es ist dabei aber zu bezweifeln, daß die solchergestalt dargelegten Zahlen alle der Wirklichkeit entnommen sind, sondern eine jedenfalls viel geringere Summe ergeben, weil es völlig außer der Verwaltung der Behörden liegt, die Zahlen weiter in ihrer Wirklichkeit zu prüfen und festzustellen, umgekehrt die Werkbesitzer aber durchaus keine weitere Veranlassung haben, zu ihrem Vortheile die wirklich stattgefundenen, oder doch erreichbar mögliche Fabrikationshöhe anzugeben.

Ein für den Wohlstand der gesammten Provinz so tief eingreifendes Gewerbe aber in seiner größten Höhe richtig benrtheilen zu können, setzt zuverlässige Zahlenangaben voraus, und so schwierig eine jede dergleichen Zusammenstellung auch unter solchen bewandten Umständen ist und sein muß, so darf der weiteren Forschung doch diese Hülfquelle nicht entzogen oder vorenthalten werden, und der vorliegende Versuch, die Straße dazu zu brechen, bei allen seinen nicht in Abrede zu stellenden Mängeln, mag somit die zunächst liegende Veranlassung an die Hand geben, von den dabei theilhabenden Werkbesitzern selbst geprüft, und wie es wohl sehr zu wünschen bleibt, in allen seinen Mängeln nachsichtsvoll berichtigt zu werden. Nur solchergestalt ist das vorgesteckte Ziel zu erreichen, und jedenfalls nur im Gewinn daraus für das wichtige Gewerbe in sichere Folge zu stellen.

Bevor wir die einzelnen Zahlenergebnisse aber näher betrachten, dürfte es hier an richtiger Stelle sein, vorerst einige allgemeine statistische Bemerkungen, welche dem Eisengewerbe zunächst stehen, voranzuschicken.

Betrachtet man die Karte der Provinz Oberschlesien, oder den Regierungsbezirk Oppeln, so ist die Begrenzung derselben in Norden Polen, in Süden Oestreich und in Osten Krakau, in Westen dagegen der Regierungsbezirk Breslau. Der gesammte Flächeninhalt beträgt gegen 248 geographische Quadratmeilen. Von den 16 Kreisen, welche der Regierungsbezirk Oppeln in sich faßt, haben deren 14 Eisenhütten-Werke aufzuweisen, es fallen daher nur zwei, und zwar die Kreise Grottau und Leobschütz aus.

Die Oder, als der alleinige schiffbare Strom, durchfließt die Provinz der Länge nach und hat das größte Flußgebiet, in dem die

meisten kleinern Flüsse sich in denselben ergießen; auf dem rechten Ufer der Oder, wo sich der größere Theil der mit Holzkohlen betriebenen Werke befindet, werden die meisten derselben nur mit Wasserkraft betrieben, und verdienen vorzugsweise die Malapane, Stola, das Himmelwitzer Wasser, die Ruda, Birawka, Klodnitz und das Bentheuer Wasser, ferner die Stober, der Budkowitz Bach, die Prošna, und die Wiswartha angeführt zu werden; ein anderer Theil der Eisenwerke hat dagegen mehr aber minder beträchtliche Teiche, welche von Quellen oder kleinern Waldbächen ihren Zufluß haben. Fast alle auf den oberschlesischen Eisenwerken gefertigte Fabrikate finden ihren billigsten Weitertransport auf der Oder bis Breslau, und verdienen die Stapelorte Ratibor, Gleiwitz, Cosel, Dppeln besonders genannt zu werden. Von Gleiwitz bis Cosel findet der Wassertransport auf dem Klodnitz-Canale statt. Von Breslau führt die Hauptcommerzial-Chaussée bis Dppeln auf dem linken Oderufer, überschreitet bei dieser Stadt die Oder, und geht nun auf dem rechten Ufer über Groß-Strehlitz, Tost, Peiskretscham, Gleiwitz, Nicolai, nach Berum und Krakau fort. Wichtiger für die Hüttenwerke ist dagegen die Renard-Chaussée, welche von Dppeln nach Malapane, und von da im Malapanethale fortgehend über Colonowśka, Zawadzkywerk, Zandowitz nach Langendorf führt, wo sich dieselbe mit einem Arm an die Commerzial-Straße in Peiskretscham anschließt, mit dem andern Arm dagegen über Schwinowitz, Brynnek, Hanussek, die Königl. Friedrichshütte nach Tarnowitz führt, um sich hier mit den vorhandenen Bergwerksstraßen zu vereinigen. Von Tarnowitz über Benthen nach Königshütte, Laurahütte, bis Myslowitz, ebenso von Gleiwitz über Zabrze nach Königshütte führen Chaussées, welche bei der außergewöhnlich starken Befahrung allerdings oft sehr viel zu wünschen übrig lassen. Wenn immer in den letztvergangenen 10 Jahren für alle Verbindungsstraßen, es seien nun Kreis- oder Communalwege, bereits sehr viel geschehen ist, so lassen dieselben aber immer noch sehr viel zu thun und zu wünschen übrig, indem die Materialanfuhr, so wie die Abfuhr aller Fabrikate dadurch allein sehr kostbar, überhaupt nicht in allen Jahreszeiten, und als sicher gestellt angesehen werden kann.

Von der größten Wichtigkeit bleibt nun noch die oberschlesische Eisenbahn, welche ebenfalls in Dppeln das rechte Oderufer erreicht, und bei Gleiwitz den wichtigeren Theil des Bentheuer Berg- und Hüttenreviers durchläuft, um bei Stugna den, die Grenze gegen das Krakauer'sche Gebiet bildenden Przemna-Fluß zum Anschluß an die Krakauer Straße zu überschreiten. Sie bleibt allerdings das wichtigste und stets zu benutzende Kommunikationsmittel mit Breslau, so wie den übrigen Theil des Staates, und hat für Oberschlesien die segensreichste Hilfe gewährt, aber für

Das Emporbringen des oberschlesischen Berg- und Hüttenbetriebes hat sie diejenige merkantillische Wichtigkeit noch nicht erlangt, welche ein rascher Verkehr wohl bedingte, indem die Frachtsätze für alle rohen Materialien, selbst Zink und Eisen aller Art noch viel zu hoch gestellt sind, um sich derselben allgemein bedienen zu können. Vielleicht, und das wäre gar sehr zu wünschen, läßt die Zukunft, wo ein durchgängig geführtes zweites Bahngelände nachgelegt, auch diese Verhältnisse sich ändern, denn bis jetzt ist es kaum möglich geworden, um geringere Quantitäten von Steinkohlen bis nach Breslau geführt zu sehen, gute Kommunikationsmittel aber allein heben und beleben die Industrie, während die jetzigen schlechten Wege stets sehr hohe Frachtlöhne bedingen, und den gegenseitigen Verkehr sehr erschweren und unterdrücken.

Um das Eisenhütten-Gewerbe in Oberschlesien richtig beurtheilen und in seiner gesammten Ausdehnung übersehen zu können, muß dasselbe in zwei Hauptabtheilungen getrennt werden, und zwar:

a) in den Betrieb mit Holzkohlen, als den ältesten und größten in Hinsicht der Anzahl der vorhandenen Hüttenwerke; dann aber

b) in den Betrieb mit Steinkohlen und Coaks, als den neuern und in Hinsicht der Großartigkeit der vorhandenen Werke, so wie deren Fabrikation am bedeutendsten.

Die fast $\frac{2}{3}$ der Quadratfläche betragenden Waldungen längs der polnischen Grenze und überhaupt des rechten Oderufers geben jedenfalls die zunächstliegende Veranlassung zur Anlage der vielen Eisenwerke, indem diese Gegenden eine anderweite Verwerthung der Holzbestände nicht hatten und auch jetzt noch nicht besser versilbern können als durch den Hüttenbetrieb. Das Holz besteht fast ausschließlich aus Nadelholz, namentlich aber Kiefern und Fichten, weniger Tannen und Birken. Am ausgedehntesten ist der Eisenhütten-Betrieb mit Holzkohlen in den Kreisen Lublinitz, Groß-Strelitz, Rosenberg, Beuthen, Oppeln, Loß-Gleiwitz und Rybnik, am geringsten dagegen in den Kreisen Plesch, Falkenberg, Cosel, Kreuzburg, Ratibor, Reize und Neustadt.

Wenn der Beuthener Kreis durch die massenhafte Ablagerung von seinen gutartigen Brauneisenerzen in der Muschelkalksteinformation bei Nakel, Rudy-Pickar, Radzionkau, Beuthen, Tarnowitz etc. auch den bei weitem größten Theil aller in Oberschlesien befindlichen Hohöfen zu versorgen angewiesen ist, und noch viele Jahrhunderte keinen Mangel an diesem Material befürchten läßt, so stellt der weite und zum Theil doch sehr beschwerliche Transport auf die entfernter belegenen Werke der Anwendung bestimmter Grenzen. Das aus diesen Erzen dargestellte Stabeisen ist ein durch aus allen Anforderungen genügendes und zu allen Zwecken gleich gut anwendbares. Der in der Stein-

Kohlen-Formation vorkommende Thoneisenstein wird in geringer Menge zugeschlagen, obschon sein Gehalt an Schwefelkies immer nur eine vorsichtige Mit Anwendung gestattet, wogegen in der Juraschicht angehöriger Thoneisenstein ein ebenso leichtflüssiges als gutartiges Geschick abgibt. Vorzugsweise reich an diesem jüngern Thoneisenstein sind die Kreise Lublinitz, Rosenberg und Kreuzburg, weniger Gleiwitz bei Kieferstädtel und Falkenberg bei Tilsowitz, dann der Oppelner Kreis in der Gegend der Kreuzburger Hütte und Carlsruhe.

Ein ganz ausgezeichnetes Thoneisenstein (reiner Sphärosiderit) wird in der Gegend von Baskowki, Ludwigsdorf, Loffkowitz, Wilmdorf, Hellewalde, Paulsdorf und Magdord gewonnen, und liefert das zur Stabeisensfabrikation beste Geschick. Eine große Zahl von an der polnischen Grenze zunächst belegenen Werken verzehütet auch polnische und zwar sehr reiche und leichtflüssige, aber sprödes Eisen gebende Thoneisensteine, sowie die in dieser Gegend belegenen, und in diesem Jahre im Neubau begriffenen Holzkohlen-Hohöfen, nur auf Holzkohlen aus Polen ihrem demnächstigen Betrieb basirt haben.

Eine Zunahme des Eisenhütten-Betriebes bei Anwendung von Holzkohlen läßt sich in Oberschlesien wohl keineswegs mehr befürworten, findet aber auch schon in der fühlbaren Abnahme der Holzmassen und deren stets gesteigertere Werthe, seine natürliche Grenze gestellt, es sei denn im Kreise Pleß, oder wie vorangedeutet, durch den alleinigen, immer aber zur Anlage und den Betrieb eines Eisenwerkes auf die Dauer nie sicher gestellten Bezug der benöthigten Holzkohlen aus dem benachbarten Polen, wo allerdings der Holzwerth noch sehr niedrig steht.

Bei denjenigen Holzkohlen-Hohöfen, wo die Entfernung des Steinkohlen-Reviers es gestattet, hat man mit großem ökonomischen Vortheil und unbeschadet der Qualität des erblasenen Roheisens einen verhältnißmäßigen Zusatz von nicht zu schwer zerstörbaren Coaks angewandt. Nur ein einziges Werk, die Winklerhütte im Falkenberger Kreise, ist auf die Mit Anwendung von Torf basirt, welcher mit $\frac{1}{3}$ Holz oder Holzkohlen, je nachdem Letztere vorhanden, bei einem sehr leichtflüssigen und gutartigen Thoneisensteine, noch ein zum Verfrischen taugliches Roheisen liefern soll.

Leider hat bis jetzt die allgemeinere Anwendung von erhitzter Gebläseluft, so wenig Kosten die Vorrichtung hierzu auch immer bedingt, noch mit sehr haltilosen längst durch eine langjährige Erfahrung benommenen Vorurtheile zu kämpfen gehabt, während dieselbe unbeschadet der Qualität des erblasenen Roheisens nicht nur einen viel leichtern Ofengang herbeiführt, sondern was wohl am allerwichtigsten erscheint, eine sehr namhafte Ersparung an Brennmaterial, und reineres Ausbringen der Be-

schickung zusichert. Der längst verjährte Kampf der alten Vorurtheile beim Betriebe der Hohöfen, sollte doch immer rationellen zeitgemäßen Betrieben weichen, und kann den Werkbesitzern die Darbringung von sehr geringen Kostenaufwände zur sichern Erlangung so großer materieller Vortheile nicht dringend genug empfohlen werden. Ein sehr großer Theil von ältern Hohöfen wird noch jetzt mit sehr wandelbaren, viel Kraftaufwand bei geringem Effect gebenden Kasten- oder gar wohl Balzengebläsen, und nur mit einer Form betrieben; bedürfen die nur aus Nadelholz, doch immer mehr aus Kiefern- und Fichtenholz dargestellten Holzkohlen zu ihrer intensiven Verbrennung auch nur eine geringe Windpressung, so liegt es doch in der Natur des Ofenbetriebes, daß durch die Windführung von zwei entgegengesetzten Seiten, und bei Anwendung eines zeitgemäß construirten Gebläses jedenfalls eine viel bessere Benutzung des Holzkohleneffects erzielt werden müsse, wodurch das wöchentliche Ausbringen vermehrt und ein bei weitem geringerer Holzkohlenaufwand herbeigeführt wird; man wird sich von diesen längst durch die Erfahrung bestätigten Thatsachen durch den gegenseitigen Vergleich verschiedener Ofen, die gleichen materiellen Verhältnisse theilen, überzeugend von der Wahrheit belehren, und ihre volle Bestätigung finden können.

Es ist die dringendste Veranlassung zu derlei zunächst liegenden, leicht zu bewerkstelligenden Verbesserungen an der Zeit, weil jedes längere Beharren am Alten nur mit sehr großen pecuniären Opfern verbunden ist.

Der bei weitem größte Theil der aufkommenden jährlichen Stabeisen-Production wird dormalen noch von der sehr großen Anzahl vorhandener Frischfeuer geliefert. Die noch am meisten holzreichen Kreise fassen die größere Anzahl derer in sich, und zwar in nachstehender Reihenfolge: Lublinitz, Groß-Strehlitz, Tost-Gleiwitz, Rybnik, Dppeln, Rosenberg, Bentzen, Cosel, Pless, Ratibor, Kreuzburg, Falkenberg, Reize und Neustadt. Die wo die vorhandenen Betriebswasser, oder auch die Holzkohlen mangeln, ist die Kolbenfabrikation eingeführt, welche ein ganz vorzügliches Materialeisen zur Feineisen- und ebenso Stabeisen-Fabrikation unter Walzwerken abgiebt. Dieses bei Holzkohlen gefrischte, demnächst ausgewalzte Stab- oder Feineisen wird wegen seiner besondern Güte im Handel sehr gesucht, und jedenfalls dem geschmeideten guten Stabeisen gleichgestellt.

Die in der ganzen Provinz allgemein eingeführte deutsche Frisch-Methode dürfte, was den dabei stattfindenden Materialaufwand anbetrifft, von allen Heerdfrischereien die am vortheilhaftesten betriebene genannt werden können, läßt aber auf ihrem derartigen Standpunkte keine sehr wesentliche Verbesserungen mehr in Hoffnung stellen.

Die Anwendung des erhitzten Windes bei diesem Betriebszweige ist ebenfalls vielfach anempfohlen, und in ihren in die Augen springenden Vortheilen durch eine langjährige Erfahrung dergestalt festgestellt, daß sich hier in Kürze die dringende Aufforderung nur wiederholen läßt, die Einführung bei dem damit verbundenen so sehr geringen Kostenaufwande doch nur zu beherzigen, um auch bei diesem Betriebszweige wenigstens noch die Vortheile zu benutzen, welche zeitgemäß sich hierbei nur noch erzielen lassen. Ist dabei für die Qualität des gefertigten Stabeisens durchaus kein Nachtheil in Folge zu stellen, so ist beim Ausschmieden und Garfrischen eine bei weitem leichtere Arbeit bei einem bedeutenden Wiederverbrauchen an Holzkohlen eine allgemeine anerkannte Thatsache, welche dem darauf verwandten, wie gesagt nur geringen Kostenaufwand, recht fügllich im ersten Jahre vielfach ersetzen läßt.

Dieser auch jetzt noch eben so wichtige als ausgedehnte Betriebszweig wird mit der zunehmenden Vergrößerung des Walzhütten- und damit eng verbundenen Flammofenfrisch-Betriebes, so wie durch die Folgenrechte in Aussicht stehende Abnahme der Waldungen seine Grenzen gestellt finden, und zwar um so größer als die Preise des gewalzten Eisens jedenfalls die Concurrenz davon tragen, und nur noch in wenigen Ausnahmen den Fortbetrieb einer geringen Anzahl Frischfeuer gestattet werden, so wie dies selbstredend bereits bei den Zain- und Reckhämmern zum größern Theil schon der Fall gewesen ist, und hiervon bald keine Spur mehr sichtbar sein dürfte.

Die zweite Abtheilung, nämlich der Betrieb der Eisenhüttenwerke mit Steinkohlen und Coaks findet der Natur der Sache entsprechend nur in der unmittelbaren Nähe der großartigen Steinkohlen-Ablagerungen statt, wovon der ganze östliche Theil von Oberschlesien einen so ungeheuern Reichthum aufzuweisen hat. Nur allein in Bezug hierauf kann unsere so gesegnete Provinz ein preussisches Belgien genannt werden, wenn immer andrerseits dieser Vergleich noch recht viel zu wünschen und zu thun, der Gegenwart wie der Zukunft vorbehalten hat, nur jenem industriösen Lande sich gleich stellen können.

Die Anwendung der Steinkohlen findet bei dem Eisenhüttenbetriebe hauptsächlich im Bentheuer Kreise statt, weniger im Rybniker und Loß-Gleiwitzer; in allen übrigen wie im Groß-Strehlitzer schon mit größeren Transportkosten, oder gar nicht, da die jetzt vorhandenen Verbindungswege, bei jeder Entfernung von 7—10 Meilen, es schon nicht mehr gestatten, bei den jetzigen Eisenverkaufspreisen eine Gewinn verheißende Anwendung der hohen Anschaffungskosten wegen, davon machen zu können.

Ja aus seltenen Fällen dürfte sich die in so reichen Flözen abgelagerte Steinkohle zum Betriebe der Eisenhütten als nicht

qualificabel erwiesen; die geringe Zeuse, worin die Flöße abgebaut werden, läßt meist sehr billige Selbstkosten derselben zu, und liegen wie in England die Eisenerze und Steinkohlen auch nicht vereint in einem Abbaufelde, so hat die Natur diese so reich mit Steinkohlen bedachte Gegend doch anderseits auch ganz in der Nähe mit großen Schätzen von gutartigen Eisenerzen beglückt, so daß nur in dieser Gegend ein ebenso großartiger, als Gewinn entsprechender Eisenhütten-Betrieb ins Leben gebracht werden kann.

Leider war die letzte Vergangenheit ein schwerer Kampf mit Englands Ueberfluß, womit die oberschlesische Eisenindustrie durch ihre geographische Lage und mit immer noch zu hohen Erzeugungskosten nicht die Concurrenz auszuhalten vermochte; an einen Untergang war eher als an ein Aufblühen zu denken, denn England überschwemmte Deutschland mit so billigem Eisen, als es das Inland selbst nicht erzeugen konnte, viele Millionen Thaler wurden beim beginnenden Eisenbahnbau dem Vaterlande entzogen, und gingen für immer verloren. Hart und empfindlich waren die solchergestalt dargebrachten Opfer, unvereinbar der immer lauter werdenden Klagen der verschiedenen Länder und Provinzen, weil ein Theil freier Einfuhre der andere hohe Bezollung in Anspruch nahm, von einem Selbstschutz der inländischen Industrie, welche bereits zu wanken begann, war keine Rede, bis endlich eine gemeinsam berathende Zoll-Conferenz der am meisten dabei betheiligten Zoll-Vereins-Staaten die Sicherung des Gewerbes durch einen schützenden Einfuhr-Zoll aussprach, und von diesem Zeitpunkte ab regte sich eine neu belebte Thätigkeit und nahm Bedacht darauf, die einigen Artikel selbst anzufertigen, wofür zeitlich so große Summen dem Auslande zugewandt worden waren. Es entstanden die großartigen, als wahre Musteranlagen zu betrachtenden Werke Laurahütte und Alvenslebenhütte, und brachen die rühmliche Bahn, auf welchem Wege eine zeitgemäße Erweiterung zum Segen der Provinz und ihrer Bewohner stattfinden konnten. Aus beiden genannten Werken gingen in dem Jahre 1847 70500 Ctr. Bahnschienen hervor, und ebenso alle andern zum Eisenbahn-Betriebe benötigten Eisensorten, so daß eine endliche Unabhängigkeit vom Auslande auch in Oberschlesien errungen ward. War aber vor noch kaum 10 Jahren die oberschlesische Roheisen-Production so groß, daß mehr als $\frac{1}{3}$ davon als solches außerhalb der Provinz verwerthet werden mußte, so trat bald das Gegentheil ein; die Roheisen-Production zeigte sich in ihrer Unzulänglichkeit zum eigenen Bedarf, und dieser Mangel, sowie das Steigen des ausländischen Roheisens, ließ die Preise so hoch steigern, daß sie in einem sehr großen Mißverhältniß zu den zeitigen Stabeisen-Debitspreisen standen.

Eine dem Bedarf entsprechende Roheisen-Erzeugung kann nur in der Mitte des Steinkohlen-Reviers segensbringend genannt

werden, und fehlt es hierzu an den erforderlichen Geldmitteln, so lasse man sich nur auch hierin das gesegnete Belgien zum Vorbilde dienen, und errichte Gesellschaften, welche vereint mit geringen Beiträgen Großes leisten können, wie es an Beispielen nicht fehlt, und welche ebenso den Beweis an die Hand geben, daß ein allgemeiner Wohlstand nur erst dann der Provinz den Segen bringen kann und wird, den die Benutzung der rohen Materialien nicht den Einzelnen, sondern der Gesamtbevölkerung so reichlich spendet hat.

Kann man dem stattfindenden Betriebe der vielen vorhandenen Holzkohlen-Hohöfen auch nicht eine durchgängige eingeführte rationelle Basis zuschreiben, da, wie früher angedeutet, noch sehr viel für die Gegenwart zu thun und zu verbessern übrig ist, so muß man andererseits aber auch der Wahrheit das Wort reden und einzelne Ausnahmen rühmlich auszeichnen. Der Gräfl. Hugo Henkel von Donnersmark'sche Hohöfen, die Hugo-Hütte bei Tarnowitz, welche nur allein eigne Tarnowitzer Brauneisenerze bei Holzkohlen verhüttet, hat die größten Schlachtdimensionen, welche bei Holzkohlen bis jetzt angewandt, eine kräftige Dampfmaschine, welche mit 3 Stück zweizölligen Formen und $\frac{3}{4}$ Pfd. Windpressung, eine Wochen-Produktion von 800 Ctr. in Folge stellt, und legt hiermit den rühmlichen Beweis dar, daß dieser Ofenbetrieb von allen in der Provinz vorhandenen Holzkohlen-Hohöfen jedenfalls die höchste Produktion aufbringt.

Ebenso leidet aber auch der Coaks-Hohöfen-Betrieb an sehr vielen längst erkannten, aber nicht beseitigten Gebrechen, deren Alter in die Zeit seiner ersten Aufnahme in die Provinz zurück fällt. Lassen sich aber bei solch alten Anlagen nicht immer zeitgemäße Reformen ohne großen Kostenaufwand bewerkstelligen, so mag bei diesem Betriebszweig die allgemeine Anwendung von zu schwachen Effect habenden Gebläse-Dampfmaschinen doch immer vorherrschend sein, und erfordert eine jede Coaks nach ihrer Dichtigkeit und Beschaffenheit auch eine bestimmte Menge von Luft mit bedingter Pressung zur Hervorbringung ihres größten Effects, so lassen sich diese Bedingungen nicht durch engere Schlachtdimensionen zc. ersetzen, sondern bleiben immer im nicht anderweitig zu ersetzenden Mangel.

Die für den Betrieb der Coaks-Hohöfen durch die Anwendung von Wasser-Regulatoren, namentlich wenn selbige nahe den Formen angebracht sind, erwachsenden Nachtheile durch einen mit zu viel Wassertheilen geschwängerten Wind, lassen die allgemeinere Einführung von Trocken-Regulatoren von Eisenblech sehr bevorzugen, und es würde der zeitgemäß verbesserte Ofen-Betrieb dann auch jedenfalls ein für die Flammenofen-Frischerei weit mehr geeignetes Roheisen erblassen lassen.

Schreitet nun aber auch sichtlich der technische Betrieb der

Werke zeitgemäß mit fort, so sind für einen so großartigen Umfang der Werke auf einer immer nur geringen Quadratfläche, doch die materiellen Zustände noch so weit zurück, daß sie gar nicht in einem sacheutsprechenden Verhältniß zum Betriebe stehen; die Versorgung der Werke mit denen zum Betriebe erforderlichen Hauptmaterialien ist nämlich durch die vorhandenen Communicationswege und Fuhrwerke nicht sicher gestellt, andrerseits aber auch sind zur Herstellung durchaus bedingter billigerer Selbstkosten, gerade diese Transportkosten noch viel zu hoch gegen alle mit Oberschlesien in diesen Betriebszweigen in Vergleich gezogenen Länder.

Es genügen daher die vorhandenen Straßen und Fuhrwerke der heutigen Anforderung nicht mehr; man spricht so viel von Englands und Belgiens Vorzügen, man kennt die in unserer Provinz vorhandenen Mängel und ruft nach deren Abhilfe, fällt aber meist wegen zu großartiger Pläne in die zeitraubende Verlegenheit zurück, daß sich dieselben selten probat erweisen und fast immer schon ihren Unausführungskeim beim ersten Project in sich tragen. Man umfasse bei einem solchen den Gesamtwohlstand der Provinz in sich schließenden Plan einer Hauptreform zwar das Ganze, man lege aber den zu Gebote stehenden Hilfsmitteln entsprechend nur einen Theil zur vorersten Ausführung vor, schreite dann rasch vorwärts, und lasse die dabei gemachten Erfahrungen prüfend erwägen, was nun von Jahr zu Jahr nachfolgen müsse, damit der jetzt allein von diesem Fuhrwerke lebende obereschlesische Bauer, sich allmählich an eine für ihn passende Feldbewirthschaftung gewöhnen könne, und ihm die Förderung des Eisen-Hütten-Gewerbes statt Nahrung nicht dem drückenden Mangel Preis gebe.

Eine Pferdebahn allein bestimmt diese großartigen Werke im Steinkohlen-Revier ihre Hauptmaterialien näher zu bringen, und ebenso bei sicher gestellter Zufuhre um vieles billigere Frachtsätze zu vermitteln, ist an sich jedenfalls ein ebenso zeitgemäßes als dringend gebotenes Unternehmen, allein sie greift dabei immer auch sehr tief in den jetzigen und alleinigen Verdienst von vielen tausenden nur von diesem Erwerb lebenden Menschen ein, welcher hierdurch sich nicht auf einmal abgeschnitten denken läßt, ohne anderweitigen Ersatz dafür zu gewähren. Der Fortschritt der Werke muß mit dem Wohlstande der Einwohner, welche von diesem Erwerb allein leben, stets Hand in Hand gehend erfolgen, sonst läßt sich das Emporkommen der Ersteren nur mit der Verarmung der Letzteren vereinigt denken, und dies dürfte gerade in unserer Provinz eben nicht als Glück betrachtet werden, weil nur ein Gesamtwohlstand zum Segen einer Provinz reichen kann.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit verdient der sich in seiner raschen Entwicklungsperiode befindende Flammenofenfrisch-

und der damit in engster Verbindung stehende Walzhütten-Betrieb. Gerade auf diesem Felde des Eisenhütten-Gewerbes hat sich in den letztvergangenen Jahren die allgrößte Thätigkeit entwickelt; es ist in keinem Theile der Technik so viel geleistet als gerade auf diesem Felde, und kein Jahr vergeht, in welchem nicht wesentliche Verbesserungen in dem mechanischen Theile sowohl, als auch in dem technischen Verfahren gemacht werden. Die unmittelbare Verbindung der zum Betriebe der Dampfmaschinen erforderlichen Dampfkessel mit den Flammenöfen an einer gemeinschaftlichen Esse, die Einführung von Dampfhämmern oder selbst Luppenmühlen, die verbesserte Ofenconstruction, sowie die in Oberschlesien eingeführte eigenthümliche Construction der Gas-Feinöfen, und Gas-Flammenöfen zum Verfrischen, findet immer allgemeiner Eingang.

In Oberschlesien ist im Jahre 1846 der erste, 38 Ctr. schwere Dampfhammer, in Jlsenburg in der Gräfl. Stollberg'schen Maschinenbauanstalt gefertigt, auf der Sophienhütte bei Byßlowitz, dem Herrn Winkler gehörig in Anwendung gekommen. In diesem Jahre ist ein bald im Bau beendetes neues Werk in Piela, dem Herrn von Obermann gehörig, mit 5 Puddlingsöfen, 3 Schweißöfen und 2 Blechglühöfen mit 6 Dampfkesseln, alle mit unterirdischen Zügen versehen, welche in eine gemeinschaftliche Esse von 120 Fuß Höhe münden, hinzutreten, wobei ebenfalls zwei Dampfhämmer, von 36 Ctr. und 8 Ctr. Schwere vorhanden sind.

Es regt sich der Fortschritt in diesen neuen Betriebszweigen auf eine unverkennbare Weise, und doch darf nicht verschwiegen werden, daß zu der Menge von vorhandenen Dampfmaschinen noch oft die benötigten Kessel wegen Mangel an Werkstätten und Blechen von Ferne der Provinz zugeführt werden müssen. Blech-Walzwerke bloß zu schweren und starken Blechen lassen daher ihren Mangel immer fühlbarer werden und dürften besonderer Beachtung dringend empfohlen werden.

Lassen sich nun auch die hier gemachten Zahlen-Angaben bei allen Werken nicht als der Wirklichkeit entsprechend vertreten, so ist doch die bei weitem größere Anzahl aus glaubwürdiger Quelle geschöpft, jedenfalls als die wirkliche durchschnittliche Fabrikationshöhe anzunehmen; es kann dem Einzelnen so wie der Gesamtheit nur zum Nutzen gereichen, wenn die Fehler, welche ohne Absicht und Willen sich dabei eingeschlichen haben, einer Benach-sichtigung und freundlichen Berichtigung unterworfen werden, um welche hiermit auch dringend gebeten wird.

Es sind in dem königl. Regierungsbezirk Oppeln im Ganzen an Hohöfen vorhanden 78

Diese bestehen in:

- 1) mit Coaks betriebene 18
- 2) mit Holzkohlen betriebene 60

davon sind nun aber die im Jahre 1847 als noch im Neubau begriffenen und noch nicht im Betriebe befindlichen in Abzug zu bringen, und zwar

	Hohöfen mit		
	Coaks.	Holzkohlen.	
1) Fürst Aug. von Hohenlohe in Binsköwitz	—	1	
2) Graf von Hochberg in Kokozińsk	—	2	
3) Graf Carl Henkel von Donnerstmarkt in Falvahütte	1	—	
4) von Frankenberg in Gziasnau	—	1	
5) von Spiegel in Wendezin	—	1	
6) Gallinek und Freund in Landsberg	—	1	
7) Löwenfeld in Bodzanowiz	—	1	
8) von Siegroth in Nieder-Seigwitz	—	1	
Summa	1	8	9
			69

Es sind daher betriebsfähige Hohöfen im Jahre 1846 vorhanden gewesen und zwar

mit Coaks betriebene	17
mit Holzkohlen betriebene	52
	69

	Coaks.	Holzkohlen.	
Davon sind königl.	5	2	
Privaten	12	50	
	17	52	69.

Kann man von den vorhandenen 17 Coakshohöfen, welche nie alle das ganze Jahr hindurch im Betriebe gewesen, wohl recht füglich 3 als gar nicht betrieben annehmen, so bleiben nur 14, welche Roheisen producirt haben

389307 £

Von den vorhandenen 52 mit Holzkohlen betriebenen Hohöfen können 4 als nicht betrieben angenommen werden, es bleiben somit nur 48, welche an Roheisen produciren

859900 £

Hierzu müssen nun aber noch diejenigen Gufswaaren gerechnet werden, welche unmittelbar aus den Hohöfen, es sei zum Verkauf oder eigenen Bedarf, fallen, mit

18600 "

878500 £

Es würden somit die vorhandenen und wirklich im Betriebe gewesenen 14 Coaks- und 48 Holzkohlenhohöfen jährlich an Roheisen liefern

1267807 £

Frischfeuer sind im Ganzen vorhanden 249
 Davon gehen aber 9 theils noch als vorhandene, aber nicht mehr im Betriebe befindliche, oder auch als Frischfeuer ganz kassirt, ab 9
 Es bleiben daher noch wirkliche betriebsfähige Frischfeuer nur 240

Diese haben producirt:

an Stabeisen aller Art	298804 £
an Kolben	142883 =
an Blecheisen	2770 =
Summa	<u>444457 £</u>

Da die Gesamtfabrikation an Stabeisen, sowohl geschmiedet als gewalzt in Oberschlesien aber 772090 £ beträgt, so bleiben für die vorhandenen 9 Puddlingswerke mit 17 Stabeisen-Walzwerken an fabricirtem Eisen übrig 327633 =

Es wird daher jetzt durch den Frischfeuer-Betrieb immer noch ein Drittheil mehr, als durch die Walzwerke geliefert, obwohl bei Letztern auch der Umstand berücksichtigt werden muß, daß unter dieser Summe alle Eisenbahnschienen zc. mit einbegriffen sind.

Die vorhandenen 9 Zain- und Reckhämmer produciren kaum noch 5900 Ctr. Feineisen aller Art, es kommen daher auf die vorhandenen 17 Feineisen-Walz- und Schmiede-Werke allein 110650 Ctr. Fein- und Schnitteisen aller Art.

Von den vorhandenen 20 Blech-Walzgerösten sollen im Ganzen 56800 Ctr. Bleche, incl. 8200 Ctr. Zinkbleche geliefert worden sein. Die eigentlichen Zinkblech-Walzwerke, wie z. B. das in Gleiwitz befindliche, sind hierbei gar nicht mit in Betracht gezogen, sondern es sind dies nur die beiden Werke Malapane und Rybnik, wo die angegebenen Zinkbleche mit angefertigt worden sind; immer aber erscheint diese Fabrikationsangabe etwas hoch, obwohl sie den Leistungen der vorhandenen Walzwerke andererseits noch keineswegs entspricht, denn es würde diesem noch auf ein Geröste und Jahr nur die Fabrikationshöhe von 2840 Ctr. kommen, welches sehr gering sein würde.

Betrachtet man nun die einzelnen Leistungen der vorhandenen, im Betrieb gewesenen technischen Einrichtungen, so ergeben sich nachstehende Resultate:

Die 14 im Betrieb gewesenen Coaks-Hohöfen haben an Roheisen geliefert	389307 £
oder ein Hohofen durchschnittlich jährlich	27807 =
ebenso haben die im Betriebe gewesenen 48 Holzkohlen-Hohöfen an Roheisen geliefert	578500 =
also ein Hohofen durchschnittlich jährlich	18302 =

Beides sind Zahlenergebnisse, welche mit der Wirklichkeit wohl als übereinstimmend anzunehmen wären, indem daraus hervorgeht, daß ein Coaks-Hohofen durchschnittlich pro Woche nur pptr. 538 Ctr., und ebenso ein mit Holzkohlen betriebener Hohofen pptr. 352 Ctr. Roheisen geliefert hat, welches den jetzigen Betriebsverhältnissen wohl entspricht, und die Hauptzahlen als richtig annehmen läßt.

Gleiche Bewandniß hat es mit dem Stabeisen, Kolben- und Blecheisen, indem die vorhandenen 240 Frischfeuer im Ganzen producirt haben 444457 £

Dies macht pro Feuer jährlich pptr. 1852 =

Und ebenso haben die vorhandenen 17 Stabeisen-Walzwerke überhaupt geliefert 327633 =

Also ein Stabeisen-Walzwerk jährlich pptr. 19273 =
und ein Frischfeuer durchschnittlich pro Woche 35 =

welches allerdings sehr gering erscheint, es ist dabei aber auch wohl zu berücksichtigen, daß es sehr viele Feuer darunter giebt, welche wegen sehr geringen Wasserzuflüssen und auch wohl wegen Mangel an Kohlen nur einen sehr schwachen Betrieb zulassen, und solchergestalt den allerdings sehr niedrigen Durchschnittssatz rechtfertigen lassen.

Ein Stabeisenwalzwerk würde dagegen wöchentlich auch nur mit pptr. 372 Ctr. Fabrikation, und zwar aus denselben Gründen sich rechtfertigend, erscheinen, wobei zu bemerken, daß häufig eine abwechselnde Betriebszeit mit den in einer Hütte oder einem Gefälle liegenden Feineisen- und Schmiedewerke hierbei stattfindet.

Zu hoch scheinen somit die angegebenen Fabrikations-Quantita immer nicht normirt zu sein, und werden in der Wirklichkeit gewiß noch um ein sehr Bedeutendes überschritten werden.

Wichtig erscheint wohl nun aber auch die Frage, in welchem Verhältniß die vorhandene Roheisenproduction zu dem eigenen Verbräuche in der Provinz steht? Diese Frage läßt sich aber aus den gegebenen Zahlen deshalb sehr schwer ermitteln, weil die angegebene Fabrikation von Stab- und Feineisen, wie Blechen, so in einander greifend stattfindet, daß sich das aus dem Roheisen unmittelbar dargestellte Stabeisen, Kolben- und Blecheisen, sowie Materialeisen zur Feineisendarstellung nicht genau genug trennen und feststellen läßt, ebensowenig dasjenige Roheisen-Quantum, welches zur Gusswaarendarstellung verwandt wird.

Die Wirklichkeit giebt jedoch das wohl allein richtige Resultat, daß dormalen bei vollem Betriebe der Werke jedenfalls nur sehr geringe Quanta als Roheisen aus der Provinz versandt werden können, sondern die jetzt vorhandene Production an Roheisen in der Provinz selbst verfeinert und somit consumirt wird, ja vielleicht hierzu jetzt schon nicht einmal ausreicht und Mangel daran empfinden läßt, weshalb man bei den hochgeschraubten Preisen des Roheisens auch auf eine schleunige Vermehrung dieser Production durch den Bau so vieler Hohöfen schon in diesem Jahre Bedacht genommen hat. Der einmal angeregte Aufschwung eines für die Provinz Oberschlesien so wichtigen Gewerbes kann in seiner raschen Entwicklung wohl keine kleinlichen Grenzen gestellt finden, großartig liegt die nahe Zukunft vor uns, sie fordert aber andererseits ebenso zu einem häuslicherischen Fortbestand eine geregelte Benutzung aller rohen Materialien und zu einer umsichtigen Leitung des Betriebes auf, denn nur solchergestalt kann und wird es dahin gebracht werden, daß das schlesische Eisengewerbe, namentlich aber die Roheisen-Erzeugung in das richtige Verhältniß zu allen davon abhängenden übrigen technischen Betriebszweigen gelangt, welches das Gesamtwohl der Provinz erheischt, dormalen aber noch keineswegs vorhanden genannt werden kann, weil statt Ausfuhr immer noch Einfuhr von fremdem Roheisen stattfindet.

Ein umsichtiges, aber auch rasches Verfolgen der bereits betretenen Bahn zur zeitgemäßen Entwicklung eines großartigen Betriebes, liegt als dringendes Bedürfniß vor, und eine nur alleinige Benutzung der in ausreichender Menge vorhandenen Hauptmaterialien, ohne die großen Fortschritte der Wissenschaft, so wie die gesammten Erfahrungen fremder Länder dabei genutzt und mit in Anwendung gebracht zu haben, kann dem ober-schlesischen Eisengewerbe sonst den Vorwurf nicht entziehen, an allen Verurtheilen in dem Darstellungs- und Betriebsverfahren viel zu lange gefest gewesen zu sein.

Mit Berücksichtigung neuerer Berichtigungen gestaltet sich die Anzahl der vorhandenen Werke, so wie deren Fabrication, so weit sich dies Ende Februar 1848 hat übersehen lassen wie folgt:

Es sind in dem königlichen Regierungsbezirk Oppeln im Ganzen an Hohöfen vorhanden 81

Diese bestehen in:

1) mit Coaks betriebene 19

2) mit Holzkohlen betriebene 62

davon sind im Februar 1848 nun in Betrieb gekommen:

Hohöfen mit einer Fabrikation
mit Holzkohlen von Roheisen.

Idahütte bei Kokozińsk	2	45000 £
Mollna	1	8000 =
Sophienhütte bei Kierodze	1	8000 =
Wienskowiz bei Landsberg	1	8000 =
Wiesennühle bei Landsberg	1	9000 =
Tuttahütte bei Moschütz	1	18000 =
Berthahütte bei Gziossek	1	16000 =
Davidshütte bei Bodzanowiz	1	8000 =
Corahütte bei Seichwiz	1	8000 =
Summa	<u>10</u>	<u>128000 £</u>

Diese Fabrikation tritt der früher ermittelten von . . . 1249207 =
also hinzu mit 128000 =

Es gestaltet sich somit die Roheisen-Fabrikation jetzt zu 1377207 £

Es sind dagegen noch im Bau begriffen, oder nicht in permanentem Betriebe anzunehmen, als:

	Coaks.	Holzkohlen.
in Antonienhütte	1	—
in Falvahütte	1	—
in Winklerhütte	—	1
in Hohenlohhütte	1	—
in Colonowiska	—	1
	<u>3</u>	<u>3</u>

folglich ergibt sich der Betrieb
von mit Coaks betriebenen 16
von mit Holzkohlen betriebenen 60
76

Davon sind königl. 5 Coaks 2 Holzkohlen
Privaten 11 = 58 = 76
16 = 60 =

An Frischfeuer sind ultimo Februar 1848 gegen 17 weniger als:

in Kraschew	2	in Muckrasz	1
in Pietna	2	in Zerbionka	1
in Stahlhammer	2	in Rzekiz	3
in Rutschau	1	in Kaminięz	2
in Caminięz	1		<u>15</u>

dagegen tritt in Borowian statt des vorhandenen 1 Frischfeuers in 1848 eine Doppel-Esse an dessen Stelle hinzu, also 1
bleiben weniger 14
mit einer Fabrikations-Annahme von 6000 Ctr. Stabeisen.

Allgemeine Bemerkungen über den Eisenhüttenbetrieb in Niederschlesien.

Wenn bei der Vergleichung des Eisengewerbes Niederschlesiens mit dem Oberschlesiens in Bezug auf die allgemeinen Verhältnisse sich freilich herausstellt, daß die Ausdehnung und Zahl der dort vorhandenen Hüttenanlagen sowohl weniger großartig, als das in derselben dargestellte Stabeisen wohl von milderer Güte ist, als das oberschlesische, — daß ferner bei den um vieles beschränkteren materiellen Verhältnissen eine bei weitem niedere Fabrikationshöhe erreicht wird — so kann dem niederschlesischen Eisenhüttengewerbe demohngeachtet eine gewisse Wichtigkeit um so weniger in Abrede gestellt werden, als die Versorgung der zunächst angrenzenden Provinzen mit dem benöthigten Gupfwarenbedarf fast ausschließlich von hier erfolgt, während die stattfindende Fabrikation von Stabeisen nur zum bei weitem kleineren Theil den Bedarf der Provinz deckt.

Die Lage der einzelnen Werke von einander ist eine viel ausgedehntere und allein von der Nähe der Holzbestände so wie der zum Betriebe benöthigten Wasserkraft abhängige, da die Eisenerze in den meisten Fällen eine zu allgemeine Vereitung haben und wohl immer in nicht zu großen Entfernungen von den Hütten angetroffen werden, dagegen haben die meisten dieser Werke aber den namhaften Vortheil einer viel leichteren Verwerthung aller ihrer Fabrikate, entweder schon in dem ausreichenden Localdebit, oder doch eines leichteren Land-, Wasser- oder Eisenbahntransportes.

Fast allgemein beschränkt sich der Betrieb auf die Vorarbeitung mit Holzkohlen; in der Grafschaft Glatz meist auf Fichten und Tannen, in Niederschlesien dagegen meist aus Kieferholz. Der größere Theil des selbst erblasenen Roheisens, in der Grafschaft aus Magnet-, Braun- und Roheisenstein, in Niederschlesien aus fast ausschließlich Wiefenerzen, wird zum Gießereibetrieb verwandt, ein namhafter Theil von Roheisen aber noch aus Oberschlesien oder selbst England zur Mitamwendung, sowohl zum Stabeisen als Gießereibetriebe bezogen.

Alle Werke gehören dem Privatbesitz an, und es kann im Allgemeinen hier die rühmliche Erwähnung eine passende Stelle finden, daß sich eine erfreuliche und große Regsamkeit ein sichtbarer Fortschritt nach zeitgemäßer Vervollkommnung und Erweiterung in den lehrvergangenen 10 Jahren auf eine unverkennbare Weise dargelegt haben; es ist dies den segnenden Folgen des auf den Eingang fremden Eisens gesetzten Schutzzolles allein zuzuschreiben, denn nur hierdurch konnte das Gewerbe vom gänzlichen Verfall gerettet, einer neu auflebenden Zukunft entgegen sehen, welche sich jetzt auch allgemein als Erfolg einer ebenso

zeitgemäßen als dringendst gebotenen Maßregel zur Hebung des Gewerbes bestätigend darlegt.

Die Provinz Niederschlesien mit der Grafschaft Glatz zerfällt in zwei Regierungsbezirke, nämlich Breslau und Liegnitz, welche in ihren eisenhütten-gewerblichen Verhältnissen wesentlich von einander verschieden, hier in Nachstehendem einer nähern Betrachtung unterworfen werden sollen.

I. Der königl. Regierungsbezirk Breslau. Der Regierungsbezirk Breslau mit der Grafschaft Glatz grenzt gegen Norden an die Provinz Posen, gegen Osten an eben dieselbe, den Regierungsbezirk Oppeln und an Oesterreichisch-Schlesien, gegen Süden an Mähren und Böhmen und gegen Westen an den Regierungsbezirk Liegnitz; derselbe faßt 22 Kreise mit einem Flächeninhalte pptr. 247 Quadratmeilen in sich.

Eine Roheisenfabrikation findet allein in der Grafschaft Glatz statt, wogegen in den beiden Kreisen Militsch und Wartenberg einige Frischfeuer vorhanden, welche aber auf die Verarbeitung von nur oberschlesischem Roheisen angewiesen sind. Das Eisengewerbe findet im Ganzen nur in 6 Kreisen, und zwar dem Wartenberger, Breslauer, Militscher, Waldenburger, Habelschwerdter und Glazer statt, wobei die Maschinenbauanstalten, nebst zugehörigen Eisengießereien in der Stadt Breslau selbst, und die Eisengießerei bei Altwasser nur oberschlesisches oder englisches Roheisen verarbeiten und verfeuern.

Die bedeutenden Steinkohlenablagerungen in der Umgegend von Waldenburg, Neurode und Schlegel werden zum Betriebe von Eisenhütten zur Zeit nicht verwandt, nur ein geringer Bedarf von Coaks findet bei der Gießerei in Altwasser und Altersdorf ihren Verbrauch, im Uebrigen aber werden die sehr großen Quantitäten von geförderten Steinkohlen nur zu andern Zwecken, und vorzugsweise als Feuerungsmaterial verwandt.

Höchst interessante geognostische Verhältnisse und ebenso an sehr vielen Punkten nachzuweisende unzweideutige Spuren eines früher sehr schwunghaften Bergbaues und auch Hüttenbetriebes, gewährt die Grafschaft Glatz in ihrem südlichen Theile oder den Kreisen Habelschwerdt und Glatz.

Die Nachrichten über den früheren Eisenhüttenbetrieb sind leider schwer nachweisbar, indeß beweisen die Menge der schon verwitterten Eisenschlacken, daß in Schreckendorf, Seitenberg und Alessengrund jedenfalls sehr früh mehrere Luppenfeuer existirt haben. Ein im Jahre 1817 in Stuhlschiffen neu erbaunter Hochofen war auf die Verarbeitung der derartigen Braun- und Roth-eisensteine basirt, mußte aber im Jahre 1838 wegen Mangel an Erzen, weil man die Lager nicht gründlich untersuchte, wieder eingehen.

Die vorwaltende Gebirgsart in diesem Theile der Grafschaft ist der Gneus, welcher in einer Höhe von 4—500 Fuß über dem Hauptthale der Viele von Glimmerschiefer bedeckt wird, der den Ersteren vollkommen verdrängt, so daß Letzterer bis zum Schneeberg hinauf die alleinige Gebirgsart, in welcher alle einzelnen Lagerstätten, die in der Gegend von Seitenberg, Heudorf und Johannisberg aufsetzen und vorkommen, bildet.

Die Hauptlagerungen sind: ein Kalkstein von hellweißer Farbe, sehr fest, klein, selten großkörnig, mehr oder weniger mächtig, und wegen seiner Kleinheit zum Zuschlag als Flusmittel besonders anwendbar.

Von den Eisensteinen verdienen ganz besonders, Magneteisenstein, vom östlichen Abfall des sogenannten Zechenbergs bei Johannesberg, Brauneisenstein, auf der Höhe des sogenannten Kammelberges bei Heudorf, und Roheisenstein, bei Hallatsch, Keilendorf, Kalkofen und Reinerz bemerkt zu werden.

Der Magneteisenstein ist sehr feinkörnig, dem dichten sich nähernd, und nur hin und wieder finden sich einzelne Particeln von graulich-schwarzer gemeiner Hornblende mechanisch mit demselben verbunden. Die Lagerstätte desselben, deren Mächtigkeit sehr verschieden ist, setzt im Glimmerschiefer auf, der im Hangenden mehr grobschieferig und glimmerig ist, und ziemlich mächtige Kalksteinlager einschließt.

Das Liegende der Lagerstätte dagegen ist ein gänzlich aufgelöster Glimmerschiefer, der hin und wieder sehr starke glänzende Flusflächen zeigt, und zum Theil mit Eisenoryd gänzlich durchzogen ist. Zuweilen kommen in demselben kleine sehr stark glänzende Quarz-Krystalle und schuppiger Eisenglanz vor. Die Reichhaltigkeit des erwähnten Magnet-Eisensteins, sowie seine Reinheit von den so oft denselben begleitenden Schwefel und Magnetties, und seine leichte Reducirbarkeit im Hohofen, sind durch mehrfache Versuche hinreichend dargethan, die kleine Probe ergiebt eine Ausbente von $58\frac{3}{4}\%$ Roheisen und die chemische Analyse zeigte außer Kieselerde nur eine sehr geringe Beimischung von Thon- und Kalkerde, nebst Spuren von Kalkerde und Zinkoryd.

Der Brauneisenstein setzt ebenfalls im Glimmerschiefer auf und hat auf mehreren Punkten den über Tage stehenden Kalkstein zum unmittelbaren Hangenden. Derselbe ist hier theils dicht, häufig aber auch ockrig und mulmig, ist aber dann ebenfalls reines Eisenorydhydrat. Der Eisengehalt dieser Brauneisensteine ist ebenfalls nicht unbedeutend und stellt sich bei der kleinen Probe auf etwa 44% heraus, während die chemische Analyse keine Spur von Schwefel, Phosphorsäure und Mangan, dagegen außer Kieselerde, einen ebenfalls nicht bedeutenden Gehalt von Thon und Kalkerde zeigt.

Diese vorgenannten Eisensteine werden sowohl allein als gat-

tirt auf dem Schreckendorfer Hohofen, welche Anlage im Jahre 1840 völlig neu retabliert worden ist, verhüttet.

Der Hohofen im Reinerz verarbeitet dagegen mehr Rotheisensteine, welche in Keilendorf bei Reinerz gefunden werden, während ein Glaskopf von Hallatsch damit gattirt wird, auch diese gehören dem Urgebirge an und kommen sehr häufig mit Quarz durchsetzt vor, brechen indeß sehr mächtig, zuweilen über Lachter, werden aber nicht völlig rein abgebaut; ihr durchschnittlicher Eisengehalt beträgt 35—40 %.

Die Grafschaft ist reich an Holz, doch meist nur Fichten und Tannen, dagegen die Kählerei, wenn selbige nicht als Plankählerei stattfindet, in ihren Resultaten denen in Oberschlesien erlangten nachstehen.

Der Hohofenbetrieb läßt wenig zu wünschen übrig; kräftige Cylindergebläse mit Anwendung erhitzten Windes lassen bei reichen und gutartigen Erzen dies auch voraussetzen, dagegen ist die Qualität des erblasenen Roheisens eine ganz eigenthümliche, indem dasselbe zur Gufswaarendarstellung ganz besonders gut anwendbar ist, während es bei der Verfrischung nicht unter allen Umständen ein vorzügliches probehaltendes Stabeisen erzielen läßt.

Das aus den Rotheisensteinen und Glaskopf in Reinerz erblasene Roheisen ist auf den königl. Hüttenwerken Oberschlesiens bereits zu wiederholten Malen versuchsweise verfrischt, hat aber bei Anwendung der deutschen Frischmethode wegen seines Arsenikgehalts nie ein brauchbares Stabeisen ergeben. Gleiches Verhalten hat auch das bei dem Schreckendorfer Hohofen aus Magnet-eisensteine erblasene Roheisen gezeigt, obwohl darin ebensowenig wie in dem verarbeiteten Eisensteine eine Spur von Arsenik sich nachweisen läßt. Es hat dies erlangte Resultat, daß das bei dem deutschen Frischverfahren aus diesem Roheisen dargestellte Stabeisen einen außergewöhnlichen hohen Grad von Kalkbruch zeigt, diese Frischfeuermethode leider nicht einführen lassen, sondern die Beibehaltung der alten böhmischen Methode bedingt, weil nur hierbei ein tadelfreies haltbares Stabeisen dargestellt werden kann.

Wenn immer die äußerst geringe Wochenfabrikation bei einem sehr großen Kostenaufwand hierbei keineswegs günstig zu nennen ist, so gebietet dennoch vorerst die gemachte Erfahrung deren Beibehaltung, wie selbige auch allgemein jetzt noch in der Grafschaft zu finden und im Nachstehenden näher beschrieben ist.

Bei der sogenannten böhmischen Anlauf-Frischmethode, welche meistentheils in Böhmen, Mähren und der Grafschaft Glaz angewendet wird, ist der Feuerbau in der Regel folgender:

Länge des Herdes 36".

Breite desselben (vom Sicht zum Formzacken) 22".

Der Formzacken hängt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ " in den Herd, und, da

der Frischboden etwas nach vorn geneigt eingelegt wird, so beträgt die Tiefe des Feuers hinten 10 und vorn 11".

Das Formauge ist halbrund, 1" hoch, 1½" breit, und die Form sticht mit ca 25".

Die Besetzung eines Feuers, bei welchem ununterbrochen gearbeitet wird, besteht aus 5 bis 6 Mann. 1 Frischmeister, 1 zweiter Frischer, 2 Vorschmiedern und 1 bis 2 Kohlenschüttern. Von diesen arbeiten stets 3 Mann zusammen, nämlich 1 Frischer, 1 Vorschmied und 1 Kohlenschütter. Ist von Letzteren nur einer vorhanden, so arbeitet derselbe stets bei dem Anlaufen mit.

Es werden zu jeder Schicht 2¾ Ctr. Roheisen bei schwachem Winde eingeschmolzen. Nach ohngefähr 3 Stunden wird die gebildete Schlacke aus dem Heerde abgestochen und zum Rohaufbrechen geschritten. Dabei wird das Gebläse abgesperrt, das Eisen von den Kohlen entblößt, und dasselbe mit Wasser besprengt, um die etwa noch auf ihm befindliche Schlacke erstarren zu machen, welche in Scheiben mit der Schaufel von dem Eisen abgehoben wird. Nunmehr wird das Eisen gänzlich aus dem Heerde hinter dem Sichtzacken geschafft, es ist in diesem Augenblick von bröcklicher, fast pulverförmiger Beschaffenheit. Der Heerd wird mit frischen Kohlen gefüllt, das Eisen wiederum auf dieselben gebracht, und von Neuem bei nicht zu heftigen Winde niedergeschmolzen. Geht das Eisen sehr roh im Feuer, so werden die halbgaren Brocken immer wieder von Neuem mit der Brechstange heraufgehoben und vor den Wind gebracht, bis nach ohngefähr einer Stunde der größte Theil des Eisens sich in einem garen Zustande befindet. Ist dies der Fall, so wird die Anlaufstange (von Eisen mit einem hölzernen Griff, circa 5 bis 6" lang) im Feuer angewärmt, und das Anlaufen beginnt bei verstärktem Winde, indem diejenigen Brocken, welche schon die garste Beschaffenheit haben, mit einem Haken aus dem Feuer genommen und durch einige Schläge mit einem Handsäufel an die Anlaufstange angeschweißt werden. Der Frischer geht mit derselben sodann unter den Hammer, läßt das angeschweißte Eisen zusammenschlagen, und bringt dann den Anlauffstab von Neuem in das Feuer. Diese Manipulation mit dem Anschweißen der einzelnen Brocken wird so oft wiederholt, bis an dem Anlauffstabe sich eine hinlängliche Quantität Eisen zu einem Kolben von 20 bis 40 Pfund befindet, derselbe wird sodann abgehauen und sofort zum Theil ausgeschmiedet. Das Anschweißen an die Anlaufstange und Abhauen von derselben, wird nun so lange fortgesetzt, als sich noch Eisen im Heerde befindet, welches Verfahren wiederum gegen 4 Stunden dauert. Zu den letzten im Heerde befindlichen Brocken, die in der Regel nicht vollkommen gar sind, wird nun eine Quantität Hammerschlag zugesetzt, nochmals mit diesem vor dem Winde durchgearbeitet, an die Anlaufstange als

Druck von circa 40 bis 50 Pf. angeschweißt und bis zum nächsten Frischen aufbewahrt, um bei diesen noch die vollkommene Gare zu erhalten. Die halbausgerekten Kolben werden bei dem Einschmelzen der nächsten Quantität Roheisen von derselben Mannschaft vollends fertig geschmiedet. Die ganze Procedur vom Eisenschmelzen bis zum Aus schmieden dauert demnach 8 Stunden, und es ist hieraus leicht zu entnehmen, daß 1) eine bedeutend größere Quantität Kohlen als bei der deutschen Frischmethode consumirt werden, 2) daß die Wochenfabrikation nicht so hoch als bei Letzterer sich belaufen kann, 3) aber, daß durch das längere Durcharbeiten und Aus schweißen des Eisens bei nur einigermaßen vorsichtiger Arbeit ein gutes Stabeisen, selbst bei fehlerhaftem Roheisen erfolgen muß.

Die Principien bei der böhmischen Frischmethode sind folgende:

Aus 7 Ctr. Roheisen müssen $4\frac{1}{2}$ bis 5 Ctr. Stabeisen aller Art geliefert werden, jedoch wird dieses Princip in der Regel überschritten, und noch 5 bis 10% mehr Stabeisen ausgebracht.

An Kohlen, von denen größtentheils nur weiche Tannen- und Fichtenkohlen angewendet werden, sind 30 bis 35 Cbf. pro Ctr. Stabeisen erforderlich. Sind die Kohlen sehr leicht, so werden oft bis zu 40 Cbf. pro Ctr. erforderlich, doch genügen meist 4 bis $4\frac{1}{2}$ Tonnen.

Die Fabrikation beschränkt sich pro Woche auf 36 bis höchstens 40 Ctr. fertiges Stabeisen.

Man bedient sich meistentheils leichter gußeiserner Aufwurfhämmer von 3 bis $3\frac{1}{2}$ Ctr. Schwere. Da keine größere Eisenmassen als etwa 50 Pf. zu bearbeiten sind, genügen dieselben vollkommen und sind bedeutend weniger kostspielig als die schmiedeeisernen.

An Arbeitslöhnen werden pro Ctr. Stab- und Schlossereisen 12 Sgr. und pro Ctr. Modelleisen (Pflug- und Hackshaar zc.), 14 bis 15 Sgr. bezahlt. Die nöthigen Keile werden pro Schock mit $1\frac{1}{2}$ Sgr. vergütet, jedoch keine weiteren Unterhaltungskosten, außer den nöthigen Reparaturen, gut gethan.

Die Fabrikation in dem ganzen Regierungsbezirk wird in seinen Grenzen nicht nur consumirt, sondern es bedarf die Grafenschaft im Gegentheil noch eine bedeutende Zufuhr aus Ober- schlesien. —

Demohngeachtet scheint ein erweiterter Hüttenbetrieb durchaus nicht in Aussicht zu stehen und es gestaltet sich das Fabrikations-Ergebniß in diesem Regierungsbezirk im Ganzen wie folgt:

Von den vorhandenen 3 Hohöfen sind nur 2 als im Betriebe anzunehmen, indem der Hohofen in Neuheide im Kalklager liegt, diese beiden Hohöfen produciren an Roheisen ppnr. . 16000 £

Es produciren die vorhandenen 13 Frischfeuer nebst 2 Zainhämmeru dagegen

an Stabeisen pptr.	16750 £
an Zengarbeit	1020 =
an Feineisen	700 =
	<hr/>
in Summa	18470 £

welche ein durchschnittliches Abgang-Princip von pptr. 38% und folglich einen Roheisen-Bedarf annehmen lassen von pptr. 30000 £
 wonach sich eine Roheisen-Summa ergibt von 46000 £
 werden hiervon die nachgewiesenen Gufswaaren in Höhe von 31000 £
 nach Abzug der bei den Hohöfen selbst erblasenen 6000 =
 mit 25000 £

abgerechnet so ergibt sich ein anzukaufendes Roheisen Quantum von pptr. 21000 =
 welches zum größeren Theil aus Oberschlesien und England, zum kleineren Theil aber durch Ankauf von altem Bruch- und Schmiedeeisen beschafft wird. Da aber hierbei die Abgangsverluste nicht mit berechnet, so kann die Höhe des an noch benötigten Roheisenankaufs auf mindestens 25 bis 30000 Ctr. angenommen werden.

II. Der Königl. Regierungsbezirk Siegnitz. Um sehr vieles bedeutender in der Zahl der Werke und deren Produktions-Quanta als im Breslauer ist das Eisenhüttengewerbe in dem Siegnitzer Regierungsbezirke. Die Grenzen dieses Bezirkes sind im Nordosten der Regierungsbezirk Posen, im Osten der Regierungsbezirk Breslan, im Süden und Westen das Königreich Böhmen und Sachsen. Der Flächeninhalt kann zu etwa 250 Quadratmeilen angenommen werden, und es besitzen von den vorhandenen 19 Kreisen 8 derselben im Betriebe befindliche Hüttenwerke.

Der bei weitem größere Theil dieser Werke ist schon sehr alt, und es werden alle ohne Ausnahme mit Wasserkraft betrieben, wozu der Bober, Queis, Spree, Sprette, große und kleine Schirne, der schwarze und weiße Schöps, sowie die Leschnitzka, als Nebenflüsschen der Neiße die erforderlichen Betriebskräfte hergeben.

Die materiellen Verhältnisse dieser Werke sind in Betreff der Eisenerze und des Holzes für eine lange Reihe von Jahren nicht nur noch sicher gestellt, sondern die Preise derselben sind auch noch in denjenigen Grenzen liegend, wobei ein noch rentabler Betrieb stattfinden kann. Leider aber sind die zu Gebote stehenden Eisenerze fast ausschließlich nur Biesen- oder Raseneisensteine, bis auf die des Lorenzdorfer Werkes, welches in Wehrau eine eigene Förderung auf Thoneisensteine hat, und diese in geringem

Zusatz mit verhüttet. Ebenso haben die im Hoyeröwerdaer Kreise belegenen Werke Beerwalde, Bernsdorf und Burghammer nur Gelegenheit aus Sachsen einen reicheren Eisenstein mit zu beziehen.

Dieser fast in allen Kreisen, worin Hütten und Anlagen sich befinden, in gleicher Menge, nicht aber gleicher Güte und Reichhaltigkeit verarbeitete Maseneisenstein, liegt meist dicht unter der Dammerde in einer größeren oder geringeren Mächtigkeit von einigen Zollen bis selbst einigen Fußsen. Die Gewinnung ist daher leicht und kostenlos; aber ebenso natürlich ist es auch, daß keine bestimmten Gruben oder Fundorte feststehen, in dem die Punkte wo die Erze vollkommen bald angebaut sind, und immer wieder neue in Angriff genommen werden müssen. Die Verbreitung dieser Maseneisensteine nimmt eine sehr große Fläche in Anspruch und erstreckt sich vom Hainauer wie Bunzlauer Kreise an bis in die Mark, so daß noch eine große Reihe von Jahren vergehen kann, bevor ein Mangel an diesem Material zu befürchten steht.

Die Gewinnung selbst erfolgt meist von den Grubenbesitzern allein, und es werden die Erze dann auch gleich am Fundorte mit dem Schlägel zersezt und gewaschen, um den anhängenden Sand abzuschneiden, wobei aber der Uebelstand doch nicht beseitigt werden kann, daß viel feines Eisenoryd mit fortgewaschen wird. Eine vollkommene Abscheidung vom Sande, namentlich aber der Kieselsteine, welche in bedeutender Menge darin vorkommen, läßt sich dadurch indeß immer nicht verwirklichen, da diese eingewachsen und selbst von der Größe der Eisensteine sind, daher mit zur Hütte kommen und auch mit durch den Ofen gesezt werden müssen, wodurch denn auch der bedeutende Kalkzuschlag bedingt wird.

In der Qualität macht man zwar mehrere Unterschiede und nennt die Eisensteine frische, wenn sie auf dem Bruche eine schwarz glänzende Fläche zeigen, so wie einen festern Zusammenhang haben, als die milden, indem letztere mehr einem malmigen Brauneisenstein gleichen. Nach der gemachten Erfahrung nimmt man an, daß wenn auch diese frischen Eisensteine nicht reichhaltiger als die milden sind, sie doch ein minder festes Eisen geben als jene, und ebenso daß die frischen Erze, welche ein tropfsteinartiges Ansehen haben, dabei sehr porös sind, einen schlechteren Ofengang herbeiführen.

Im Allgemeinen sind die auf der linken Boverseite gegrabenen Erze schlechter als die auf dem rechten Ufer, und ferner sind die aus der Umgegend von Hainau als schöne milde und zugleich reiche Erze bekannt, welche das beste Eisen geben sollen. Die Benennung der Erze erfolgt meist nach den Namen der Dörfer, wo sie gegraben werden, doch haben diese Namen kein weiteres Interesse, da fast in jedem Dorfe Erze gegraben werden, und jedes einzelne Hüttenwerk seine bestimmten und am nächsten belegenen Förder-

Punkte hat. Die Grundeigenthümer selbst verkaufen und übernehmen dann auch die Anfuhrer dieser Erze an die Hütten.

Der durchschnittliche Gehalt ist ein auf jeder Hütte verschiedener und dürfte von 20—25 bis 29% wechseln. Ebenso verschieden stellen sich nun aber auch die Selbstkosten, welche pro Tonne 1 Thlr. durchschnittlich nicht übersteigen dürften.

Der auf dem Gräfl. von Solm'schen Werke Wehrau in Lagers vorkommende Thoneisenstein wird nur auf dem Lorenzdorfer Hohofen als Zusatz mit verwandt, nachdem er zuvor zerkleint und dann auf der Ofengicht geröstet worden ist. Bei reiner Förderung dürfte er über 36 bis 45% Eisen enthalten.

Dieser Wehrauer Thoneisenstein findet sich in einem 30 bis 40 Fuß mächtigen Thonlager, welches sich unter einem Winkel von etlichen 20° gegen Süden verflächt, und durch mehre Flözflüfte in einander liegenden gleichlaufenden Schichten getrennt ist. Die Schicht des Thons oder Lettens ist 2 bis 4 Fuß, und die Schichten der Thoneisensteinflöze sind 2 bis 10 Zoll stark. Dieser Letten ist mehrentheils von graubläulicher Farbe, fett und weich, erhärtet aber leicht an der Luft. Es sind gegen 12 dergleichen Eisensteinflöze erteuft, welche größtentheils in der Farbe variiren und zwar in brauner, gelber, grauer und rother Farbe. In der größten Teufe werden die Flöze am mächtigsten, und das Erz wird compacter und eisenreicher. Die Farbe in der Tiefe wird bei allen Flözen gleich und zwar weißgrau, mit Ausnahme des rothfarbigen Flöztes, welches seine rothe Farbe behält.

Leider führt dieser reiche Thoneisenstein sehr viel eingesprengten, dem Auge gar nicht sichtbaren Gyps, und es kann aus diesem Grunde sich der Abbau auch nur auf einige innere Flöze beschränken. Im Letten selbst finden sich isolirte Gypskristalle, wogegen der Eisenstein voller Muschel-Versteinerungen ist.

Ein Flöz besteht unter anderm auch aus einem dunkelgrauen, fast schwarzen, mürben brennlichen Schiefer, so wie sich mitunter auch kleine 1 Zoll mächtige Steinkohlenschmize vorfinden. Was sich übrigens unter diesem so mächtigen Thonlager überhaupt für ein Hauptflöz befinden mag, ist unbekannt. Das viele Wasser, das sich erst bei einer Teufe von 40 Fuß abweisen läßt, verhindert in größere Teufe niederzugehen. Dieses immer merkwürdige Thonlager befindet sich von dem Wehrauer Kalkflöz über 1/2 Stunde entfernt und steht mit demselben in keiner Verbindung.

Bei Siegerödorf und Bienitz, 1 Meile von Wehrau, aufwärts unweit des Ducis, findet sich ein ähnliches Thonlager mit bauwürdigen Kohlen und Thoneisenstein-Flözen vor, es erstreckt sich dasselbe bis Giesmannsdorf und Neuland, wo sich ein Gypsbruch befindet.

Die Bienitzer, Ottendorfer und Rackwitzer Thonlager sind in keinerlei Art mit einander verbunden, noch weniger liegen sie

im Streichen des Wehrauer. Noch kann hierbei bemerkt werden, daß das Streichen dieser Thoneisenstein-Flöze in einer Ausdehnung von $\frac{1}{2}$ Meile bei Wehrau immer in einerlei Richtung und equaler Mächtigkeit ohne Unterbrechung, dies- und jenseits des Queis bereits erfolgt ist. Auch kann man voraussetzen, daß sich dies Thonlager mit seinen Eisensteinflözen, sowohl bei Bunzlau als Schnellfurth, in einem Streichen von 3 Meilen Länge überall aufschürfen lassen würde.

Der Thoneisenstein verliert sich in der Tiefe gänzlich.

Der als Zusatz verwendete Kalkstein wird aus den Wehrauer, Nieschwitzer und Görlitzer Kalksteinbrüchen bezogen. Der Görlitzer, der sehr rein und wohl am meisten kohlen-sauren Kalk enthält, wird im Hennerödorfer Bruche 1 Meile die-seits Görlitz gebrochen. Der Wehrauer Bruch liegt hinter Lorenzdorf am Queis an der Bunzlauer Straße und gehört dem Grafen von Solms; der Nieschwitzer Bruch liegt dagegen seitwärts von Bunzlau.

Der Görlitzer Kalk wird als der vorzüglichste nur zu Creba, den Muskauer Hütten Keula und Borberg meist mit einem geringen Zusatz von Wacke auch Basalt zusammen als Zuschlag verwandt und es beträgt derselbe bei allen Werken sehr selten unter 30%; diese Hütten haben hierbei ein besseres Roheisen als diejenigen, welche nur Wehrauer Kalk, und ein noch besseres als diejenigen, welche nur Nieschwitzer oder diesen mit Wehrauer gemengt zuschlagen können.

Görlitzer und Wehrauer Kalkstein setzen Schnellförtel und Tschirndorf zu, alle entfernter liegenden Hütten können dagegen wegen des hohen Preises keinen Görlitzer Kalk mehr zum Hochofenbetriebe verwenden. Die Wilhelmshütte, Oberleschen, Grenlich schlagen nur Nieschwitzer, Malmitz, Neuhammer, Lorenzdorf im Gemenge von diesen und Wehrauer zu, wogegen jetzt kein Werk den Wehrauer Kalk allein mehr zusetzt.

Eine genaue Analyse dieser verschiedenen Kalksteine dürfte über ihr so sehr abweichendes Verhalten bei dem Hochofenbetriebe allein Aufschluß an die Hand geben, und es könnte leicht der Fall sein, daß auch hierbei ein Phosphorgehalt sich auffände, wodurch dann eine Vermehrung desselben, als die Erze bereits führen, in das Eisen mit übertragen werden würde.

Der Holzbestand in allen Gegenden, wo Hüttenanlagen sich befinden, ist ein noch sehr ausreichender, und verdienen als die Hauptforsten insbesondere die Klitschdorfer, Brinkenauer, Sprottauer, Saganer, Priebuser, Görlitzer und Muskauer zc. besonders namhaft gemacht zu werden. Alles Holz, welches bei den Hütten verwandt wird, besteht in Nadelholz, doch mehrentheils in Kiefern. Die Kählerei auf wandelbaren Meilerstätten im Walde möchte in ihren Resultaten der in Oberschlesien in mancher Hinsicht nach-

stehen, und nicht immer so günstige Zahlenergebnisse aufzuweisen haben.

Sind nun auch die meisten Forsten noch sehr gut bestanden, und sichern somit den Bedarf für die Werke wohl noch auf eine große Reihe von Jahren, so ist andererseits der Werth des Holzes doch in den letzten Jahren gegen früher sehr bedeutend gestiegen und läßt die theuern Kohlen bei einer armen Beschickung nicht in allen Hütten sich rentabel bezahlt machen, weshalb auch hier es nicht genug befürsrecht werden kann, daß man in der neuesten Zeit bereits ernstlich auf die Mitannwendung von Torf wie in Greba, Malmiz und Niederleschen Bedacht genommen hat, während man auf den Muskauer Hütten eine vorzugsweise Mitannwendung der dortigen Braunkohle im größeren Maßstabe beabsichtigt.

Was nun den Hüttenbetrieb in diesem Bezirke selbst anbelangt, so steht derselbe schon seiner materiellen Verhältnisse wegen, in allen einzelnen Betriebszweigen bis auf den der Gießerei und den damit in engster Verbindung stehenden Anstalten, unabsprechbar noch um sehr vieles in rein technischer Hinsicht gegen den in Oberschlesien zurück.

Ganz besonders findet dies auf den Hohofen- und Frischfeuerbetrieb seine Anwendung. Bei dem Hohofenbetriebe finden meist nur niedrige und im Kohlensacke sehr enge Schachtdimensionen bei Anwendung von nur schwachen Gebläsen statt; wohl nur wenige Oefen erreichen eine Schachthöhe von 30 Fuß und fast alle alten Oefen überschreiten die Kohlensack-Weite von 5 bis 6 Fuß nur in wenigen Ausnahmen. Der Betrieb mit nur einer Form waltet auf den meisten Werken noch vor, und dabei werden unverhältnißmäßige große Kohlengichten von 12 bis 14 Breslauer Scheffel bei $6\frac{1}{2}$ bis $7\frac{1}{2}$ Ctr. Erzgicht exclusive Flussschlacke gesetzt, wobei das wöchentliche Ausbringen von 180 bis 250 Ctr., wenn man nicht noch Bruch Eisen mit durchsetzt, selten überschritten wird.

Bei guten Holzkohlen und den so leicht flüssigen Wiesenerzen bleibt der Ofenbetrieb jedenfalls ein sehr leichter, und würden alle Vorurtheile auch dabei abgeschafft, ein rationeller Betrieb eingeführt, so dürften bald bei weitem günstigere Resultate erlangt werden.

Das beim vorwaltenden Gaargange erblasene graue Eisen ist sehr dünnflüssig, fast gierig und dabei fest, so daß es sich vorzugsweise zum Gießerei-Betriebe sehr gut verwenden läßt; dagegen muß ein Rohgang sehr vermieden werden, da dann das Eisen weiß und sehr spröde wie hart, fast gar keine anderweite Verwendung findet.

Eine Anwendung von erhitzter Gebläseluft findet nicht allgemein, sondern nur auf einzelnen Werken statt, hat aber dabei wie vorausgesetzt recht günstige Resultate abzugeben, und sollte

daher gerade bei der stattfindenden und hervorzuhobenden Beschaffenheit des erblasenen Roheisens und bei so leichter Hinnelung zum Graphit-Ausscheiden, als auch andrerseits zum weißen oder halbirtten Eisen mehr in Rücksicht gezogen werden, wenigstens bei alle denjenigen Defen, welche vorzugsweise ihr Eisen nur zum Gießereibetriebe verwenden. Auf dem Neusalzer Werke wird die Gebläsedampfmaschine sowohl, als der Wind-Erhitzungsapparat durch Anwendung der Hohofengase betrieben. Die vorherrschende Meinung, daß sich nur in so engen Schachtdimensionen und unter Anwendung von nur einer Form ein brauchbares gaares Eisen erblasen lasse, erschienen ohne allen Grund und sind als ein auf nichts basirtes Vorurtheil zu betrachten, daher gänzlich zu verwerfen, wie dies selbst mehrere angrenzende Werke der Mark genugsam wiederlegen, und sich als Gegenbeweis vorführen lassen.

Zu den Zustellungen wendet man einen schönen eisenfreien Kies und Tillyendorfer Thon (Bunzlau) in dem Verhältniß von 2:1 an, doch macht man nur in einzelnen seltenen Fällen längere Hüttenreisen als 10 bis 12 Monate, im Gegentheil scheint man es vorzuziehen, nur einige 30 bis 40 Wochen zu blasen, und dann aufs Neue zuzustellen, da eine solche niedrige Zustellung weder mit großen Kosten noch Zeitaufwand verknüpft ist. Fast auf allen Werken der Oberlausitz setzt man zum Kalk noch einen Zusatz von Wacke, welcher der gemachten Erfahrung nach das aus diesem Roheisen verfertigte Stabeisen weniger ungang erscheinen lassen soll.

Nicht minder ist der Frischfeuerbetrieb in diesem Bezirke ein bei weitem dem in Oberschlesien zurückstehender zu nennen, wobei auch nur die geringere Zahl der Werke ein vollkommen brauchbares gutes Stabeisen erzeugt, woran natürlich die besondere Beschaffenheit des aus Raseneisensteinen erblasenen Roheisens allein maßnehmend genannt werden kann. Ein Theil der vorhandenen Frischfeuer ist dieser Roheisenbeschaffenheit wegen auch nur auf das Schmieden von Schaaren angewiesen, und liefern aus dem Anlauf nur wenig Schlossereisen und schwache Reisen von brauchbarer Güte. Auch hierbei wird nur auf einigen Werken erhitzter Wind angewandt, da wo dies aber geschieht mit anerkanntem Nutzen.

Die ganz eigenthümliche Beschaffenheit des aus Wiefenerzen erblasenen Roheisens läßt allerdings ein besonderes Arbeitsverfahren der dortigen Frischer wohl bedingen, und fast allgemein findet hierbei ein Zusatz von nahe an 7% Kalkpulver statt. Der angewandte Feuerbau von 7" bis 9" tief, der flache, wenig stechende Wind, lassen ein sehr rohes Eingehen vorwalten; ebenso wird nach dem Zängen der Schwahl sorgfältig aus dem Feuer entfernt, vollständig ausgebrochen und bei Seite gelegt, das Roh-

eisen wird somit in den reinen nur mit Löfche ausgeworfenen Heerd eingeschmolzen und erst nach vollendetem Auscheiden wird der Schwahl, so wie die beim Zängen abgefallenen gaaren Brocken an der Sicht angeschüttet, und allmählig nachgeschmolzen, um eine gaare Oberfläche zu bekommen; dies Nachschmelzen allein ist aber nun schon mit einem großen Zeitverlust verbunden. Ein Hauptbedingniß zur Erlangung eines guten Stabeisens bleibt ein recht rohes Einschmelzen, weshalb dann auch das Roheisen von vorne herein in den leeren Heerd eingerennt wird, und um dies sicher zu bewerkstelligen, selbst bisweilen noch Hohofenschlacke zugesetzt, nach dem Nachschmelzen wird wie gewöhnlich aufgebrochen, und das eingeschmolzene Eisen meist in 3 bis 4 Scheiben gerissen über einander gelegt, worauf das Rohfrische bei schwachem Winde folgt und unter häufigem Aufbrechen, bis das Eisen zu gaaren beginnt, fortgesetzt wird, worauf man denn zum Anlauf schreitet, welcher auf bekannte Weise geschieht. Bei dieser Manipulation wird das Eisen durch das oft wiederholte Aufbrechen und Herausreißen beinahe über dem Wind zur Gaare gebracht. Trotzdem aber, daß das meiste Eisen nach diesem Verfahren sehr gaar ist, geht es doch noch sehr gut in den Heerd nieder, läuft gut und sehr reichlich an, so daß ein geübter Frischer oft über die Hälfte des ausgeschmiedeten Eisens an Anlauf hat, die Deule daher meist nur sehr klein ausfallen. Wenn aber selbst der Deul recht gaar und saftig ist, so kann man doch nicht immer mit überzeugender Gewißheit sagen, daß er ein probemäßiges Eisen abgeben würde, da der im hohen Grade vorherrschende Kaltbruch sich immer bei körnigem Bruche des Stabeisens zeigt, und nur das alle Schlag- und Wurfproben aushaltende Stabeisen hier einen schnigen Bruch besitzt.

Um diesem vorwaltenden Kaltbruch Grenzen zu setzen, und ein dauernd gutes Schmiedeeisen darzustellen, wird auf den meisten Werken ober-schlesisches oder selbst englisches Roheisen mit in Verarbeitung genommen, wobei denn ein sehr festes gutes Stabeisen erzielt wird, welches der Abnutzung als Reifen, sogar dem weichen ober-schlesischen vorgezogen wird.

Der aufkommende Abgang beträgt meist an 37 bis 38% und ebenso der Kohlenaufwand zu 1 Etr. Stabeisen noch 10 bis 12 Bres'auer Scheffel, wobei außerdem noch eine sehr geringe Wochenfabrikation von meist nur 25 bis 30, höchstens aber 40 Etr. stattfindet, welche ihren Grund in dem Stunden langen Nachschmelzen des Schwahls, dann aber auch in der längern Frischzeit, als auch noch in dem kleineren Einsetzen von nur $2\frac{1}{2}$ bis 3 Etr. Roheisen findet. Die Feuer werden auch nur von 4 Minen bedient, von denen nur der Meister alle Deule frischt, der Vorschmiedt dagegen nur für das Schmieden zu sorgen hat.

Bei der eigenthümlichen Beschaffenheit dieses Roheisens läßt sich allerdings, um ein probemäßiges Stabeisen zu erzielen, nur der Erfahrung folgen und ein besonderes Arbeitsverfahren wohl rechtfertigen, wenn immer die hier angeführten Resultate keine günstigen genannt werden können, und selbst als Frischverfahren noch viel zu wünschen übrig lassen. Ob aber bei hierbei in so hohem Grade vorwaltendem Kaltbruche nicht ein Feinen des Roheisens mittelst Anwendung eines Gasofens sehr wesentliche Dienste leisten würde, und solchergestalt dann auch dem Frischverfahren eine günstigere Wendung zu geben im Stande wäre, bleibt allerdings anzustellenden Versuchen anheim zu stellen, scheint aber, wenn immer ein reines von Unarten freieres Roheisen erzielt, doch jedenfalls ein weißes Eisen zu geben, was beim Frischen sehr gaar gehen würde. Bei der Aussicht, daß die Phosphorsäure durch das Feinen aber nicht ganz abgeschieden, würden jedenfalls bei dem schnellen Frischen dieses geweißten Eisens das erhaltene Stabeisen auch nicht frei von Kaltbruch sein.

Ein Zuschlag des bekannten böhmischen Mittels würde bei geweißtem Eisen, wenn es im Buddelheerde verfrischt würde, wenig Erfolg versprechen; dagegen würde ein solcher Zuschlag bei dem gaar erblasenen Eisen im Buddelheerde vielleicht eben solche Wunder wirken, als auf der Quinthütte an der Mosel, die bei ihrem phosphorhaltigen Eisler Holzkohleneisen, diesem Zusatz nicht nur ihren Ruf, sondern ihre Existenz verdankt.

Man könnte unter diesen Verhältnissen daher nur den Rath geben, das Roheisen möglichst gaar darzustellen, und es ohne Zwischenproceß im Gas-Buddelofen mit dem böhmischen Zusatzmittel zu verfrischen, da grade bei einem so flüssigen, fast gierem Roheisen, wie das in Rede stehende ist, die Einwirkung des Mangans am intensivsten auf das Eisen in Bezug auf Ausscheidung von Phosphor wirkt. Denn dieses Eisen gibt eine vollständige Gasentwicklung unter einem bedeutenden Steigen gewiß kund, wie es auf der Quint etc. geschieht.

Sind die bereits angestellten Versuche, dieses Roheisen in Flammöfen bei Torfscuerung zu verfrischen, auch nicht an allen Punkten den erwarteten Anforderungen entsprechend ausgefallen, und war namentlich die Beschaffenheit des erhaltenen Eisens von der Art, daß man dadurch zur Fortsetzung nicht ermuntert wurde, so liegt es doch als einer der zeitgemähesten Fortschritte vor, diese Versuche mit der allergrößten Sorgfalt und Aufmerksamkeit weiter zu verfolgen.

Dies ist denn nun auch seit längerer Zeit auf dem Hüttenwerke Creba geschehen und vom besten Erfolge gekrönt worden; der dabei angewandte Torf wird auf dem eigenen Territorium von Seiten der Hütte gestochen und im völlig lufttrockenen Zustande giebt derselbe eine genügende und sehr starke Hitze. Es

sind auf diesem Werke 2 Puddlingöfen mit Torffenerung in abwechselndem Betriebe, wobei das Aufgeben des Torfes durch 2 neben einander im Dfengewölbe über dem Roste befindliche eiserne Trichter, die einen beweglichen Schieber haben, und ein schnelles Schüren gestatten, was bei der schnellen Verbrennlichkeit des Torfes auch unbedingt erforderlich ist, bewerkstelligt wird.

Der Einsatz bei diesen Öfen beträgt $3\frac{3}{4}$ Ctr. Roheisen nebst einigen Schaufeln gaarer Schlacke und Hammerschlag, die erhaltenen Luppen zängt man unter einem Frischhammer, zerschrotet sie nach beliebiger Größe in Schirbel und übergießt dann die abgefaßten Kolben in die vorhandenen 2 Frischfeuer zum fertigen Ausschmieden. Man macht in 24 Stunden etwa 8 bis 9 Einsätze, verarbeitet folglich 30 bis 36 Ctr. Roheisen, woraus 27 bis 32 Ctr. abgefaßte Kolben erhalten werden, so daß sich im Flammofen ein Feuerabgang von 9 bis $10\frac{1}{2}\%$ ergibt. Der Torfverbrauch dürfte an 20 Cubikfuß pr. Ctr. Luppeneisen betragen. Der weitere Abgang beim Ausschweißen und Ausschmieden soll dagegen noch 24 bis 27% bei einem Holzkohlenaufwand von etwa 10 bis 11 Cubikfuß betragen, und es kann im Feuer bei nicht zu schwachen Bestellungen recht füglich 70 bis 80 Ctr. ausgeschmieden. Diese Frischfeuer wenden nun auch erhitzten Wind mit großem Vortheil an. Das solchergestalt erhaltene Stabeisen soll ein durchaus tadelloses und im Handel sehr gesuchtes sein.

Diese Betriebs-Disposition ist eine durchaus der ferneren Beachtung sehr zu empfehlende zu nennen, dürfte aber erst dann ihre Vollkommenheit und bessere Rentabilität erreichen, wenn das Verpuddeln mit Torf in unmittelbare Verbindung mit einem Walzwerk gebracht würde, wobei jedenfalls eine bedeutende Kostenersparung erzielt werden müßte.

Zimmer aber von bei weitem größerer Wichtigkeit bleibt die Mit Anwendung der Braunkohle, womit die dermalige Betriebsreform auf den Müskauer Hütten umgeht und hoffentlich im laufenden Jahre auch damit zu Stande kommen wird. Hierbei fehlt es auch weniger an guten Vorbildern und bereits gemachten Erfahrungen, indem das große Werk Prevali bei Wolfsberg in Kärnthen, ja selbst das neue Werk bei Groß-Dscheröleben im Magdeburgischen fast zu allen Feuerungen nur allein die Braunkohle verwendet.

Für diesen ziemlich umfangreichen Regierungsdistrikt bleibt aber unter allen Umständen der mit am weitesten fortgeschrittene, sowie auch den Zeitanforderungen genügendste Betriebszweig der der Gießerei und der dazu gerechneten weiteren Verfeinerungs-Anstalt aller dargestellten Gußwaaren. Hierzu eignet sich das aus diesen Gießereien dargestellte Roheisen jedenfalls noch am besten, und es darf somit auch nicht wundern, wenn fast alle Werke sich beinahe ausschließlich oder doch vorwiegend damit beschäftigen.

Die dadurch entstandene Concurrenz erforderte eine zeitgemäße Vervollkommnung dieses allerdings wichtigen Betriebszweiges, und gab genugsame Veranlassung an die Hand alle zugehörigen Nebenzweige nach Möglichkeit mit zu cultiviren, wodurch auch auf der Mehrzahl der Werke nicht nur Emaillir-Anstalten, sondern mehr oder weniger großartige Maschinenwerkstätten entstanden sind. Am ausgedehntesten erscheinen in dieser Hinsicht die Wilhelmshütte bei Nieder-Gulau und Neusalz, wovon das erstgenannte Werk fast ausschließlich den Gesamtbedarf für die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn in Lieferung übernommen hat; die andern Werke beschäftigen sich zwar auch mit Maschinenguß, vorwaltend aber doch mehr mit currenten Gegenständen, als Defen zc. oder vorzugsweise Poterie, als Lorenzdorf, Beerwalde, Malmitz, Oberleschen, Greulich, Lanterbach, Neuhammer und Tschirndorf.

Diese und alle übrigen Werke, welche Stabeisen fertigen, lassen in der Quantität desselben etwa folgende Reihenfolge geben: Burghammer steht in dem Rufe das beste und schönste Schmiedeeisen zu liefern, dann dürften Creba, Boxberg und Keula, Schnellförtel und Tschirndorf u. s. w. folgen, wobei im Allgemeinen aber bevorwortet werden muß, daß die Qualität des Schmiedeeisens oft wechselt, indem mehr oder weniger gutartiges fremdes Roheisen, Brucheisen oder alt Schmiedeeisen mit in Verarbeitung gebracht werden kann, welches natürlich leicht im eigenen Interesse jeder Werksverwaltung liegt.

Im Allgemeinen erscheint eine zunehmende Erweiterung des Eisengewerbes in diesem Regierungsbezirk, durch Anlage neuer oder wesentlicher Vergrößerung der vorhandenen Werke nicht in Aussicht zu stehen, dagegen aber ist ein sichtbarer Fortschritt in neuer Zeit durch Einführung zeitgemäßer Verbesserungen und zweckentsprechenderer Betriebsführung nicht in Abrede zu stellen, und es lassen sich die Productionsergebnisse aus nachstehender Zusammenstellung entnehmen.

Von denen im Regierungsbezirk Liegnitz vorhandenen 18 betriebsfähigen Hohöfen dürfte der Betrieb auf der Herrschaft Muskau nur auf die beiden Hohöfen in Keula, da der Hohofen in Boxberg völlig eingehen soll, basirt werden, ebenso kann der Betrieb von nur 1 Hohofen in Oberschlesien, überhaupt aber angenommen werden, daß bei allen Defen nur kurze Hüttenreisen bei geringen Wochenfabrikationen stattfinden.

Es liefern somit die 16 im Betriebe anzunehmenden Hohöfen im jährlichen Durchschnitt an Roheisen	137—155000 £
Hiervon die dargelegte Gußwaarenfabrikation in Abzug mit	115—121000 „
Ergeben ein bleibendes Roheisenquantum von	<hr/> 22— 34000 £

Von den nachgewiesenen 35 Frischfeuer sind als nicht mehr anzunehmen:

in Wehrau	2	Frischfeuer,
in Modlau	1	=
in Borberg	2	=
in Niederschlesien	2	=
in Lauterbach	2	=
	<hr/>	
	9	Frischfeuer

Es bleiben sonach nur 26 betriebsfähige Frischfeuer, wobei die der Puddlingofenbetrieb in Greba mit inbegriffen anzunehmen, welche produciren pptr. 31500 £

Ferner sind von den vorhandenen 8 Zaynhämmern außer Betrieb:

in Malmitz	1
in Modlau	1
in Lauterbach	1
	<hr/>
	= 3

es verbleiben daher nur 5 und 1 Zeugschmiede in Lorenzdorf mit einer Fabrikation

von Feineisen pptr.	2280 £
und von Zeugarbeit pptr.	100 =
	<hr/>
in Ganzen pptr.	33880 £

Fast allgemein kann man bei der in Niederschlesien stattfindenden Frischerei ein durchschnittliches Abgangs-Prinzip von pptr. 38% als Norm annehmen, wonach die 33880 Ctr. Stab- und Feineisen pptr. 54300 Ctr. an Roheisen in Anspruch nehmen dürften, folglich ergibt sich ein Mehrbedarf an Roheisen, als die eigene Production liefert, von pptr. 20 bis 32300 Ctr., welche durch Ankauf von Bruch- und altem Schmiedeeisen, hauptsächlich aber wohl durch Englisches oder auch Oberschlesisches Roheisen gedeckt und beschafft werden müssen. Bei schwunghaftem Gießereibetrieb, dann aber auch durch Hinzutritt der im Bau begriffenen Puddlings-Defen dürfte sich dieses zu beschaffende Roheisen-Quantum leicht auf einige 40000 Ctr. steigern lassen.

Mit Bezugnahme auf die Ergebnisse der Fabrikations-Zusammenstellung in dem Breslauer Regierungsbezirk erzielt sich also für die Eisenerzeugungen in Niederschlesien ein anzukaufender Gesamtbedarf an Roheisen von pptr. 65 bis 70000 Ctr.

(S. Tabelle A. am Schluß.)

Herr Geheime Rath Karsten in Berlin, stellt im 22ten Bde. seines Archivs folgende Betrachtungen über die Fort-

Schritte der Eisenproduction in Preußen in dem zehnjährigen Zeitraum von 1837 bis 1847 an, welche wir hier mittheilen:*)

Im Preussischen Staat wird weniger Eisen producirt als verbraucht. Der Bedarf an Eisen hat sich, durch den Aufschwung anderer Gewerbe und Industriezweige, durch die vermehrte Anwendung des Eisens zu Bauausführungen, und in der jüngeren Zeit durch die Eisenbahnbau-Unternehmungen, von Jahr zu Jahr in dem Grade gesteigert, daß die erhöhte Production mit dem vermehrten Verbrauch nicht fortschreiten konnte und eine in stetem Zunehmen begriffene Einfuhr von Eisen aus dem Auslande nothwendig blieb.

Das Preussische Eisenhüttengewerbe hatte sich schon seit einer langen Reihe von Jahren, durch eine ansehnliche Abgabe, welche von dem aus dem Auslande eingehenden geschmiedeten Eisen entrichtet werden mußte (1 Thlr. für 1 Ctr.) eines besonderen Schutzes zu erfreuen, welcher diesem Gewerbe vorzugsweise vor anderen zugewendet worden war. Zu Ende des Jahres 1843, besonders zu Anfange des Jahres 1844, entstand eine Krisis im Eisenhandel, welche ein schnelles Sinken der hohen Eisenpreise, vorzüglich der Preise des Roheisens bewirkte; Veranlassung dazu hatte die ungemein vergrößerte Eisensfabrikation in England, besonders in Schottland, dadurch gegeben, daß diese erhöhte Production zu einer Zeit in Ausführung kam, in welcher eine unerwartete Verminderung, statt der gehofften Vermehrung des Eisenverbrauchs in Großbritannien, eingetreten war. Die Rückwirkung auf das Eisenhüttengewerbe Preußens erscheint um so drohender, als es nicht entgehen konnte, wie wesentlich verschieden sich der Einfluß einer vergrößerten Roheisen-Production in Schottland und in Deutschland auf die Fabrikations- oder Selbstkostenpreise des Eisens äußern würde. Während in Schottland, so wie in einigen Grafschaften Englands, ein Zuwachs von einer beträchtlichen Anzahl von Hohöfen, also eine starke Zunahme des Verbrauchs an Schmelzmaterialien, auf die Selbstkosten des Eisens kaum einigen Einfluß ausübte, mußte man durch das Hinzutreten von einigen wenigen Hohöfen in denjenigen Provinzen Deutschlands, in welchen das Eisenhüttengewerbe ausgeübt wird schon einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die Productionskosten für die bereits vorhandenen Etablissements befürchten. Man erwartete, daß sich die rasch gesunkenen Eisenpreise niemals wieder

*) Es muß hier ausdrücklich bemerkt werden, daß der Verfasser der vorliegenden Schrift die Ansichten des Hrn. Karsten nicht theilt, ja der Ansicht ist, daß dieser berühmte Metallurg dadurch dem deutschen Eisenhüttengewerbe großen Schaden gethan, da von ihm Gutachten gegen die höhere Besteuerung des ausländischen Eisens herrühren.

heben würden und gegen ein solches, die Existenz der inländischen Roheisen-Erzeugung bedrohendes Uebel, schien ein anderes Hilfsmittel als eine künstliche Preiserhöhung des rohen Materials — des Roheisens, — durch einen bisher nicht vorhandenen Eingangszoll auf das aus dem Auslande eingehende Roheisen, nicht vorhanden zu sein. Indem dieser Zoll ($\frac{1}{3}$ Thlr. für 1 Ctr. Roheisen) auferlegt ward, mußte auch der schon bedeutende Eingangszoll von 2 Thlr., bis auf $1\frac{1}{2}$ Thlr. für das gewöhnliche, in starken Stäben geschmiedete oder gewalzte Stabeisen erhöht werden.

Die staatswirthschaftlichen Betrachtungen, welche sich für oder gegen die ergriffene Maßregel anführen lassen, mögen hier unerörtert bleiben. Hohe Eisenpreise, durch künstliche Maßregeln herbeigeführt, sind immer ein Unglück für ein Land, in welchem auch für das Fortbestehen aller anderer Gewerbe und Fabricationen, zumal in Concurrenz bei der Ausübung des Eisenhütten-gewerbes, worauf bei der Vertheilung der Schutzzölle ein großer Werth gelegt wird, muß sich unfehlbar wohlthätig erweisen, wenn dadurch auch die Preise des rohen Materials ermäßigt, oder doch wenigstens nicht gesteigert werden, wie es bei dem Eisenhütten-gewerbe in den mehrsten deutschen Staaten aber nicht der Fall ist. Große Puddlingsfrischhütten-Anlagen, sowie die Begründung von großen Eisengießereien durch Umschmelzen des Roheisens in Flammen- und Kupolöfen würden, ohne Eingangszölle auf das rohe Material, mit der ausländischen Fabrication meist haben in Concurrenz treten können, wozu aber jetzt, zum Nachtheil des inländischen Eisenhütten-gewerbes, eine Hoffnung nicht vorhanden ist.

Wenn demnach, ungeachtet der künstlich gesteigerten Eisenpreise, der Begehr nach diesem allen Gewerbes- und Industrie-zweigen unentbehrlichen Material nicht vermindert, sondern erhöht worden ist, so ist die eine Fabrication nothwendig auf Unkosten aller andern begünstigt worden und die unausbleibliche Folge dieser Maßregel wird darin bestehen, daß die inländische Eisenfabrication dieselbe Ausdehnung nicht erhalten kann, welche ihr bei geringerem Preise des rohen Materials — des Roheisens, — zu Theil geworden sein würde, weil die um die Eingangsabgaben erhöhten Roheisenpreise der allgemeineren Anwendung des Eisens ein Ziel setzten. Ob dieser Nachtheil und die damit verbundene Belastung aller anderen Gewerbe durch den Vortheil aufgewogen wird, daß im Inlande einige Hundert Tausend Ctr. Roheisen mehr erzeugt werden, als es ohne die auf das Roheisen gelegte Eingangsabgabe der Fall gewesen sein würde, soll hier nicht weiter erörtert; sondern nur noch die Bemerkung hinzugefügt werden, daß die Preise des Roheisens in England und Schottland für den Welthandel die bestimmenden und entscheidenden sind, daß also der Roheisenzoll für die Beför-

derung der inländischen Roheisenfabrikation allen Werth und alle Geltung verliert, wenn günstige Handelsconjuncturen und ein starker Eisenverbrauch in Großbritannien, dem Eisen nicht einen hohen Preis im Welthandel anweisen. Sollten die Preise des Roheisens in Großbritannien einmal, dauernd, wieder sinken, wie es in den Jahren 1843 und 1844 geschehen ist; so wird auch der jetzige Schutz Zoll ungenügend sein, der Roheisenproduction in Deutschland den erwarteten Schutz zu gewähren.

Die folgenden tabellarischen Uebersichten zeigen, wie bedeutend sich die Eisenproduction in Preußen, auch ohne den auf das Roheisen gelegten Schutz Zoll — welcher erst vom 1. Septbr. 1844 ab in Wirksamkeit trat, — von Jahr zu Jahr in dem letzten Decennio gehoben hat, lediglich in Folge des vergrößerten Verbrauchs der durch das Aufblühen und durch den vergrößerten Umfang anderer Industriezweige bewirkt worden ist. Hohe Eisenpreise werden nothwendig auf diese Gewerbe in ihrer Concurrenz mit gleichartigen in Großbritannien zurück wirken und die Folgen der künstlichen Vertheuerung des ersten und nothwendigsten Materials empfinden lassen. Den Uebersichten von der Roh- und Stabeisenfabrikation in dem Decennio von 1837 bis 1846, ist eine Uebersicht für denselben Zeitraum von der Größe der Production der Gußwaaren, die durch das Umschmelzen von Roheisen in Flammen- und Kupolöfen dargestellt worden sind, so wie von der Fabrikation der Eisenbleche und des Drahtes hinzugefügt, um daraus den wesentlichen Einfluß anderer Gewerbe, welche sich des Eisens nicht bloß in geschmiedeten und gewalzten Stäben, sondern auch in weiterer Verarbeitung als Material bedienen, entnehmen zu können. Die Quantitäten sind nach Preuß. Str., zu 110 Preuß. Pfunden, angegeben.

1. Uebersicht der Quantitäten der **Hohofenerzeugnisse** auf den Preuß. Eisenhütten in dem Zeitraume von 1837—1846.

Jahre	Bergdistrikte	Roheisen u. Rohestahleisen	Gußwaaren, unmittelbar a. d. Erzen od. Hohöfen	Summe Hohöfenproduct.
1837	Brandenburg-Preussischer	6719	16565	23285
	Schlesischer	626788	67381	694169
	Sächsisch-Thüringischer	32738	2892	35630
	Westphälischer	7153	98040	105193
	Rheinischer	923115	152590	1075705
		1596513	337469	1863973
1838	Brandenburg-Preussischer	—	10056	10056
	Schlesischer	650488	77804	728212
	Sächsisch-Thüringischer	24988	6034	31020
	Westphälischer	10212	116657	126869
	Rheinischer	776564	144143	920707
		1462252	354692	1816944

Jahre	Vergdistrikte	Roheisen zc.	Sußwaaren zc.	Summe.
1839	Brandenburg=Preussischer	—	22379	22379
	Schlesischer	664479	110159	774638
	Sächsisch = Thüringischer	42614	25250	67864
	Westphälischer	12157	121161	133319
	Rheinischer	910799	158060	1068859
		1630049	437010	2067059
1840	Brandenburg=Preussischer	—	22116	22116
	Schlesischer	777052	107510	884562
	Sächsisch = Thüringischer	40729	36154	76883
	Westphälischer	4310	145790	138100
	Rheinischer	879574	168051	1047625
		1701665	467621	2169282
1841	Brandenburg=Preussischer	—	34605	34605
	Schlesischer	791149	41752	832801
	Sächsisch = Thüringischer	40979	35536	76515
	Westphälischer	13016	147188	161204
	Rheinischer	856314	148226	1004540
		1701458	407307	2108765
1842	Brandenburg=Preussischer	—	32827	32826
	Schlesischer	742519	30055	772574
	Sächsisch = Thüringischer	41725	39892	81617
	Westphälischer	16762	116971	133733
	Rheinischer	809006	132355	941361
		1610012	352100	1962112
1843	Brandenburg=Preussischer	—	23056	23056
	Schlesischer	733801	32490	766291
	Sächsisch = Thüringischer	33848	38245	72093
	Westphälischer	25815	38792	109607
	Rheinischer	856900	136536	993436
		1650304	314119	1964483
1844	Brandenburg=Preussischer	—	31014	31014
	Schlesischer	723640	50343	773983
	Sächsisch = Thüringischer	48544	43557	92101
	Westphälischer	26892	150647	177539
	Rheinischer	724511	114405	848916
		1533587	389966	1923553
1845	Brandenburg=Preussischer	—	10759	10759
	Schlesischer	765579	136851	902430
	Sächsisch = Thüringischer	49392	59837	109229
	Westphälischer	37509	152026	189535
	Rheinischer	801636	115769	917405
		1654116	475242	2129358
1846	Brandenburg=Preussischer	—	12319	12319
	Schlesischer	991376	26429	1017805
	Sächsisch = Thüringischer	40840	62821	103661
	Westphälischer	40368	156142	196510
	Rheinischer	808262	136649	944911
		1880846	394360	2275206

2. Uebersicht der Quantitäten des auf den Preuss. Eisenhütten dargestellten geschmiedeten und gewalzten Stabeisens.

Jahre	Haupt-Berg-Distrikte.					
	Brandenb.-Preussischer	Schlesischer	Niederächs. Thüring.	Westfälischer	Rheinischer	Summe
1837	60491	403241	44269	108645	524710	1141357
1838	66646	395525	57640	229893	492720	1242424
1839	74387	496326	61571	166828	556353	1355466
1840	84045	527678	48155	177508	628786	1455572
1841	96418	525282	42642	207135	665977	1637454
1842	100465	524684	34275	209735	672203	1541462
1843	107862	547139	36524	280815	739415	1711791
1844	118026	594500	35591	408221	698958	1755296
1845	119336	786579	31079	380065	971154	2288213
1846	116979	781376	37306	449235	1135505	2520301

3. Uebersicht der auf den Eisengießereien im Preuss. Staat dargestellten Gußwaren.

Jahre	Unmittelbar a. d. Erzen od. Hoehöfen	durch Umschmelzen d. Roheisens	Summe
1837	337469	134030	471499
1838	354692	156581	511273
1839	437010	206266	643276
1840	467621	267552	735173
1841	407307	315457	722764
1042	352100	378736	730836
1843	314119	390287	704406
1844	389966	401883	791849
1845	475242	719966	1195208
1846	394360	704430	1098790

4. Uebersicht der Quantitäten Eisenblech und Eisendraht, welche auf den Hüttenwerken im Preuss. Staat dargestellt worden sind.

Jahre	Eisenblech	Eisendraht
1837	133573	65561
1838	111770	70821
1839	110159	79272
1840	132672	92955
1841	156325	107429
1842	162962	116350
1843	199550	141664
1844	214908	176519
1845	248283	149002
1846	223731	152486

Jahre	Eisenblech	Eisendraht
1837	133573	65561
1838	111770	70821
1839	110159	79272
1840	132672	92955
1841	156325	107429
1842	162962	116350
1843	199550	141664
1844	214908	176519
1845	248283	149002
1846	223731	152486

Aus den Uebersichten 1 und 2 ergibt sich, daß die Roheisenherzeugung mit der Stabeisenproduction nicht hat Schritt halten können, dies wird auch, ungeachtet der Eingangsabgaben auf fremdes Roheisen in Zukunft nicht der Fall sein, besonders wenn die Roheisenpreise in Großbritannien niedrig stehen und das inländische Eisenhüttengewerbe dadurch in den Stand gesetzt werden sollte, ein wohlfeileres als das inländische Material ungeachtet der künstlichen Preiserhöhung zu verarbeiten.

Vergleicht man die in den 4 Uebersichten ermittelten Summen mit derjenigen Produktionsgröße, welche sich 10 Jahre früher, — im Jahre 1847 — ergeben, so wird der Einfluß, welchen die größere Ausdehnung der anderen Gewerbe und Fabrikationen auf die Eisenfabrikation geäußert hat, noch klarer hervortreten. Im Jahre 1827 wurden in den fünf Haupt-Verwaltungsbezirken 892914 Ctr. Roheisen und Rohstabeisen, so wie 657082 Ctr. Stabeisen gewonnen; es wurden überhaupt nur 212313 Ctr. Gußwaaren unmittelbar aus den Hohöfen und durch Umschmelzen des Roheisens angefertigt, und nur 48307 Ctr. Eisenblech dargestellt. Von Eisendraht fehlen für jenes Jahr die Angaben.

Ungeachtet der jährlich gesteigerten Größe der Eisenfabrikation konnte doch auf den inländischen Eisenhütten weder der Bedarf an Roheisen, noch der an Stabeisen herbeigeschafft werden. Der Bedarf oder die Größe des Eisenverbrauchs im Lande, überwog so sehr die inländische Fabrikation, daß, ungeachtet der Zunahme der Letzteren, eine ungleich größere jährliche Steigerung der Einfuhr von Roh- und Stabeisen aus dem Auslande nothwendig ward. Die Eingangszölle, welche die Consumenten bezahlen müssen, sind daher den Eisenproducenten nicht einmal vollständig zu Gute gekommen, sondern sie liegen als eine, jegliches Gewerbe drückende Last, auf diesem ersten nothwendigsten Bedürfnis. Die officiellen Einfuhrregister ergeben folgende Eingangs-Quantitäten:

5. Uebersicht der Einfuhr von **Roh-** und **Stabeisen** in den Preuss. Provinzen in dem Zeitraum von 1837—1846.

Jahre	Roheisen	Stabeisen, geschmiedet, n. g. u. ge- waltet in Öföfen
1837	153821	145670
1838	277058	375155
1839	301451	337451
1840	733314	433934
1841	986373	550281
1842	1185925	930686
1843	2181077	165811
1844	{ 87092 9220 ¹⁾	{ 616717 80170 ²⁾
1845	392667 ¹⁾	284472 ²⁾
1846	1557899 ¹⁾	888957 ²⁾

¹⁾ Mit $\frac{1}{3}$ Thlr. Eingangsabgaben für den Ctr.

²⁾ Mit der erhöhten Eingangsabgabe von $1\frac{1}{2}$ Thlr. für den Ctr.

Jahre	Roheisen	Stabeisen, geschmiedetes u. ge- walztes in Stäben
1837	153821	145670
1838	277058	375155
1839	301451	337451
1840	735314	433934
1841	986373	550281
1842	1185925	930686
1843	2181077	165811
1844	{ 87092	{ 616717
	{ 9220 ¹⁾	{ 80179 ²⁾
1845	392667 ¹⁾	284472 ²⁾
1846	1557899 ¹⁾	888957 ²⁾

¹⁾ Mit $\frac{1}{3}$ Thlr. Eingangsz-
abgaben für den Ctr.

²⁾ Mit der erhöhten Ein-
gangszabgabe von $1\frac{1}{2}$ Thlr. für
den Ctr.

Ueber den Stand der Eisenhütten-Industrie Oesterreichs

theilen wir nur dasjenige mit, was in einer Denkschrift des böhmischen Gewerbevereins über den Anschluß Oesterreichs an den deutschen Zollverein, gesagt worden ist. Diese Ansicht von dem österreichischen Eisenhüttengewerbe unterstützt das was bereits oben Seite 41 und folgende über denselben Gegenstand bemerkt wurde.

Blicken wir auf Oesterreichs Eisenindustrie, so finden wir sie über alle Provinzen, mit Ausnahme von Dalmatien, des Küstenlandes und Venedig, ausgedehnt, und außer England giebt es auf dem Continent kaum mehr einen Staat, welcher alle Mittel zur Heranbildung einer großen Eisenindustrie in so reichem Maaße besitzt, wie Oesterreich; denn neben reichen Erzlagern und einem großen Holzreichtum, sind seine Kohlen- und Torflager noch unergründet. Und demnach aller Mittel, die Oesterreich besitzt, ist unsere Eisenproduktion noch nicht auf der Höhe angelangt, daß sie den an sie zu stellenden gerechten Anforderungen entsprechen könnte. Wir haben zu theures Eisen, keine Auswahl in tadellosem Produkt, und die Erzeugung deckt nicht viel mehr als den einheimischen Bedarf, während Eisen unter den Export-Artikeln in erster Reihe stehen sollte.

Diese Unzulänglichkeiten der österreichischen Eisenproduktion sind auch die Ursache, daß die Maschinenbauanstalten in Oesterreich noch keinen festen Fuß fassen konnten, was um so mehr zu beklagen ist, nachdem dadurch unsere Fabriken genöthigt worden sind, den größten Theil ihres Maschinenbedarfes vom Auslande zu beziehen, weshalb Fabriksunternehmungen, die auf ein großes Maschinenbedürfniß verwiesen sind, nicht nur bedeutend kostspieliger geworden, sondern es ist der Volksthätigkeit auch die Selbstenheit zu einem belangreichen Verdienste entgangen. Fabriksunternehmungen, wie die berühmten, kosten in Oesterreich, weil die Maschinen vom Auslande bezogen werden müssen, 25% mehr wie in England, und in diesem Unterschiede liegt öfter die Ursache, daß unsere Industrie gegen die Concurrenz Englands nicht mit Erfolg anzukämpfen vermag.

Nach dem Urtheile aller Sachverständigen kann Oesterreichs Eisenproduktion auf das Vierfache seiner gegenwärtigen Produktion gebracht werden, ohne eine Erschöpfung der Erze und Brennstoffe bei zweckmäßiger Benutzung befürchten zu müssen. Den volkswirtschaftlichen Interessen geschah daher ein großer Eintrag, daß die Eisenproduktion Oesterreichs noch nicht viel mehr als circa 2½ Millionen Ctr. umfaßt, und daß auf den Export davon nur circa 59000 Ctr. Guß- und Schmiedeeisen, 96379 Ctr. Stahl, circa 1000 Ctr. Eisenblech und Eisendraht und 88000 Ctr. Eisenwaaren, als Zeng- und Hammerschmiedezugnisse, Schwarz-

schmiedearbeit und Eisengeschirre, und ungefähr 4000 Ctr. Zeug- und Zirkelschmiedearbeit, daher im Gesamtgewicht 107379 Ctr. im Jahre 1846 gekommen sind, während Englands Eisenerport im Jahre 1846 gegen 300000 Tonnen oder 6 Millionen englische Ctr. umfaßt hat.

Fragen wir nach der Ursache des wenig befriedigten Zustandes der österreichischen Eisenproduction, so können wir sie nur in dem Zustande suchen, daß dieser unentbehrlichste aller Industriezweige in Oesterreich nicht allein prohibirt, sondern bisher eigentlich monopolisirt gewesen ist, und weil hiervon $\frac{2}{3}$ Theile der Staat, den Ueberrest mit geringer Ausnahme unsere größten Grundbesitzer inne haben. Man hat die Eisenproduction in Oesterreich in der Regel lange Zeit und auch heute noch theilweise nur als ein Mittel behandelt, um dadurch den Holzüberfluß zu verwerthen, und weil sie nicht der Zweck, sondern nur das Mittel gewesen ist, hat man sich bei der Eisenproduction bequem gemacht; sie blieb trotz aller Mängel immer eine milchreiche Kuh für die Besitzer und ihre Angestellten, und es war darum kein Grund vorhanden, die Eisenerzeugung auf die Höhe der Zeit zu bringen und den Consumenten neben einem guten auch ein billigeres Material zu liefern.

Zur Begründung dieser Klagen führen wir an, daß der Vereinszollcentner englisches gewalztes Stab- und Schmiedeeisen von $\frac{5}{8}$ bis $3\frac{1}{2}$ Zoll, bei Rundeisen von 6 Zoll breit, $1\frac{1}{4}$ Zoll bei Flacheisen, und von $\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ bei Quadratischeisen frei ab Magdeburg ohne Vereinszoll 5 fl. daher der Wiener Ctr. 5 fl. 33 Kr. und das Gußeisen, als Röhren und Maschinenbestandtheile, über 50 Pfd. $2\frac{1}{2}$ Thlr. oder 4 fl. der Wiener Ctr. kosten, während in den Eisenlagen Prags die ersten Sorten mit 8 fl. und die zweite mit 5 bis 6 fl. bezahlt werden muß, daher ein Unterschied von 40% stattfindet und daher nicht immer hinreichend zur Auswahl vorhanden ist.

In den geschilderten ungenügenden Zuständen unserer österreichischen Eisenproduction liegt die Ursache, daß für diesen Industriezweige aus einem Zollanschluß an Deutschland kein Heil in der ersten Zeit erwachsen kann, während er, wenn er auf der Höhe der Zeit sich erhalten hätte, am allerwünschenswerthesten für ihn sich herausstellen müßte; denn werfen wir einen Blick auf die Einfuhrkosten des Zollvereins, so finden wir, daß die Einfuhr aller Eisengattungen (keine Eisenwaaren) im Durchschnitte der Jahre 1844 bis 1845, wo der Zoll von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Thlr. bereits eingetreten war, pr. Jahr 1308638 Ctr. betragen hat, und nebenbei, und zwar als sehr beachtungswerth zur Beurtheilung der Verhältnisse der Eisenindustrie im Zollverein, in der Einfuhr auch noch 922048 Ctr. Roheisen erschienen sind, was

den Beweis liefert, daß der Zollverband mit seinem Eisenbedarf auf die Einfuhr von Auswärts verwiesen ist.

Rücksicht nehmend auf die geschilderten ungenügenden Zustände unserer Eisenproduktion, könnte daher der böhmische Gewerbeverein trotz der sich darbietenden Gelegenheit eines großen Eisenabjages nach den deutschen Staaten, für einen Zollanschluß bei Eisen vorläufig noch nicht einrathen, aber er muß sich im Interesse der einheimischen Eisenconsumtion für die Zulassung fremden Eisens gegen einen jedoch angemessenen Einfuhrzoll aussprechen, weil die Volksthätigkeit bei der Eisenerzeugung eine sehr bedeutende und berücksichtigungswerthe ist, andererseits bei keinem andern Industrieerzeugnisse ein so großer Unterschied in den Preisen gegen die ausländischen zum Nachtheile einheimischer Consumtion stattfindet, wie bei dem Eisen.

Jedoch werden auch in diesem Falle die ärarischen Eisenwerke entweder durch Kauf oder Pacht an Private übergehen müssen, weil der Staat am allerwenigsten bei einem so unentbehrlichen Artikel sich zu einem industriellen eignet, wo Menge, Güte und Billigkeit in der Erzeugung den Nutzen bedingt. Wir glauben endlich, daß der Staat aus dem Aufgeben der eigenen Regie von seinen Eisenwerken einen größern Gewinn ziehen würde, als aus dem seitherigen eigenen Betriebe.

Die Schienenfabrikation in Deutschland.

ist, wie wir schon an verschiedenen Stellen dieses Werkes bemerkt haben, und wie wir durch die technische Beschreibung der Schienenfabrikation auf Seite 144 und folgende näher nachwiesen, von sehr großer Wichtigkeit. Es sind dadurch ungeheure Summen ins Ausland gegangen, die der deutschen Industrie geblieben wären, wenn wir in Deutschland nicht gar zu sehr mit dem Eisenhüttengewerbe zurück wären. Dennoch hat die Schienenfabrikation in Deutschland in den letzteren Jahren bedeutend gewonnen, und es würde noch weit mehr der Fall sein, wenn ihr von Seiten der Staatsbehörden der Schutz geworden wäre, den sie mit Recht beanspruchen kann. Wir begründen das Gesagte durch Mittheilung sehr interessanter Notizen, die der Ingenieur von Weise in dem 8. und 9. Hefte der Zeitschrift für Statistik von 1848 macht.

Das Fabrikat der deutschen Werke steht dem der ausländischen nicht nach, und doch wurde durch Vermittelung des Herrn von Rothschild von Kurhessen England eine Bevorzugung zu Theil, die mit gerechtem Unwillen erfüllt. Ohne Zulassung der inländischen Concurrenz wurde der ganze Schienenbedarf bei englischen Werken zu einem Preise bestellt, für welches jedes inländische Walzwerk bereitwillig abgeschlossen haben würde.

Die Geldkrisis, das Hinauschieben der Lieferungsstermine

und endlich die Zurücknahme gegebener Aufträge hat die Besitzer der Eisenwerke hart betroffen. Von ihnen war das zur Erfüllung ihrer Verbindlichkeiten nöthige Rohmaterial theils schon beschafft, theils die Anlieferung desselben contrahirt und sind die Hüttenbesitzer nun gezwungen, große Quantitäten ungenutzt liegen zu lassen, beträchtliche Werthe zu verzinsen.

Für die Besitzer der Hütten in der Umgegend von Aachen gestalten sich die Verhältnisse noch ungenügender, indem sie das Brennmaterial höher als in den verflossenen Jahren bezahlen mußten.

Die ungenügende Kohlenförderung durch den Eschweiler Bergwerksverein machte die Beziehung von Kohlen aus Belgien nothwendig, deren Ankauf selbst bei dem ermäßigten Zoll von 4 Pf. pr. Ctr. unvortheilhaft war. Während des Bestehens der Zollermäßigung schritt der Eschweiler Verein zu einem Preisausschlag von 10 bis 11 Procent; der Zoll wurde dann auf 15 Pf. pr. Ctr. erhöht und der Ankauf belgischer Kohlen dadurch unmöglich. Eine Beziehung des inländischen Brennmaterials wird aber unter ungünstigen Verhältnissen so lange stattfinden, bis durch eine neue Conzession zur Kohlenförderung die Concurrenz mit dem Eschweiler Vereine hervorgerufen ist.

Die erwähnten Verhältnisse drücken die Preise bis auf die Kosten der Schienenfabrikation hinab, und machten nur denjenigen Werken eine Annahme von Lieferungen möglich, bei denen die Transportkosten unbedeutend waren.

Eine unausbleibliche Folge dieser Zustände ist das Versiegen bisher reichlich fließender Unterhaltungsquellen für die Arbeiter, da durch Mangel an Beschäftigung viele Arbeiter entlassen und die Löhne der Verbehaltenen beträchtlich herabgesetzt werden mußten.

Möge der doppelte Druck, der so auf den Arbeitern lastet, recht bald dadurch erleichtert werden, daß der Bedarf an Schienen nur von inländischen Werken bezogen wird und nicht ferner Millionen in das Ausland wandern, die für uns gänzlich verloren sind.

Nachstehendes enthält eine übersichtliche Zusammenstellung von 8 verschiedenen Eisenwerken.

1) Der Grundstein zu dem königl. Werke „Alvenslebenhütte“ wurde im Jahre 1838 gelegt und die ersten Puddlingsversuche 1843 gemacht. Das Werk ist vorzugsweise zur Schienenfabrikation bestimmt und hat seit der kurzen Zeit seines Bestehens ein bedeutendes Schienenquantum für die Oberschlesische Meisse-Brieger und Wilhelmsbahn angefertigt.

Die Hütte enthält 10 Puddelöfen und 5 Schweißöfen; an Schienen wurden 1846 auf derselben 30000 Ctr. fabricirt, in der ersten Hälfte 1847 waren 22000 Ctr. fertig geworden, und dem Werke die Schienenlieferung für die Magdeburg-Wittenberger

Bahn übertragen. Statt mit direkter Kohlenflamme wird in den Flammöfen mit Gas gearbeitet; der Dampfhammer wurde eingeführt.

2) Das Eisenwerk von Hösch, Firma Eberhard Hösch und Söhne. Dieses Werk, in der Nähe von Düren gelegen, wurde 1813 gegründet und stand fortwährend unter derselben Leitung. Das Etablissement besteht aus: a) der Zweifallhammer Hütte, im Kreise Montjoie gelegen; b) der Lendersdorfer Hütte, im Kreise Düren; c) der Lendersdorfer Walze, im Kreise Düren; d) der seit dem 20. Juni 1837 in Betrieb gesetzten Eschweiler Walze.

a) Auf der Zweifallhammer Hütte, auf der nur Gußwaaren und Masseln gemacht werden, befindet sich ein Hohofen, der 1846 nur 8 Monate, 1847 nur 9½ Monate im Betriebe war. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter hat betragen: 1846 sowie 1847 40—56, welche für jedes Jahr 140—143 Köpfe repräsentirten. An Gußwaaren wurden fabricirt 1846 4504 Ctr. à 110 Pfd., 1847 3340 Ctr. Der Werth derselben hat betragen 1846 16670 Thlr., 1847 12358 Thlr. An Masseln wurden gewonnen 1846 1321 Ctr. à 110 Pfd., 1847 5754 Ctr. Der Werth derselben war 1846 3104 Thlr., 1847 15954 Thlr. Die Mittelzahl für den jährlichen Ertrag von Gußwaaren war also 3922 Ctr., welche 14524 Thlr. repräsentiren, den Ctr. zu 3 Thlr. 21 Sgr. Die Mittelzahl des jährlichen Ertrags an Masseln war 533½ Ctr. Der Geldwerth derselben 9029 Thlr., der Ctr. also 2 Thlr. 16 Sgr. 7 Pf.

b) Die Lendersdorfer Hütte hatte 1846 2 Hohöfen, 2 Kupolöfen und 1 Flammofen, von denen die Kupolöfen selten im Betriebe waren; 1847 brannte nur 1 Hohofen, die Kupol- und Flammöfen mitunter. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter betrug 1846 150—165, welche 640 Köpfe, 1847 130—140 welche 630 Köpfe repräsentirten. Es wurden Gußwaaren fabricirt, 1846 7646 Ctr. à 110 Pfd. 1847 10254 Ctr. Der Werth derselben war 1846 45143 Thlr., 1847 59551 Thlr. An Masseln wurden gewonnen 1846 3169 Ctr. à 110 Pfd., 1847 1050 Ctr. Der Werth derselben war 1846 7584 Thlr., 1847 2261 Thlr. Die Mittelzahl für den jährlichen Ertrag an Gußwaaren war also 8950 Ctr., ihr Werth 52347 Thlr., der Ctr. 5 Thlr. 25 Sgr. 6 Pf. Die Mittelzahl des Ertrags an Masseln 2109,5 Ctr. ihr Werth 4922 Thlr. 15 Sgr., der Ctr. ungefähr 2 Thlr. 10 Sgr.

c) Die Lendersdorfer Walze, auf welcher Eisenbahnschienen und Stabeisen fabricirt wird, hatte 1846 im Betriebe 24 Puddlingsöfen und 7 Schweißöfen, und beschäftigte 500—570 Arbeiter, welche 1450—1800 Seelen repräsentirten. Im Jahre 1847 brannten 23 Puddlingsöfen und 4 Schweißöfen, es wurden

500—530 Arbeiter beschäftigt, oder 1400—1700 ernährt. An Eisenbahnschienen wurden fabricirt 1846 158590 Ctr. à 110 Pfd., im Werthe von 771265 Thlr. 1847 173153 Ctr. im Werthe von 803087 Thlr. Die Mittelzahl der jährlich producirten Schienen war 16587,5 Ctr., der Erfolg 787176 Thlr., der Ctr. also ungefähr 4 Thlr. 2 Sgr. 7 Pf. An Stabeisen 1846 1400 Ctr. à 110 Pfd., im Werthe von 7261 Thlr., 1847 2070 Ctr. im Werthe von 10855 Thlr. Die Mittelzahl der jährlichen Production 1785,5 Ctr., der Werth 8058 Thlr., der Ctr. also 5 Thlr. 2 Sgr. 5 Pf.

d) Die Eschweiler Walze ist seit dem Juni 1847 im Betriebe. Es wurde an 10 Puddlingsöfen und 3 Schweißöfen gearbeitet, die Zahl der Arbeiter war 154, die Seelenzahl 340. An Eisenschienen wurden geliefert 36130 Ctr. à 110 Pfd., der Werth derselben war 125670 Thlr., der Ctr. also 4 Thlr. 24 Sgr.

Die Totalsumme der gefertigten Gusswaare war 25744 Ctr. à 110 Pfd., die der Masseln 11294 Ctr., des Stabeisens 3571 Ctr., der Schienen 357883 Ctr. Der Werth der Gusswaaren war 133722 Thlr., der Masseln 27903 Thlr., des Stabeisens 18116 Thlr., der Schienen 1700022 Thlr.

Die bewegende Kraft ist theils Wasser, theils Dampf, die nöthigen Maschinen wurden in dem Etablissement gefertigt. In den Hoöfen wurden nur Holzkohlen gebrannt, und kostete die Karre à 2600 Pfd. franco Hütte 7 Thlr. 18 Sgr. Die Steinkohlen wurden aus dem Inderevier, Belgien, so wie von der Eschweiler Gewerkschaft bezogen, und war der Durchschnittspreis für Geriß (kleine Kohle), der Scheffel zu 100 Pfd. 6 Sgr. 7 Pf., von der groben Steinkohle, den Scheffel zu 110 Pfd., 11 Sgr. franco Hütte. Das Roheisen wurde theils selbst gemacht, theils aus der Eifel, dem Siegenschen, England und Belgien bezogen.

Beide Walzwerke können jährlich 30 Millionen Pfd. Schienen liefern, deren Preis pr. 1000 Pfd. loco Hütte 1846 zwischen 45 und 46 Thlr. wechselte; Ende 1847 lieferbar, wurde zu 35 Thlr. abgeschlossen. — Das Gewicht der T Schienen war pro Fuß durchschnittlich 18 bis 19 Pfd., und das der Signolesschienen 19 bis 23 Pfd. — Die Arbeit wird stets in Record gegeben; man arbeitet von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends oder umgekehrt, löset aber auch während der Arbeit ab. Es wurden durch das Etablissement jährlich ernährt 2913 Köpfe. Bei Sachkenntniß und Fleiß verdient wöchentlich ein Eisenschweißer 10—16 Thlr., ein Puddler 9—12 Thlr., ein Walzer 6—8 Thlr., ein Schmied 5—7 Thlr., ein Verputzer oder Feiler der Schienen 3—4 Thlr.

Die Schienen wurden geliefert an die Baierschen, Württembergischen und Badischen Staatsbahnen, die Kurfürstlich Hessischen,

die Rheinische, die Köln-Mündener und Verbacher Bahn und mit der Aachen-Mästrichter, sowie Aachen-Düsseldorfer abgeschlossen.

3) Die Firma Jacobi Daniel und Huysen besitzt:
 a) Die Gutehoffnungshütte; b) St. Antonihütte; c) Neuessen;
 d) Walzwerk Oberhausen; e) Schiffswerft in Ruhrort. Die bewegende Kraft für alle Werke ist der Dampf; sämtliche Maschinen sind selbst angefertigt. Das Feuerungsmaterial für die Eisensfabrikation ist die Steinkohle, welche von dem Essener und Bochumerrevier bezogen wird. Die Grobkohlen sind selten und nicht hinlänglich vorhanden.

In Maschinen sind vorhanden:

(S. Tabelle B am Schluß.)

a) Auf der Gutehoffnungshütte bei Ruhrort ist das Centralbureau, eine Maschinen- und Kesselfabrik, worin alle Arten von Maschinen angefertigt werden, 1 Gießerei, 2 Hohöfen, 5 Kupol- und 2 Flammöfen. Der Hohofen Nr. 1 war das ganze Jahr im Betriebe, Nr. 3 vom 1. Januar 1846 bis 14. März, und vom 23. Juli bis 31. December 1846. Die Flamm- und Kupolöfen wurden abwechselnd betrieben. — In Rasenerz wurde hier und in der Umgegend gefördert 10044 Tonnen. In Fläzeisenstein aus dem Nassauischen und Umgegend bezogen 4266 Tonnen. In Rasenerz auf der Gutehoffnungshütte angefahren 12832 Tonnen, wodurch 38 Arbeiter beschäftigt wurden. Verschmolzen wurden Rasenerz 6833 Tonnen, Bergerz 5650 Tonnen, Brucheisen 2134500 Tonnen. Es wurden gewonnen an Gußwaaren und Maschinentheilen 4799864 Pfd., an Masseln 1318067 Pfd. — Die Zahl der beschäftigten Arbeiter incl. Maschinenwerkstätte war 556, wodurch 1850 Personen ernährt wurden.

b) St. Antonihütte. Der Hohofen lag still, die zwei Kupolöfen wurden abwechselnd betrieben. Es wurden 10011000 Pfd. Brucheisen verschmolzen, und 9310000 Pfd. an Gußwaaren und Maschinentheilen gewonnen, wobei 45 Arbeiter beschäftigt waren, welche 150 Seelen repräsentirten.

c) Neuessen producirte aus 386564 Pfd. Rohluppen, die zu Oberhausen vorgerichtet wurden, 312735 Pfd. Schmiedeeisen, mit 25 Arbeitern, die 84 Seelen repräsentirten.

d) Oberhausen. Eisenwerk, wo Eisenbahnschienen, alle Sorten Stabeisen, Bändeisen, Winkelleisen, Schwarzblech u. s. w. angefertigt werden. Die bewegende Kraft ist der Dampf, welcher von den verlorenen Flammen der Puddel- und Schweißöfen erzeugt wird. Das Eisen selbst theils aus Nassauer und Siegener Werken, theils aus England, Schottland und Belgien bezogen. Die Kohlen, aus dem Essener und Bochumer Revier bezogen, kosten: Fettgerißkohlen der Scheffel à 110 Pfd. von Es-

sen 5½ Sgr.; von Bochum 6¾ Sgr.; die Grobkohlen fast das Doppelte dieses Preises.

Die Werke ertheilten im Jahre 1817 35 Puddelöfen, 21 Schweißöfen, 2 Luppenmühlen, 2 Luppenhämmer, 1 Brammenhammer, 4 Stabeisenwalzwerke, 1 Schienenwalzwerk, 3 Luppenwalzwerke, 1 Dampfhammer. — Durchschnittlich wurden betrieben: 24 Puddelöfen, 12 Schweißöfen, 2 Wärmöfen. An Roheisen wurden in den Puddelöfen 29335500 Pfd. verarbeitet; an Stab-, Eck- und Fagoneisen, so wie Schienen 18527668 Pfd. geliefert, und 2655274 Bleche gewalzt. Neu angelegt wurden: 2 Luppenmühlen, 2 Dampfhammer und 2 Dampfmaschinen. Es können in 24 Stunden 1000 Ctr. Schienen gemacht werden. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter war 900. Der geringste Tagelohn für Tagelöhner war 10 Sgr., und stieg bis 1½ und 2 Thlr., für die Puddler, Schweißer, und Walzer. Die Arbeiter erhielten unter den Selbstkosten Brod und Brodkorn, so wie auch Essen aus einer Speiseanstalt. Ernährt wurden durch die Werke 5298 Seelen. — Der Preis der Schienen wechselte zwischen 35—51 Thlr. pro 10000 Pfd. loco Hütte, das Gewicht 20—24 Pfd. pro Fuß meistens Bignoleschienen. Die Schienen wurden geliefert und sind noch zu liefern an die Cöln-Mindener, Bergisch-Märkische, Frankfurt-Banauer und Pfälzische Ludwigsbahn, an die Königl. Württembergische und Großherzogl. Badische Bahnen, sowie an kleine Kohlenbahnen, welche sich an die Cöln-Mindener Bahn anschließen.

4) Das Eisenwerk zu Neuenkirche, Regierungsbezirk Trier, Firma Gebr. Sturm, verarbeitet nur deutsches Eisen, und besteht aus Hohöfen und Walzwerken, von denen der Bau für Schienenerzeugung 1847 vollendet wurde. Die Arbeitskraft ist theils Wasser, theils Dampf mit Steinkohlenheizung, wozu die Kohlen aus den königlichen Revieren genommen wurden. — In Bewegung werden gesetzt Gebläse und Walzwerke durch Wasserräder, mit liegenden Dampf- und Balanciermaschinen — Die Walzendrehbänke, Circularsägen und Eisenschereu werden selbst gefertigt, die Dampfmaschinen von rheinischen Werken bezogen. Im Jahre 1845 lieferte das Werk einen Theil Brückschienen für die badische Eisenbahn, pro Fuß 22 Pfd. schwer, und 1847 für die Verbacher Bahn eine Lieferung Bignoleschienen.

5) Das Eisenwerk „die Quint“ bei Trier, führt die Firma Gebr. Krämer, und zählt 6 Hohöfen, nebst Flamm- und Kupolöfen, 20 Puddlingsöfen, darunter 8 doppelte, 9 Schweißöfen, 3 Luppenpressen, 1 Dampfhammer, 7 Frischfeuer mit 4 Großhammer, 6 Walzenstraßen und 1 Maschinenbauwerkstätte zum eigenen Gebrauch. Die bewegende Kraft ist theils Wasser theils Dampf. — Das Roheisen wird größtentheils aus

eigenen Bergwerken gewonnen, und das Fehlende aus dem Großherzogthum Luxemburg, wo nur mit Holzkohlen geheizt wird. Der Preis des Centner Steinkohlen, aus den Gruben bei Saarbrücken zu Wasser bezogen, beträgt bis zur Hütte 6—7 Sgr.

Das Schienenwalzwerk besteht seit dem Herbst 1846, und lieferte einige Millionen Pfd. Schienen für die pfälzische Ludwigsbahn, welche Bignolesschienen à M. 4,60—202 Pfd. à M. 5,40—381 Pfd. wiegen. — Arbeiter sind im Schienenwalzwerk 125 beschäftigt, deren Lohn 10 Sgr. bis 1½ Thlr. beträgt; täglich können 150 Stück Schienen fertig werden.

6) Schienenfabrik des Hrn. J. Meyer in Hildburghausen. Außer den bedeutenden Kohlen- und Eisenbergwerken legte Herr Meyer in Neuhaus große Hüttenwerke und eine Maschinenfabrik an. In 7 Zellen, welche mehr als 100000 Quadratfuß einnehmen, sind die Walzwerkmaschinen aufgestellt, unter denselben ein Dampfhammer von Bosmyth bezogen, 6000 Pfd. schwer, durch eine Maschine von 24 Pferden in Betrieb gesetzt. — Die Dampfkessel für die Betriebsmaschinen des Walzwerkes werden durch die Flammen der Puddelöfen geheizt, und sollte das Luppenwalzwerk im November in Betrieb gesetzt, sowie auch vor dem Jahreschluss mit dem Schienenwalzen begonnen werden. — Die Maschinenfabrik besteht aus der eigentlichen Maschinenbauwerkstätte, einer Schmiede mit 8 Feuern, der Gießerei mit 3 Kuppelöfen, der Modelltischlerei und dem Modellmagazin und einigen Arbeiterwohnungen. Die Werkstätte wird durch eine Dampfmaschine mit 16 Pferden in Bewegung gesetzt.

Die 4 Hohöfen sind nach schottischer Construction 45 Fuß hoch, 16 Fuß größter Weite im Kohlensack und 9 Fuß Luftöffnung; man veranschlagt die Jahresproduktion der Ofen 400000 Ctr. Das einfach construirte Cylindergebläse wird durch eine Maschine von 60 Pferdekraft, die erste in Neuhaus gebaute, in Umtrieb gesetzt, soll jedoch später nur als Reservemaschine dienen, da dann eine von 350 Pferdekraft zur Bedienung aller 4 Hohöfen hergestellt wird. Die Hohofengase werden zur Kesselheizung benutzt.

7) Die Puddlings- und Walzwerkanlage Frantschach, Wittacher Kreises in Kärnthen, wurde 1829 durch die Gebrüder von Rosshorn durch Vergrößerung der schon bestehenden Frischhütte ins Leben gerufen. Dieselben bildeten 1833 eine Actiengesellschaft unter der Firma Wolfsberger-Eisenwerks-Gesellschaft, deren gesamntes Besitztum seit dem 1 Januar 1847 Eigenthum des Grafen Hugo Henkel von Donnersmark auf Schinianowitz ist. — Frantschach ist nächst Wittkowitz in Mähren das älteste Puddlingswerk der österr. Monarchie, und das erste, welches mit Holzfeuerung puddelte und schweißte. — Die Herstellung von Eisenbahnschienen wurde 1838

begonnen, und später die Erzeugung von Kaufmannswaren ganz aufgegeben, so daß jetzt nur Schienen, Eisenbahnradreifen, Speichen zu Wagenrädern, eiserne Platten zu Dampfkesseln, 15 bis 20 Fuß lange Bleche und Winkelseisen zum Schiffbau angefertigt werden. Die bewegende Kraft ist nur Wasser, als Brennmaterial dient Holz; die Klaster 6 F. hoch 6 F. lang und 3 F. Scheitholzlänge à ungefähr 3 Thlr. 25 Sgr. 6 Pf. loco Hütte, und Braunkohle mit 1½ Proc. Aschengehalt, zum Betrieb der Schweißöfen ausgezeichnet, den Str. loco Hütte zu 14 Sgr.; zu den Puddlingsöfen wird nur Holz verwendet.

Das Roheisen, sowie die Gusswaare wird von den Hohöfen St. Leonhard und St. Gertraud, welche zur Anlage gehören, bezogen. Auf dem Werke befinden sich: 1 Puddelhammer (1 Dampfhammer wird gebaut) 1 Puddlingswalzwerk mit 2 Gerüsten, 1 Blechwalzwerk für lange und schwere Platten, 1 Schienenwalzwerk mit 3 Gerüsten, 4 Scheeren, 2 Circularsagen, auf Eisen, eine auf Holz, 3 große und 3 kleine Drehbänke, 1 Blechabsfederung und Rollmaschine, 1 Lochpresse, 3 Schienenrichtmaschinen, 1 Gebläsecylinder für die Gasöfen, 1 Streckhammer, 1 Zenghammer, 1 Quarzpocher, 14 Holzdürröfen, in denen Braunkohle, mit 15 Proc. Aschengehalt, den Str. zu 5 Sgr. 3 Pf. loco Hütte gebrannt wird, 5 Doppelpuddelöfen mit Arbeitsthüren, die gegenüber liegen, 1 Blechabschnittschweißofen, 5 Schweißöfen für Materialeisen und zum Schienenwalzwerk, 2 Blechschweißöfen, 1 Blechglühofen, 1 Messingofen, 1 Ziegelofen für feuerfeste Ziegeln, 1 Ofen zum Rollen der Radreifen, 1 Zengfeuer, 4 Schmiedefeuer, 4 Schmiedefeuer zum Schweißen der Radreifen.

Alle Schweißöfen sind mit Gasverbrennung eingerichtet, und sollen die Puddlingsöfen auch so eingerichtet werden.

Die Maschinen sind in St. Gertraud gegossen, mit Ausnahme des Dampfhammers in der Maschinenfabrik zu W. Neustadt bestellt, der beiden Cylinder mit Oscillation zu St. Johann am Brückel in Kärnthen, und eines Cylinders mit Balancier in dem k. k. Werke St. Stephan in Steiermark gefertigt.

Die Arbeit ist verdingt, d. h. wird per Str. erzeugter Waare bezahlt, dem Bedinge aber nachstehender Schichtlohn für 12 Stunden Arbeit zu Grunde gelegt; 19 Arbeiter beim Holzdürrn à 27 Kr. C. M., 16 Puddler à 4 fl., 16 Gehülfen à 40 Kr., 16 Heizer à 24 Kr., 3 Aufschnittschweißer à 40 Kr., 2 Gehülfen à 30 Kr., 2 Heizer à 20 Kr., 2 Kohlführer à 25 Kr., 2 Drucker unter dem Hammer à 40 Kr., 2 Spritzer à 30 Kr., 2 Puddelpalzer à 45 Kr., 2 Hinterleute à 35 Kr., 12 Walz- und Scheergehülfen à 30 Kr., 8 Schienenschweißer à 40 Kr., 8 Gehülfen à 30 Kr., 16 Heizer und Kohlführer à 24 Kr., 2 Vollendwalzer à 1 fl., 2 Vorstreckwalzer à 50 Kr., 4 Hinterleute à 40 Kr., 22

Walzgehilfen à 30 Kr., 24 Arbeiter zur Appretur à 24—36 Kr., 19 Arbeiter zu verschiedenen Leistungen à 24 Kr., Total 209.

Es wurde im Bedinge gezahlt: an 96 Arbeiter bei Puddlingswerk per Ctr. Puddelleisen 22 Kr. C. M., für Ueberschweißer des Materialeisens 7½ Kr. Es verdient daher der geringste Arbeiter per Schicht 30 Kr., welches beim Puddler bis auf 1 fl. 40 Kr. steigt. Der Arbeitslohn ist hier gewöhnlich 24 Kr. Die Arbeiter des Blechwalzwerks sind unter obigen nicht aufgeführt.

Es wurden producirt: (der Ctr. zu 100 B. Pfd.)

Jahr.	Schienen.	Flachschienen.	Radreifen.	Winkelleisen.	Platten.	Total. Ctr.
1838	5878	1376	.....	.....	.....	7654
1839	10598	.....	.....	.....	.....	10588
1840	29708	.....	.....	.....	.....	29708
1841	19038	8198	.....	.....	.....	27237
1842*)	11521	.....	.....	.....	.....	11521
1843	28786	.....	.....	.....	1522	30308
1844	13186	903	3227	2401	5941	25658
1845	19318	1590	1966	3119	8780	34773
1846	22733	.....	3553	4890	8444	39620
Total	172833	11067	8746	10410	24687	216676
1847	39018					

Im Jahre 1838 und 1839 wurde für den Ctr. gezahlt 11 fl. 30 Kr. Im Jahre 1840 und 1841 11 fl. 1842 10 fl. 30 Kr., 1844 9 fl. 30 Kr., 1845 9 fl. 15 Kr., 1846 9 fl. 30 Kr. Von 1838 bis incl. 1846 erhielten:

	Schienen		Flachschienen per Fuß
Die Nordbahn	7739 à 11 Pfd.		1376 à 9 Pfd.
= Glogwitzer	36483 - 15 =	=	8198 - 9 =
= Mailänder	29997 - 14 =	=	—
= Ung. Cent.-B.	7858 - 15 =	=	—
= Staatsbahn	55956 - 12 =	=	2493 - 9 =
= Dedenburger	22733 - 15 =	=	—
Zusammen	160776 Pfd.		12067 Ctr.

Es erhielten zu 9 fl. 15 Kr. die Glogwitzer Bahn 4585 Ctr. à 15 Pfd. per Fuß zu 9 fl. 50 Kr., die Staatsbahn 14432 Ctr. à 17 Pfd. per Fuß, zusammen 39015 Ctr., welche im Jahre 1837 fabricirt waren. 1838—1846 wurden 172833 Ctr. und 1847 39018 Ctr. zusammen wie oben 211851 Ctr. Schienen gefertigt, also durchschnittlich jährlich 21185 Ctr., welche im Durch-

*) Bedeutender Umbau des Werkes.

schnitt 6 Thlr. 3 Sgr. kosteten. Das Gewicht per Fuß 12,08 wechselte von 9—17 W. Pfd.

8) Das Puddlings- und Walzwerk Prevali in Kärnthen, ist Eigenthum einer Gesellschaft unter der Firma Rosthorn und Dikmann. Als Brennmaterial dient die Braunkohle, zur bewegenden Kraft Wasser. Die Kosten der Kohlen auf dem Werke belaufen sich für den W. Str. auf $3\frac{1}{2}$ Kr. C. M.

Die Hütte besteht aus: 1) 9 doppelten Puddlingsöfen; 2) 7 Schweißöfen; 3) 1 Anwärmofen. (Die Puddlings- und Schweißöfen werden theils mittelst Gasflammen, theils mittelst Gebläsen geheizt und sind endlich Selbstluftfanger.) 4) 2 Stirnhämmer; 5) 1 Massel- und Parquetwalzbahn mit 3 Paar Walzen; 6) 1 große Vollendwalzbahn mit 4 Paar Walzen (eine dritte Walzenbahn im Bau); 7) 1 Säge zum Abschneiden der Schienen, Axen u. s. w.; 8) der Werk Schlosserei; 9) Schmiedefeuer zum Schweißen der Radreifen zu Eisenbahnwagenrädern u. s. w.; 10) 4 Cylindergebläsen, sogenannte Backler, zur Speisung der Gasöfen mit Luft; 11) 1 Ziegelofen nach englischer Art zum Brennen der feuerfesten Ziegel; 12) 1 Stampfwerk.

Für die Beamten und das Hüttenpersonal sind an Gebäuden vorhanden: 1) das Direktionshaus; 2) das Beamtenhaus; 3) 2 große Personalhäuser; 4) ein kleineres Personalhaus; 5) das Spital mit der Wohnung des Arztes und der Apotheke; 6) das Badehaus; 7) die Kanzleien; 8) das Magazin; 9) Stallung für 20 Pferde und Wagen.

Zur Anlage gehört außerdem noch eine Zinkhütte, welche in 2 Destilliröfen jährlich circa 2500—3000 Ctr. feinen Zink aus Galmei erzeugt.

Das Steinkohlenflöz hat eine Durchschnittsmächtigkeit von 25 bis 30 W. F. und ist auf einer Ausdehnung von 4000 W. Klastern dem Werke gesichert.

Die für das Bergwerkspersonal bestimmten Gebäude sind: 1) das Haus des Bergverwalters nebst Kanzlei; 2) zwei große Knappenwohnungen; 3) die Bergschmiede.

Das Personal besteht: A. bei dem Puddlings- und Eisenwalzwerk 1 Direktor, 1 Direktionsadjunct, 10 Vorsteher und Unterbeamte, 350 Puddler, Heizer, Walzer, Schweißer u. s. w. B. beim Bergwerke: 1 Bergverwalter, 4 Vorsteher, 350—400 Oberhauer, Förderer u. s. w.

Die Löhnungen sind in Gedinge, Wochen- und Tagelöhne getheilt, und übersteigen bedeutend die in den ersten Jahren gezahlten. Es werden monatlich für solche sowie für andere Werksbedürfnisse, excl. Roheisen, 36—40000 fl. C. M. aus gegeben.

Die Puddler erhalten, einschließlich ihrer Hülfarbeit, für

die Ladung von 300 Pfd. W. Gewicht Roheisen 31 Kr. C. M. für jeden Ctr. Mehrausbringen unter 10 Proc. Abgang 20 Kr. und eine Remuneration von 3 Kr. pro Packet, wenn das gefrischte Eisen von besonders guter Beschaffenheit ist; bei geringerer Beschaffenheit werden Strafgeder bezahlt.

Die Stirnhammerschmiede erhalten für jede Doppelladung (Harze) à 600 Pfd. W. Gewicht 5 Kr. pro Harze; (es werden im Monat 4—4500 Harzen à 300 Pfd. Roheisen gemacht).

Die Packetmacher erhalten $\frac{3}{4}$ Kr. C. M. pro Packet.

Die Schweißer und Heizer erhalten 15 Kr. pro Harze beim ersten Proceß, Walzer und Hülfсарbeiter 25 Kr., die Schweißer und Heizer 13 $\frac{1}{2}$ Kr. beim zweiten Proceß, Walzer und Hülfсарbeiter 20 Kr.

Die Tagelöhnerschicht beträgt 20—24 Kr., die Zimmer- und Maurerschichten 30 Kr.

Die jährliche Production von 25000 Ctr. steigerte sich im Jahre 1844 auf 50000 Ctr., betrug im Jahre 1846 89500 Ctr. und wird 1847 die Höhe von 100000 Ctr. übersteigen.

Es wurden in den letzten 2 Jahren 9 fl. 15 Kr. bis 9 fl. 30 Kr. pro 100 Pfd. Schienen loco Werk gezahlt, für 100 Pfd. Rren 12 $\frac{1}{2}$ —13 $\frac{1}{2}$ fl., Radreifen 13—15 fl. Seit dem Jahre 1838 hat Prevali Schienen, Rren und Radreifen, sowohl für die Staatsbahn wie auch für alle inländischen Bahnen, geliefert, und sich das dortige Eisen durch seine gleichförmige Qualität, sowie seine Tragfähigkeit einen bedeutenden Ruf erworben.

Ehe wir das deutsche Eisenhüttengewerbe verlassen, müssen wir schließlic noch die Behauptungen und Meinungen der Freihändler über dasselbe anführen. Wir erwähnen besonders zweier dieser so patriotischen Bestrebungen.

„Den gesetzgebenden Körpern Deutschlands ist neuerlich von sogenannten Vertretern einer Anzahl norddeutscher Handelsplätze der Entwurf eines Zolltarifs vorgelegt, der, wie die Interessen deutscher Arbeit überhaupt, so auch besonders die der Eisenindustrie in allen ihren Theilen schwer verlegt. Statt der Uebermacht britischer Concurrenz in Capital und sonstigen Vorzügen bei der Eisenerzeugung Rechnung zu tragen, statt die Erwerbsquellen eines zahlreichen Arbeiterstandes zu würdigen (in Roheisen sind 75 Procent des Werthes Arbeitslohn) statt die Wahrhaftigkeit und gewerbliche Unabhängigkeit des Vaterlandes in die Waagschale zu legen, heben die Genannten unter den irrthümlichen Uebertreibungen nur hervor, wie jeder Zoll auf fremdes Roheisen die Interessen der Rhederei, der Landwirthschaft, und vieler anderer Gewerbe beeinträchtigt und nur dazu diene, den Gewinn einer kleinen Anzahl von Eisenwerksbesitzern auf Kosten der Gesamtheit zu vergrößern. Sie haben dabei weder von der Entwicklungsfähigkeit der deutschen Eisenproduction eine Vorstellung,

noch scheinen sie auch nur zu ahnen, daß ein Zoll auf fremdes Roheisen keineswegs auf die Dauer dazu führt, das einheimische Produkt um seinen Betrag zu vertheuern, vielmehr nur das Mittel ist, die eigene Erzeugung dem Bedarf entsprechend zu erweitern, und dann durch eine große innere Concurrenz die Preise auf das Minimum herabzudrücken. Auf Stabeisen, Schienen und Eisen in Platten wollen dieselben in den bestehenden Zollsatz im Zollverein von $1\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ Thlr. per Ctr. auf zehn Sgr. per Ctr. reducirt zu sehen, und scheuen sich nicht, um solche Reduktion zu rechtfertigen, nach einer Denkschrift der Danziger Kaufmannschaft geltend zu machen, daß der Zollverein den Bestand seiner Stabeisenproduktion allein mit einem jährlichen Opfer von 3432000 Thlr. erkaufte habe, d. h. mit dem ganzen Steuerbetrag von 2288000 Ctr. Stabeisen einheimischer Produktion, obgleich anerkannter Maassen deutsches Stabeisen bisher schon häufig nur um so viel im Preise höher stand, wie englisches, als der bessere Gehalt desselben auswies um voraussichtlich die betreffende Industrie bei gesicherter Entwicklung in kurzer Zeit zu demselben Preise als die britische bei regelmäßigem Absatze produciren wird. Die ungeheuern Preisschwankungen des Roh- und Stabeisens auf den englischen Märkten werden in den Motiven des Freihändler-Tarifs zwar angegeben, statt aber daraus zu folgern, daß der Fortbestand einer soliden diesseitigen Eisenproduktion eine Unmöglichkeit sei, wenn sie ohne Schutz periodischen Conjunctionen ausgesetzt ist, die in nicht zu bewältigenden Umständen gründen und bei denen der Preis wie in den letzten Jahren von 5 L. pr. Tonnen auf 2 L. 15 sh. herabsinkt, meinen sie ausdrücklich aller gesunden Vernunft entgegen, die inländische Eisenproduktion werde fortan so gut ohne Schutz bestehen können, wie sie früher ohne denselben bestanden habe. Bei der Bezollung von Eisenwaaren wird sogar das sonst, wie es scheint, aus besonderer Huld von unseren Gegenden zugestandene Maass der Besteuerung von 10 Procent des Werths bei Fabrikaten (Roh- und Stabeisen erscheinen ihnen nicht als Fabrikate) verlassen und z. B. den feinsten Gusswaaren, Messern, Scheeren, allen Schwertfegerarbeiten nur ein Tariffatz von 5 Thlr. pr. Ctr. zugestanden, während Aerten, Sensen, Sicheln Degenklingen, Tuchmacher- und Schneiderscheeren u. s. w. nur 2 Thlr. pr. Ctr. bewilligt werden. So unmöglich es auch nun ist, daß derartige Vorschläge bei unsern Gesetzgebern in Zoll- und Gewerbsachen Eingang finden, so lange in deren Brust noch ein Herz für die Noth des fleißigen deutschen Arbeiters schlägt, und mit den großen Erwerbsinteressen des Vaterlandes ein schnödes, leichtsinniges Spiel getrieben werden soll, so glaubt der unterzeichnete Ausschuss seiner Pflicht getreu doch darauf hinweisen zu müssen, wie dringend nothwendig es ist, alle einzelnen Abgeordneten zur

deutschen Nationalversammlung, einerseits auf die ungeheure Gefahr hinzuweisen, die sich an jeden Schritt knüpft, der das Schutzbedürfnis deutscher Gewerbsthätigkeit verlegt, andererseits dieselben über die Interessen der Eisenindustrie im Ganzen und Einzelnen aufzuklären. Wir sind gern bereit, derartige Darlegungen bevorzugen zu wollen.

Ein anderes Votum der Freihändler hat Carl Junghans in Leipzig in seinem Werke: Der Fortschritt des Zollvereins (Leipzig 1849, 26½ Bogen Text groß Octav und 26 Tabellen, n. 3⅓ Thlr.) gegeben und von seinem Standpunkte aus, die Lage der Gewerbe und des Handels im deutschen Zollverein zu beleuchten gesucht. Ja um die abscheulichen Irrlehren der Freihändler, die einen wahren Verrath an den deutschen Gewerken begehen, noch mehr zu verbreiten, hat Herr Altwater einen Auszug daraus veranstaltet. Um den Geist dieses Meisterstückes von Unverstand und Unkenntnis kennen zu lernen, theilen wir hier das mit, was Dr. J. C. Glaser in Frankfurt a. M. in einer Erörterung über das Eisenhüttengewerbe darüber sagt:

Seite 176 des größeren Werkes (Seite 31 des Auszuges) heißt es wörtlich: „Da englisches (Roheisen) nur theilweise zum Verfrischen genommen wird, und folglich dessen Einfuhr nicht beträchtlich ist, so handelt es sich hier fast nur um schottisches.

Dieses steht dem vereinsländischen sehr an Güte nach, und kann nur beim Gießen Anwendung finden. Hieraus folgt, daß die Einfuhr des Roheisens auf Stabeisen, Feineisen, und Weißblech (als ob man nicht auch Schwarzbleche, Draht und dergleichen machte) fast gar keinen Einfluß hat, und daß die vereinsländischen Gießereien um den Betrag der Steuer benachtheiligt werden.

Wir wollen nicht verlangen, daß Herr Junghans wisse, wie viel Puddlingswerke im deutschen Zollverein bestehen, welche ausländisches Roheisen verarbeiten, und auch nicht, wie groß die Produktion derselben ist; auch davon sei abgesehen, daß ihm nicht bekannt ist, daß auch schottisches Roheisen in nicht geringer Quantität zum Verfrischen, namentlich zu Eisenbahnschienen verwendet wird; wir wollen ihm eben so wenig zumuthen, daß er sich so genau um den Eisenhandel bekümmert habe, daß er wisse, ein wesentlicher Theil des eingeführten Roheisens ein sogenanntes *refined metal*, (Feineisen, gefeintes Eisen) welches zum Vergießen nicht gebraucht werden kann; verlangen aber konnte man, daß er sich zur Abfassung seines Werkes wenigstens so viel um die inländische Eisenproduktion bekümmert hätte, daß er sich die amtlichen Uebersichten, welche Preußen jährlich über die Produktion seines Bergbaues und Hüttenbetriebes veröffentlicht, zugänglich gemacht oder wenigstens einen Auszug aus demselben aus irgend einem Zeitungsblatt ausgeschnitten hätte.

Diesen Produktionslisten gemäß nun wurde erzeugt im Jahre 1845:

Stabeisen und gewalztes Eisen	2288213 £
Stahl	111177 :

zusammen 2399390 £

wozu bei 20 Proc. Abgang	2879256 :
An Roheisen wurde in Preußen nur erzeugt .	1654116 :
Es war daher nöthig, ausländisches Roheisen zum Verfrischen	1225130 :

Im Jahre 1846 wurden in Preußen erzeugt	
Stabeisen und gewalztes Eisen	2520301 :
Stahl	82966 :

zusammen 2603267 £

wozu bei 20 Proc. Abgang	3123920 :
Roheisen nöthig waren.	

An Roheisen wurde erzeugt	1880846 :
-------------------------------------	-----------

Es war also nöthig ausländisches Roheisen . . .	1243074 £
---	-----------

Wie kann nun Herr Junghans solchen Thatsachen gegenüber behaupten, daß die Einfuhr des Roheisens auf die Stabeisenfabrikation fast gar keinen Einfluß hat, und daß die vereinsländischen Gießereien um den Betrag der Steuer benachtheiligt werden?

Und diese Thatsachen konnte Herr Junghans erfahren, ohne sich auch nur aus seiner Stube zu bemühen.

Seite 179 des größeren Werkes (Seite 33 d. Auszuges) heißt es wörtlich: „Aus der Darlegung aller Verhältnisse der Eisenindustrie wird ersichtlich, daß der Schutz des Roheisens genau dasselbe ist, wie bei der Baumwollenindustrie der des Garns. Jenes ist wie dieses ein Halbfabrikat; wie die Weberei dieses mehr verwerthet als die Spinnerei die rohe Baumwolle, so giebt die Eisenindustrie dem Roheisen mehr Werth, als die Roheisenerzeugung dem Eisenstein; wie die Weberei ungleich mehr Menschen beschäftigt als die Spinnerei, so ist es auch der Fall mit der Eisenfabrikation der Roheisenerzeugung gegenüber, und zwar in viel größerem Verhältnisse.“

Nach den preussischen Produktionsübersichten aber wurden im Jahre 1842 erzeugt: 1017162 Tonnen Eisenerze, im Werth von 549717 Thlr. am Ursprungsorte. Es mögen diese als das zu verschmelzende Quantum des Jahres angenommen werden. In demselben Jahre wurde erzeugt:

a) Roheisen und Rohstahleisen 1654116 Ctr. am Ursprungsort im Werthe von	3019039 ₰
--	-----------

Uebertrag 3019039 ₰

b) Gußwaaren aus Erzen
475242 Ctr. am Ursprungsort im
Werthe von 1492565 ₰

Die Produkte des Hohofen-
betriebes hatten also zusammen 4511604 ₰
Werth am Ursprungsort.

Der Werth der Erze wurde demnach durch den Hohofen-
betrieb mehr als verachtfacht.

In demselben Jahre wurde erzeugt:

a) Gußwaaren aus Roh-
eisen 719966 Ctr. am Ursprung-
ort im Werthe von 3747926 ₰

b) Stab- und gewalztes Ei-
sen, 2288213 Ctr. am Ursprung-
ort im Werthe von 10188062 =

c) Stahl 111177 Ctr. am
Ursprungsorte im Werthe von 847280 =

Der Gesamtwertb war
demnach 14783268 ₰

Der Werth des im Inlande
erzeugten Roheisens war am Ur-
sprungsort 3019039 =

Es wurde von fremdem Roh-
eisen verbraucht, 1225140 Ctr.
à 1½ Thlr. pr. Ctr. gerechnet 1837710 =
zusammen 4856749 ₰

Durch die Gießerei, die Stabeisen- und Stahlfabrikation
wurde demnach der Werth des verbrauchten Roheisens etwa ver-
dreifacht.

In Jahre 1846 wurde in Preußen an Eisenerzen erzeugt:
1512173 Tonnen am Ursprungsort im Werthe von 734345 ₰
Roheisen und Rohstabeisen, 1880846 Ctr. am Ur-
sprungsort im Werthe von 3715373 =
Gußwaaren und Erzen 394360 Ctr. am Ursprung-
orte im Werthe von 1374746 =

Die Produktion des Hohofenbetriebes hatte dem-
nach einen Werth von 5090119 ₰

Demnach wurde der Werth der Erze durch den
Hohofenbetrieb etwa versiebenfacht.

In demselben Jahre wurde erzeugt:

a) Gußwaaren und Roheisen 704430 Ctr. am
Ursprungsort im Werthe von 3821087 =

b) Stabeisen und gewalztes Eisen 2520301 Ctr.
am Ursprungsort im Werthe von 12028230 =

	Uebertrag . . .	12028230 ₰
c) Stahl 82966 Ctr. am Ursprungsort im Werthe von		649533 =
Der Gesamtwerth dieser Producte war demnach		16498850 ₰
Der Werth des inländischen Roheisens war		3715373 =
Es wurden ferner verkauft: fremdes Roheisen 1243074 Ctr. à 1½ Thlr. pr. Ctr.		1864611 =
	zusammen im Werthe von	5579984 ₰

Durch die Gießereien, die Stabeisen- und Stahlfabrikation wurde demnach der Werth des Roheisens verdreifacht.

Mit diesen Resultaten vergleiche man die Behauptung des Herrn Junghaus, daß die Eisenindustrie dem Roheisen mehr Werth giebt, als die Roheisenerzeugung dem Eisenstein. Allerdings der Verkaufswerth des Stabeisens ist größer, aber nicht der relative, von dem hier allein die Rede sein kann.

Im Jahre 1845 wurden in Preußen beschäftigt:

a) bei der Erzeugung 6493 Arbeiter mit 16725 Familiengliedern.

b) bei der Roheisen- und Stahleisenerzeugung 6310 Arbeiter mit 16919 Familiengliedern.

c) bei der Gießerei aus Erzen 4428 Arbeiter mit 12532 Familiengliedern.

Zusammen beim Hohofenbetrieb 17231 Arbeiter mit 45826 Familiengliedern.

In demselben Jahre beschäftigt:

a) die Gießerei aus Roheisen 4425 Arbeiter mit 8323 Familiengliedern.

b) Stabeisenfabrikation 6253 Arbeiter mit 16599 Familiengliedern.

c) Stahlfabrikation 734 Arbeiter mit 1976 Familiengliedern.

Zusammen 11231 Arbeiter mit 26898 Familiengliedern.

Der Hohofenbetrieb beschäftigte 17231 Arbeiter mit 45826 Familiengliedern.

Der Hohofenbetrieb also mehr 5769 Arbeiter mit 18928 Familiengliedern.

In demselben Jahre beschäftigte:

a) die Gießerei aus Roheisen 4425 Arbeiter mit 8323 Familiengliedern.

b) die Stabeisenfabrikation 7026 Arbeiter mit 18038 Familiengliedern.

c) die Stahlfabrikation 610 Arbeiter mit 1679 Familiengliedern.

Zusammen 12061 Arbeiter mit 28040 Familiengliedern.

Der Hohofenbetrieb beschäftigte: 22151 Arbeiter mit 59167 Familiengliedern.

Also mehr 10090 Arbeiter mit 31127 Familiengliedern.

Die Blech- und Drahtfabrikation beschäftigte:

1845: 1879 Arbeiter mit 3216 Familiengliedern.

1846: 1873 Arbeiter mit 3400 Familiengliedern.

Will man auch noch diese bei der weiteren Verbreitung des Eisens beschäftigten Arbeiter von den beim Hohofenbetrieb beschäftigten in Bezug bringen, so beschäftigte doch der Hohofenbetrieb

1845: 3890 Arbeiter mit 15712 Familiengliedern.

1846: 9917 Arbeiter mit 27727 Familiengliedern mehr als die übrige Eisensfabrikation. Dabei sind aber die Holzhauer, Köhler, Fuhrleute u. s. w. noch gar nicht in Anrechnung gebracht.

Diesen für Jedermann zugänglichen Thatsachen ungeachtet behauptet aber Hr. Junghans, ohne sich zu bedenken: die Eisensfabrikation beschäftigt mehr Menschen als die Roheisenerzeugung und zwar in viel größerem Verhältnisse als dies bei der Weberei gegenüber der Spinnerei der Fall ist.

Herr Junghans behauptet weiter, daß das Eisen um den Betrag des Zolls dem inländischen Consumenten vertheuert werde, die Gießereien, meint er, hätten demnach überall 25 Proc. zu dem Preise des Rohstoffes zuzuschlagen, (S. 179 des gr. W., S. 32 des Auszugs) eine Dampfmaschine von 150 Pferdekraft koste 2433 Thlr., im Frachtwagen 15 bis 25 Thlr., im Rüstwagen 7 bis 9 Thlr., im Pflug 3 Thlr. mehr, als ohne den Zoll sie gekostet haben würden. Wir wollen nicht darauf verweisen, daß bei allen angeführten Gegenständen der Preis des Eisens wenig oder keinen Einfluß auf den Preis der Waaren hat, die Schmiederechnungen werden den Landwirthen wohl den Beweis dafür liefern, daß sie, wenn das Eisen wohlfeil ist, nicht weniger bezahlen müssen, als wenn es theuer ist. Angenommen aber, es veränderten sich die Preise ebenso wie die Eisenpreise, so fragt es sich doch noch, ob diese um den Betrag des Zolles erhöht wurden.

Nach der specificirten Angabe einer großen Eisenhandlung koste loco Köln schottisches Roheisen Nr. 1 im Durchschnitt der 4 Jahre von 1841—44 pr. Mille 12 $\frac{1}{2}$ 24 $\frac{1}{2}$ 4 $\frac{1}{2}$
 im Durchschnitt der 4 Jahre 1845—48 16 = 15 = — =
 davon ab den Zoll mit 3 = 3 = 5 =
 bleibt 13 $\frac{1}{2}$ 11 $\frac{1}{2}$ 7 $\frac{1}{2}$

Durch die Conjunctur, ohne den Zoll, ist demnach schottisches Roheisen Nr. 1. von 12 Thlr. 24 Sgr. 4 Pf. auf 13 Thlr. 11 Sgr. 7 Pf. pr. Mille gestiegen.

Auf der Eisenhütte Quint bei Trier kostete Luxemburger Roheisen im Durchschnitt der 4 Jahre von

1841—44 18 Thlr. 15 Sgr. pr. Mille.

1845—48 20 Thlr. 15 Sgr. pr. Mille.

Nach den Verhältnissen des schottischen Roheisens hätte es vermöge der Handelsconjuncturen steigen müssen auf 19 Thlr. 10 Sgr. 5 Pf. pr. Mille.

Vermöge des Zolles ist es daher gestiegen 1 Thlr. 4 Sgr. 7 Pf. pr. Mille, was auf den Centner 3 Sgr. 6 Pf. macht. Der Zoll auf Roheisen beträgt aber bekanntlich 10 Sgr. auf den Centner. Wenn man aber bedenkt, daß durch die Concurrenz, welche das inländische Eisen dem fremden macht, die Preise von diesem sich niedriger stellen müssen, als sie ohne diese Concurrenz sich stellen würden, so ist auch die Erhöhung von 3 Sgr. 6 Pf. nicht einmal eingetreten, sondern das ausländische Roheisen ist vermöge des Zolles wohlfeiler geworden. Angenommen aber, die Erhöhung von 3 Sgr. 6 Pf. pr. Ctr. sei wirklich eingetreten, so sind darum doch nicht weniger alle Berechnungen des Herrn Junghans ohne jeden Halt, denn das Eisen ist nicht um den Betrag des Zolles im Preise gestiegen.

Derselbe sagt weiter (S. 176 des gr. W., S. 31 des Auszuges): „Daß die vereinsländische Roheisenerzeugung nicht durchaus in guten Verhältnissen sich befinde, mag nicht gelengnet werden; allein sollte es nicht andere Mittel und Wege geben, um in bessere zu gelangen? Sollte von dem Schutz allein das Heil zu erwarten sein? Hat man sich alle neue Erfindungen, Einrichtungen und Verbesserungen zu eigen gemacht? Mit Nichten, allgem. wird dieser Industrie vorgeworfen, daß sie noch sehr zurück sei. Man stelle sich also in dieser Hinsicht mit den englischen Eisenerzeugungen, man erfinde selbst, man versuche selbst.“

Man kann nicht voraussetzen, daß Herr Junghans bekannt sei mit den Verbesserungen und Einrichtungen, welche bei dem deutschen Eisenhüttenbetriebe bestehen; allein ob dergleichen Verbesserungen und Erfindungen gemacht und angewendet werden, das läßt sich leicht nach der fortschreitenden Production bemessen.

In der preussischen Rheinprovinz hat sich die Roheisenproduction erhoben und von 595826 Ctr. im Jahre 1844 auf 725385 Ctr. im Jahre 1846, und 1072736 im Jahre 1847; in Westphalen von 26892 Ctr. im Jahre 1844, auf 40380 Ctr. im Jahre 1846, und 49055 Ctr. im Jahre 1847; in Schlessien von 721715 im Jahre 1844, auf 988739 Ctr. im Jahre 1846, und mehr als 1300000 Ctr. im Jahre 1847.

Die Stabeisenproduction ist gestiegen in der Rheinprovinz von 698958 Ctr. im Jahre 1844, auf 1135505 Ctr. im Jahre 1846, und 1501406 Ctr. im Jahre 1847; in Westphalen von 308221 Ctr. im Jahre 1844, auf 449235 Ctr. im Jahre 1846, und 584626 Ctr. im Jahre 1847; in Schlessien von 594500 Ctr. im Jahre 1844, auf 781276 Ctr. im Jahre 1846, und ungefähr 1000000 Ctr. im Jahre 1847.

Wenn der steigenden Production ungeachtet, das vaterlän-

dische Eisenhüttengewerbe noch nicht im Stande ist, den inländischen Bedarf an Eisen zu liefern, so liegt die Ursache davon in der Schutzlosigkeit, in der man es von 1842—1844 gelassen hat, wodurch es in seiner Entwicklung um ein halbes Jahrzehnt zurückgekommen ist. Die Fortschritte, welche es seit jener Zeit gemacht hat, geben aber den sichern Beweis, daß es bei angemessenem Schutze, den es bei seiner umfassenden Bedeutung wohl verdienen wird, in einer verhältnißmäßig kurzen Zeit eine solche Bedeutung erlangt haben wird, daß es jede Concurrenz zu ertragen fähig ist.

F r a n k r e i c h .

Wir haben schon wiederholt bemerkt, daß das französische Eisenhüttengewerbe von großer Wichtigkeit für das deutsche sei, da beide viel Aehnlichkeit mit einander haben und letzteres noch mehr von den Phasen durchmachen muß, die jenes schon durchgemacht hat. Wir werden daher hier eine genauere Beschreibung der zwölf verschiedenen Gruppen mittheilen, in welche, wie wir schon weiter oben, S. 51 ff. gesehen, die sämmtlichen Eisenhöfen Frankreichs getheilt werden. Diese Beschreibung ist auf amtliche Berichte begründet und hat ihren Werth.

1. Klasse.

Es umfaßt diese Klasse diejenigen Höfen, in denen sowohl das Roheisen, als auch das Stabeisen ausschließlich mit Holzkohlen fabrizirt werden; sie zerfällt in fünf Gruppen, die wir hier nacheinander beschreiben wollen.

1. Gruppe. — Westliche Gruppe.

Dieselbe umfaßt die Höfen in den Departements des Doubs, des Jura, der Meurthe, des Oberrheins und der Obersaone, den östlichen Theil von dem Departement der Goldküsten, welcher in dem Becken der Saone liegt, — den östlichen Theil des Vogesen-Departements, in welchem die meisten Höfen desselben liegen — und endlich zwei Höfen, nämlich die von Varancourt und la Folie, welche im südlichen Theil des Departements der oberen Marne liegen.

Wichtigkeit der Gruppe. — Die Ordnung ihrer Wichtigkeit in den verschiedenen Beziehungen ist die nachstehende:

In der Anzahl der Höfen	2. Rang.
In der Production in Gußeisen	5. =
= in Stabeisen	5. =
= in Stahl	5. =

Des Verbrauchs an Erzen	5. Rang.
= Roh- und Stabeisen	5. =
= Vegetabilisches Brennmaterial	2. =
= Mineralisches	11. =

Ursprungsorte der Materialien. — Die wenigen Steinkohlen, welche man in dieser Gruppe angewendet hat und noch anwendet, kommen von der Loire, Blanzÿ, von Epinae, von Bonchamp, von Gouhenans, von Gémoneval und von Saarbrücken. Die in der Gruppe selbst liegenden Steinkohlenbecken haben nur eine geringe Wichtigkeit und ihre Steinkohlen sind sehr mittelmäßig. Die aus dem Loirebecken von Blanzÿ und von Epinae kommenden werden auf der Saone und auf dem Marnekanal dem Rhein zugeführt; das Saarbrücker Becken schiebt die feinigsten auf einer langen Reihe von Wasserstraßen (Saar, Mosel, Rhein und Rhonekanal) nach den Hütten dieser Gruppe.

Das Holz liefern die zahlreichen Wälder in der Gruppe selbst oder in deren Nachbarschaft; eine geringe Menge wird aus der Schweiz eingeführt.

Die Erze werden größtentheils von der oberen Saone bezogen, welche in dieser Beziehung unversiegbare Quellen darbietet; ihre Qualität ist vortrefflich. Auch werden bedeutende Mengen von diesem Erz auf der Saone und auf dem Kanal des Centrums in die achte und elfte Gruppe versandt.

Das zu verfrischende Roheisen kommt von den Hohöfen der Gruppe selbst; — das zur Stahlelementation angewendete Stabeisen kommt aus den eigenen Frischhütten.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — Die Roheisenproduction erfolgt in der ersten Gruppe ausschließlich durch Anwendung von Holzkohle, die man entweder für sich allein oder in Menge mit getrocknetem oder gedürrtem Holz aufgiebt. Das Stabeisen wird mittelst Holzkohlen mit oder ohne Zusatz von Holz durch die Hochburgundische Frischmethode (methode comtoise) dargestellt.

Wassergefälle giebt es in der ersten Gruppe sehr viele, indem sie die am meisten bewaldete ist. Man hat zu verschiedenen Epochen Versuche gemacht, um den Betrieb mit Steinkohlen und Koks einzuführen, allein es haben die Versuche bis jetzt nie rechten Anklang gefunden.

Roheisen, Stabeisen und Stahl, welche in dieser Gruppe erzeugt werden, sind von einer vortrefflichen Beschaffenheit, und es ist dies der Hauptcharakter der Gruppe. Dieser Vortheil ist es, der in Verbindung mit der Entfernung großer Steinkohlenbecken die Umwandlung des Betriebes mit Holz und den Betrieb mittelst Steinkohlen verhindert hat, indem man fürchtet dadurch der Güte des Eisens zu schaden. Dennoch könnte für sehr viele Hütten der Puddelfrischprozeß mittelst Steinkohlen von großem

Nutzen sein, hauptsächlich jetzt, wo man die Benutzung des besten Eisens immer mehr und mehr beschränkt.

Die Hütten der ersten Gruppe vermehren sich nur wenig, und die Hüttenbesitzer kämpfen durch Verbesserungen gegen den hohen Preis des Holzes; — dort hat man daher die meisten Versuche gemacht, um den möglichst größten Nutzen aus einer gegebenen Holzmenge zu ziehen.

Wenn der Kanal von der Marne zum Rhein zwischen Nancy und Straßburg vollendet sein wird, wenn ferner der von Saarbrücken zum Marnekanal und zum Rhein ausgeführt sein wird, so erleidet es gar keinen Zweifel, daß die Saarbrücker Steinkohlen sehr viel zur Umwandlung des Betriebes beitragen werden, indem ein solcher früh oder spät, wenn auch nicht überall, doch wenigstens theilweise erforderlich sein wird. Wir müssen auch noch die Eisenbahnen von Paris nach Straßburg und von Dijon nach Mülhausen, welche beide einen glücklichen Einfluß auf die Zukunft dieser Gruppe ausüben werden, erwähnen.

Das Doubs-Departement. — Dieses Departement verdankt die Entwicklung seiner Eisenfabrikation zweien Umständen, nämlich der Einführung der Drahtzieherei nach einem großen Maßstabe im 17. Jahrhundert und dem Zollgeseze v. J. 1822. Von dieser letztern Epoche ab fingen die benachbarten Gruppen an, ungeachtet ihres weit geringern Materials eine sehr nachtheilige Concurrenz auf die Drahtzüge dieses Departements auszuüben, welches sich daher genöthigt sah, Verbesserungen einzuführen.

Die Hohöfen von Montagney führten im Jahre 1836 die Anwendung des lufttrocknen Holzes ein, und die Hütten von Roche, Monceley und Grace-Dieu säumten nicht ihrem Beispiel zu folgen. Die Hütte von Chenecey war im Jahre 1816 die erste, welche die aus den Frischfeuern verloren gehende Hitze zum Wärmen des Eisens anwendete, ein Verfahren, welches von 1833—1836 sonst allgemein angenommen wurde. Die Benutzung des trocknen Holzes hat seinerseits bedeutende Ersparungen in der Fabrikation veranlaßt; die Hütten von Quingey, von Pont-Ves-Mouliens u. s. w. haben in dieser Beziehung sehr vortheilhafte Resultate gegeben. Der Hohofen von Cleval war der erste, welcher die aus der Sichtöffnung entweichende Hitze zur Dampferzeugung anwendete.

Zu Audiencourt, einer der bemerkenswerthesten Hüttenanlagen im Departement, wendet man das neue Verfahren an, welches darin besteht, Brennmaterialien von schlechter Beschaffenheit in Gas zu verwandeln und es in dieser Form zur Feuerung der Döfen, namentlich der Puddel- und Schweißdöfen zu benutzen. Man feuert auf diese Weise durch Gas, welches aus einem Gemenge von gleichen Theilen von Holzkohlenlösch und von Staubkohlen (Steinkohlenklein) erzeugt worden ist, ein Glühofen für feines

Blech, welcher in 24 Stunden 1200 Kilogr. Blech producirt und dazu 3 Hektol. Brennmaterial verbraucht.

Zu Bourguignon wendet man dieselben Gasapparate zur Feuerung eines Glühofens für starke Bleche an. In demselben schweißt man die Packete aus, welche aus Herdfrisch Eisen gebildet worden sind, schmiedet diese Packete unter dem Hammer zu Stürzen aus, die man alsdann wieder glühet und unter den Walzen zu Blech auswalzt, welches bis 17 Millimeter (8 Rhein. Linien) stark ist und von dem eine Tafel bis 480 Kilogram (1000 Pfd.) wiegt. Der Gas-Generator zu Bourguignon wird nur mit Kohlenlöshe gespeist, von welcher er 45 Hektoliter auf 1000 Kilogr. Blech verbraucht. Man läßt mit dem Gase 15 Cubikmeter Luft in der Minute in den Ofen strömen.

Das Doubs-Departement enthält 24 Eisenhütten, welche 8235 Tonnen grobe Stabeisensorten und 4870 Tonnen Roheisen produciren.

Im Jura-Departement hat die Eisensabrikation dieselben Phasen durchgemacht als in dem Doubs-Departement; jedoch sind die meisten Hütten in demselben nicht so weit vorgeschritten, wie in dem letztern und wie in dem Departement der obern Saone, welches wahrscheinlich seinen Grund in den geringern Holzpreisen hat. Man kann in dem Jura-Departement die Hütten von Baudin, Rans, Traisans, Pent-de-Navoy, Moulin, Rouge, Louchevans, Dole und Mautame nennen.

Das Departement enthält 21 Hütten, welche 4755 Tonnen Roheisen und 4184 Tonnen grobe Eisensorten produciren.

Das Meurthe-Departement enthält nur 5 Hütten, welche 1284 Tonnen Roheisen und 410 Tonnen grobe Stabeisensorten produciren. Es sind diese Hütten unter denen der ersten Gruppen mit am meisten zurückgeblieben. Jedoch giebt es dort noch Wälder genug und der Kanal von der Marne zum Rhein, so wie die Eisenbahn von Paris nach Straßburg und Saarbrück werden ohne Zweifel das Eisenhüttengewerbe in diesem Departement heben.

Im Departement des Oberrheins kämpfen die Eisenhütten nicht allein mit der Theuerung des Holzes, sondern es sind auch die bis jetzt bekannten Eisenerzniederlagen erschöpft. Auch enthält es nur 12 Hütten, von denen eine ihr Material aus der Schweiz bezieht, und welche 1531 Tonnen Roheisen, und 2107 Tonnen grobe Stabeisensorten produciren. Man kann unter diesen Hütten die von Lucelle und de Massevany nennen.

Das Departement der obern Saone ist unter denen zu dieser gehörigen in Beziehung auf das Eisenhüttengewerbe das wichtigste; es enthält sehr viele und sehr gute Erze, und die Hütten zeichnen sich durch eine sehr lobenswerthe Thätigkeit auf der Bahn der Verbesserungen aus.

Die Hütten kämpfen aber fortwährend gegen den hohen Preis

des Brennmaterials, und verdanken ihr Bestehen nur ihren intelligenten Anstrengungen.

Wir nennen von den 45 Hütten: Saint-Georges, Breurey, le Magny, Thécourt, Belleron, Estravaux, Vaigne, Saulans, Larrians, Fallon, Saint Loup, la Ramaine, Beaumotte, Bonnaud, Billersfel. Sämmtliche Hütten produciren 26036 Tonnen Roheisen, 3844 Tonnen grobe Stabeisensorten und 110 Tonnen Stahl.

Goldküste (östlicher Theil). Das Eisenhüttengewerbe in diesem Departement ist ziemlich stationair; man sucht aber die Prozesse umzuändern, durch welche das dortige Eisen so lange im Handel geschätzt gewesen ist, und welches man in Eisen aus dem Thal und aus der Ebene unterscheidet. Man kann folgende Hütten anführen: Pouilly sur Saône, Die'ney, Fontaine, Française, Brazey, Béze, Tilchatel, Belars sur Duche; es sind ihrer 29, welche 13361 Tonnen Roheisen, 4187 Tonnen Eisen und 100 Tonnen Stahl produciren.

Bogesen. Dieses Departement hat zwar zahlreiche Forsten, allein das Holz wird dennoch immer theurer, und einen großen Theil der Erze muß es aus der France-Comté beziehen. Wir nennen die schöne Hütte von Frammout, die von Vains, die von Seymouze, wo man mit einem Gemenge von Holz und Torf frisch, von Blancmurger, von Razey und von Ramberviller. Das Departement enthält 26 Hütten, welche 1485 Tonnen Roheisen, 7453 Tonnen grobe Stabeisensorten u. 351 Tonnen Stahl produciren.

Die beiden Hütten des Departements der obern Marne, welche zur ersten Gruppe gehören, haben wir bereits genannt; sie produciren 409 Tonnen Roheisen.

Die Statistik dieser Gruppe für d. J. 1847 ist die folgende:

Roheisen.	— Hohöfen.	Mit Holzkohlen.	Mit kalter Luft	41	
	"	"	Mit erhitzter Luft	36	
	"	M. lufttrokn. Holz	Mit kalter Luft	1	
	"	allein, oder im Ge-	Mit erhitzter Luft	4	
	"	menge m. Holzkohl.			
Stabeisen.	Frishfeuer.	Mit Holzkohlen.	Methode d. Comté	242	
	"	Mit Steinkohlen.	Champ. Meth. Puddelöfen	3	
	"	"	"	Schweißöfen	3
	"	"	Engl. Meth. Puddelöfen	2	
	"	"	"	Schweißöfen	1
	"	Schweißheerde.	M. Holzkohl.	Zugutemachung	
				des Brucheisens	1
Stahl.	Schmelzstahl.	Prozeß mit 2 Heerden.	Schmelzheerde	3	
	"	" " 2 "	Frishheerde	5	
	"	Cementiröfen		5	
Dampfmaschinen.	Mit Steinkohlen gefeuert	9 v. 97	Pferdekr.		
	"	Durch die aus den Heerden			
		entweichenden Gase gef.	9 = 98		

Wasserräder		349 v. 2666	Pferdektr.
Verbrauch. Erze	169847 Ton.	2419100	Fr. a. Werth.
= Roheisen	40151	8813531	= = =
= Holzkohlen	116362	9477182	= = =
= Steinkohlen	425	10357	= = =
= Holz	21591 Str.	42231	= = =
Production. Roheisen	53731 Ton.	10150713	= = =
= Grobeisen	30419	14343124	= = =
= Stahl	562	429200	= = =
Gesamtanzahl der Hütten			164
= = Arbeiter			1608

2te Gruppe. — Gruppe des Nordwestens.

Diese Gruppe umschließt die Hütten in den Departements der Nordküsten, Eure, Eure und Loir, Finistère, Ille und Vilaine, Loire-Inférieure, Loir und Cher, Maine und Loire, Manche, Mayenne, Morbihan, Orne und Sarthe. Sie ist eine von denjenigen, welche am wenigsten an der entschiedenen Bewegung der Fortschritte, welche sich in den übrigen Gruppen zeigt, Theil genommen hat.

Ihre Wichtigkeit nach den verschiedenen Verhältnissen ist die folgende:

Anzahl der Hütten		7. Rang.
Production. In Roheisen		6. =
= In Stabeisen		7. =
= In Stahl		0. =
Materialverbrauch. Erz		6. =
= Roh- und Stabeisen		6. =
= Vegetabilisches Brennmaterial		5. =
= Mineralisches		6. =

Entstehungsort der Materialien. — Das Erz kommt ausschließlich aus der 2ten Gruppe der Bergwerke und Gräbereien her, welche mit der vorliegenden zusammenfällt. Auch das Holz hat denselben Ursprung. Die Steinkohlen, welche in dem Becken der Gruppe selbst vorkommen, sind von schlechter Beschaffenheit, weshalb auch die zu den Hüttenprozessen angewendeten entweder übers Meer aus England oder aus Belgien, und zuweilen auch aus dem Becken der Loire und von Blanzay auf den Kanälen und auf der Loire bezogen werden. Das Roheisen wird fast gänzlich durch die Gruppe selbst geliefert.

Character und Zukunft der Gruppe. — Die Roheisenproduction findet ausschließlich mittelst Holzkohlen statt, ein einziger Hohofen in Mayenne wendet lufttrockenes Holz an.

Die Stabeisenfabrikation findet entweder allein bei Holzkoh-

ten, oder durch den gemischten Prozeß mit Holzkohlen und Steinkohlen, oder endlich bei Holzkohlen allein statt; jede von diesen Methoden hat ihre Vortheile. Die Hütten der ersteren Art befolgen hauptsächlich die wallonische Frischmethode; die Comté-Methode hat nur eine geringere Wichtigkeit. Die veränderte Comté-Methode, bei welcher man eine gewisse Quantität Steinkohlen anwendet, hat dagegen eine bedeutende Entwicklung erlangt. Endlich wendet man auch die Methode der Champagne und den englischen Puddelprozeß an, und zwar erstere mehr als die letztere.

Roheisen und Stabeisen haben eine sehr verschiedenartige Beschaffenheit; aber im Allgemeinen eine geringe Güte.

Wir haben schon bemerkt, daß die Fabrikation noch zurück sei; dieß rührt zum großen Theil von dem Mangel an Wegen her. Denn die beiden großen Wasserstraßen, die Seine im Norden und die Loire im Süden sind an den beiden äußersten Grenzen der Gruppe. Es ist daher einerseits der Absatz schwierig und andererseits findet auch keine Concurrenz mit den benachbarten Gruppen statt. Es hat daher in jenen Gegenden bis jetzt an Anregung gefehlt, und dazu kommt noch, daß es schwer hält, Steinkohlen herbeizuschaffen. Jedoch werden die Eisenbahnen von Paris nach Caen und Cherbourg, ferner nach Rennes, Orleans und Nantes, so wie einige Kanäle, deren Anlage im Werke ist, jedenfalls das Gewerbe heben. Auf einigen Hütten, die in der Nähe der Küsten liegen, hat man auch schon einen guten Anfang gemacht, sie können sich fremde Steinkohlen verschaffen, und theils durch diese Betriebs-Umänderungen, theils durch bessere Beschickungen, durch Anwendung von Holz beim Hohofenbetrieb, durch die Benußung der verlorengehenden Hitze u. s. w. wird die Zukunft der Hütten in dieser Gruppe mehr gesichert sein. Eine Hauptverbesserung wird in der vermehrten Anwendung des champagner Frischverfahrens bestehen.

Das Nordküsten-Departement besitzt 6 Hütten, welche 2712 Tonnen Roheisen und 656 Tonnen Stabeisen produciren. Wir nennen die Hütten von Sables und von Baublanc. Das Roheisen wird zum Theil auf dem Meere nach den Hütten des Nord-Departements geschafft.

In dem Eure-Departement, dem wichtigsten von dieser Gruppe liegen 11 Hütten, welche 7100 Tonnen Roheisen und 1328 Tonnen Stabeisen produciren. Die Hütten, welche sich durch ihre Verbesserungen auszeichnen, sind die von Condé-sur-Ston, Bougoinis, Rugles, und das neue Etablissement von Pont-Audemor.

In dem Departement der Eure und Loire giebt es nur 3 Hütten, welche 752 Tonnen Roheisen und 465 Tonnen Stabeisen produciren; es ist die Brennmaterialversorgung dieser Werke mit Schwierigkeiten verbunden.

Im Finistère-Departement liegt nur eine Hütte, welche 340 Tonnen Stabeisen producirt.

Im Departement der Ille und Willaine sind 6 Hütten im Betriebe, welche 3600 Tonnen Roheisen und 1010 Tonnen Stabeisen produciren. Wir bemerken unter ihnen den Hohofen von Serigné den von Martigné, und die Frischhütte von Paimpon, welche durch ihr festes und fadiges Eisen berühmt ist. Man hat in dieser Hütte englische Steinkohlen bei der wallonischen Frischmethode angewendet, indem man statt des Wärmefeuers mit Holzkohlen einen mit Steinkohlen gefeuerten Glühofen anwendet. Da aber die Steinkohlen an diesen Orten einen hohen Preis haben, so ist die dadurch bewirkte Ersparung nicht nennenswerth, allein es hat die Production dadurch erhöht werden können. Man nennt diese Frischmethode die modificirte wallonische.

Im Departement des Loir und Cher liegen 3 Hütten, welche 479 Tonnen Roheisen und 331 Tonnen Stabeisen produciren. Sie liegen sehr günstig zum Absatz ihrer Produkte, entweder durch Beauce nach Paris, oder auf der Loire nach Tours und Blois. Wir nennen die Hütte von Tretteval.

Im Departement der untern Loire werden 4 Hütten betrieben, welche 1484 Tonnen Roheisen und 3669 Tonnen Stabeisen produciren. Ein Theil des Roheisens wird von den Hütten der 3. Gruppe bezogen. Wir nennen die Hütten von Bas-Judre und von la Maudière. Da der Betrieb der Frischhütten kostbar ist, so sollte man sich hier auf die Roheisenproduction beschränken.

Im Departement der Maine und Loire liegt nur die Hütte von Bouancé, welche 940 Tonnen Roheisen und 584 Tonnen Stabeisen producirt.

Das Departement von la Manche hat 2 Hütten, welche 546 Tonnen Roh- und 72 Tonnen Stabeisen produciren. Die Hütte von Bourberouge nimmt eine Veränderung ihrer Fabrikation durch die Anwendung von englischen Steinkohlen vor.

In la Mayenne giebt es 6 Hütten, welche 2750 Tonnen Roheisen und 2500 Tonnen Stabeisen produciren.

Die meisten Verbesserungen haben folgende Hütten vorgenommen: Aron, wo man gleichzeitig Steinkohlen von Nancy und Newcastle anwendet, ferner die Hütten von Orthe, Port-Brillet, Chail-land und Hermet.

Morbihan enthält 4 Hütten, welche 2168 Tonnen Roheisen produciren. Es hat dieses Departement eine nachtheilige Lage. Wir nennen die Hütten von Bénélec und von Trédion.

Im Drue-Departement liegen 15 Hütten mit einer Production von 3760 Tonnen Roheisen und 2080 Tonnen Stabeisen. Es hat dieses Departement eine bedeutende Concurrenz mit den Drahtzichereien, mit der France-Comté und mit dem

Stabeisen aus den Ardennen auszuhalten und es sind demnach Verbesserungen nothwendig. Unter den Hütten, die diesen Weg betreten haben, nennen wir: Rainville, Longny, Dampierre, Gondrilliers und die neuen Hüttenanlagen von Saint-Martin de Ponchardon und von Vicux-Pont.

Im Sarthe-Departement befinden sich 6 Hütten, welche 24240 Tonnen Roheisen und 937 Tonnen Stabeisen produciren. In diesem Departement ist wie in dem von Mayenne, der Eure und an einigen anderen Localitäten das Eisen von so guter Beschaffenheit, daß es vortheilhaft ist, dasselbe ohne weitere Verarbeitung in den Handel zu bringen. In den benachbarten Departements dagegen, wo man viel mürbes Eisen erzeugt, sieht man sich genöthigt, es einer weiteren Bearbeitung zu unterwerfen, welche hauptsächlich in der Fabrikation des Schmiedeeisens besteht. Wir nennen in diesem Departement die Hütten: Anthoigné, Aulne und Cormorin.

Statistik. — Die Statistik der 2. Gruppe für das Jahr 1843 ist die folgende:

Roheisen.	Hohöfen.	Mit Holzkohlen.	Mit kalter Luft . . .	49
"	"	"	Mit heißer Luft . . .	9
"	"	Mit lufttrockn. Holz	Mit heißer Luft . . .	1
"	"	i. Gemenge m. Holz.	" " " "	"
Stabeisen.	Frischfeuer.	Mit Holzkohl.	Comté-Methode . . .	7
"	"	"	Wallonenschmiede . . .	51
"	"	"	Modif. Comté-Meth. . .	15
"	Schweiß-	"	Wallonenschmiede . . .	30
"	oder Glüh- M.	Steinkohl.	Champagner Meth. . .	14
"	herde.	"	Zugutemachung des Brucheisens . . .	1
"	Schweißöfen.	"	Modif. Comté-Meth. . .	19
"	"	"	Englische Methode . . .	4
"	Puddelöfen.	"	Champagner Meth. . .	10
"	"	"	Englische Methode . . .	10
Dampfmaschinen.	Steinkohlenfeuerung	1 v.	12 Pferdekr.	
"	Gasfeuerung aus den Heerden und Defen	4 =	45 =	
Wasserräder		202 =	1714 =	
Verbrauch. Erz	75209 Tonn. a.	Werth	901828 Fr.	
" Roheisen	19820 " =	" =	3099305 =	
" Holzkohlen	50487 " =	" =	3219715 =	
" Steinkohlen	11609 " =	" =	396241 =	
" Holz	10178 Strn. =	" =	13272 =	
Production. Roheisen	27839 Tonn. =	" =	4257071 =	
" Stabeisen	13979 " =	" =	5881471 =	
Gesamtzahl der Hütten				68
" " Arbeiter				1607

3. Gruppe. — Gruppe der Indre.

Die 3. Gruppe umfaßt die Hütten in den Departements der beiden Sèvres, der Indre, der Indre und Loire, der Vienne und des nördlichen Theils von der obern Vienne.

Wichtigkeit. — Es producirt diese Gruppe in Beziehung auf die Güte nur wenige Abänderungen, allein sie sind vortrefflich und das Eisen ist unter dem Namen des Eisens von Berry bekannt, jedoch ist das Eisenhüttengewerbe dieser Gruppe noch nicht weit vorgeschritten, wie die folgende Classification zeigt, welches seinen Rang nach den verschiedenen Verhältnissen darthut:

In der Anzahl der Hütten	.	.	.	.	.	.	.	12.	Rang.
In der Production	.	.	In Roheisen	.	.	.	.	9.	=
" " "	.	.	In Stabeisen	.	.	.	.	10.	=
" " "	.	.	In Stahl	.	.	.	.	8.	=
Im Materialienverbrauch.	.	.	Erz	.	.	.	.	10.	=
" " "	.	.	Roh- und Stabeisen	.	.	.	.	9.	=
" " "	.	.	Vegetabil. Brennmaterial	.	.	.	.	8.	=
" " "	.	.	Mineral.	.	.	.	.	9.	=

Ursprungsort der Materialien. — Die Erze werden von der 7. Gruppe der Bergwerke und Gräbereien geliefert, welche fast mit der 7. Gruppe zusammenfällt. Das Holz kommt eben daher. In einer schlechten Lage in Beziehung auf die Steinkohlen, beziehen sie die Hütten dieser Gruppe bereits verkoakt aus dem Loirebecken. Das zu verfrischende Roheisen kommt aus der Gruppe selbst, und das Stabeisen zur Brennstaalbereitung entweder aus der Gruppe selbst oder aus Schweden und Rußland.

Character und Zukunft der Gruppe. — Die Roheisenproduction erfolgt mit Holzkohlen, mit Ausnahme der beiden Hohöfen im Departement der Indre und Loire, wo man ein Gemenge von Holz und Koaks anwendet. Das Stabeisen wird lediglich mit Holzkohlen dargestellt und zwar durch die Hochburgundische Frischmethode, welche überall die Wallonenschmiede ersetzt hat, die noch in der vorhergehenden Gruppe herrscht. Man fabricirt auch Brenn- oder Cementstahl.

Die 3. Gruppe ist diejenige, in welcher der gleichförmigste Betrieb stattfindet, in welcher vielleicht die wenigsten Veränderungen erfolgt sind, und wo der Brennmaterialverbrauch verhältnißmäßig der größte ist. Dies rührt daher, daß bei übrigens fast gleichen Verhältnissen, wie in der vorhergehenden Gruppe, die vorliegende den Einfluß der Concurrenz der neuen Fabrikationsmittelpunkte weniger fühlt. Uebrigens sind die Producte der 3. Gruppe besser, die Holzpreise sind dort noch geringer und man hat daher noch weniger Anregungen zu Verbesserungen. Kurz bei besseren Producten und manchen Vortheilen hat sie daher noch weniger Fortschritte gemacht, wie die 2. Gruppe; allein

es wird nicht lange dauern, und sie werden beide wenigstens zu einer Umänderung des Betriebes genöthigt sein, d. h. sie werden die Holzkohlen auf den Hohofenbetrieb beschränken und das Puddelfrischen mit Steinkohlen einführen müssen.

Die Gruppe hat wenige Verbindungsmittel; es giebt keine Straßen, welche sie mit dem Meere in Verbindung setzen, und die Loire allein verbindet sie mit Paris, mit dem Centrum und mit dem Steinkohlenbecken, auch durchströmt dieser Fluß nur den nördlichen Theil der Gruppe. Diese geringen Verbindungsmittel bilden eine Hauptschwierigkeit für bedeutende Betriebsfortschritte. Die jetzt im Bau begriffene Eisenbahn des Centrum, die Eisenbahn von Paris nach Bordeaux, welche durch die ganze Gruppe geht, der Kanal von Berry, wenn die Steinkohlen von Commentry mit wenigen Kosten zu demselben gefördert werden können, endlich die anzulegenden Militär- und Departementalstraßen, auf denen auch die Steinkohlen aus dem Becken von Bouvant herbeigeschafft werden können, kurz alle diese Wege werden einen großen Einfluß auf das Eisenhüttengewerbe in dieser Gruppe haben.

In den Departements der beiden Sèvres befindet sich nur eine Hütte, die von la Meilleraye, welchen einen Hohofen mit einer Produktion von 368 Tonnen Roheisen hat und in einem Comtéfeuer 184 Tonnen Stabeisen fabricirt. In der Folge könnte diese Hütte von der Nachbarschaft des Steinkohlenbeckens von Bouvant profitieren.

Das Indre-Departement ist das wichtigste in dieser Gruppe, indem es 17 Hütten mit einer Produktion von 9185 Tonnen Roheisen und 4475 Tonnen Stabeisen hat.

In der Nachbarschaft des Allier, in der von Sèvre und de Cher liegend, können sich diese Hütten zu geringern Preisen mit Steinkohlen versehen, als die andern Departements, um den Frischprozeß mit Steinkohlen zu betreiben, oder um die Kräfte auf die Holzkohlen-Roheisenproduction zu concentriren, welches alsdann in den Departements der benachbarten Gruppe verfrachten könnte.

Die bemerkenswerthesten Hütten in diesem Departement sind die folgenden: Boissy, Claviens, Bonneau, Gateville, la Gailaudière, Corbancon, l'Isle und Châtillon.

Das Departement der Indre und Loire befindet sich unter fast ähnlichen Verhältnissen, als das vorhergehende Departement, obgleich sie weniger günstig sind; es hat an den fortschreitenden Bewegungen dieses letzteren Theil genommen. Es umschließt 7 Hütten, welche 1075 Tonnen Roheisen, 135 Tonnen Stabeisen und 126 Tonnen Stahl produciren. Man kann die Hütten von Preuilly, Poceé, Chateau-Lavallière und von la Bretèche nennen.

Im Vienne-Departement liegen 2 Hütten, welche 510

Tonnen Roheisen und 321 Tonnen Stabeisen produciren. Wir nennen die Hütte von Luchapt.

Endlich im nördlichen Theil des Departements der oberen Vienne liegt nur eine Hütte mit einem Hohofen und 3 Comtéfeuern, welche 360 Tonnen Roheisen und 257 Tonnen Stabeisen produciren. Es befindet sich dieses Departement, so wie das vorhergehende und das der beiden Sèvres unter den ungünstigsten Verhältnissen, welche die Gruppe darbietet.

Die Statistik der 3. Gruppe für das Jahr 1843 ist die folgende:

Roheisen.	Hohöfen.	Mit Holzkohlen.	Mit kalter Luft	19
"	"	Mit Holzkohl. im Ge-	Mit kalter Luft	1
"	"	menge mit Koaks.	Mit heißer Luft	1
Stabeisen.	Frischfeuer.	Mit Holzkohlen.	Comté-Methode	62
Stahl.	Cementiröfen			3
Dampfmaschinen.	M. Steinkohlenfeuerung	2 v.	32 Pferdekr.	
"	Mit den Heerdgasen	3 =	41 =	
Wasserräder			77 =	890 =
Verbrauch.	Erz	31680 Tonn. a. Werth		411355 Fr.
"	Roheisen	7868 = = =		1421686 =
"	Holzkohlen	27505 " " "		1580556 =
"	Koaks	588 " " "		34508 =
"	Steinkohlen	194 = = "		6142 =
"	Holz	14140 Strn. = =		14140 =
Production.	Roheisen	11499 Tonn. = "		1958591 =
"	Stabeisen	5373 = = =		2688840 =
"	Stahl	126 = = =		77441 =
Anzahl der Hütten				28
"	Arbeiter			531

4. Gruppe. — Gruppe von Périgord.

Diese Gruppe umfaßt die Hütten in den Departements der Charante, der Corrèze, der Dordogne, des Lot, des Puy-de-Dôme, des Garm und der Garonne, ferner den nordöstlichen Theil von dem Departement des Lot und der Garonne und endlich den südlichen Theil von der oberen Vienne.

Wichtigkeit. — Die Producte dieser Gruppe sind sehr verschieden und von ausgezeichneteter Güte; ihre Wichtigkeit hinsichtlich der verschiedenen Beziehungen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten		4. Rang.
In der Production	In Roheisen	9. =
" " "	In Stabeisen	10. =
" " "	In Stahl	8. =
In Materialienverbrauch.	In Roh- und Stabeisen	8. =
" " "	In vegetab. Brennmaterial	6. =
" " "	In mineral.	7. =

Character und Zukunft der Gruppe. — Das Roheisen wird, mit Ausnahme einer einzigen Hütte in der obern Blenne, welche lufttrockenes Holz zusetzt, ausschließlich mit Holzkohlen producirt. Bei der Stabeisenfabrikation wird die englische, die modificirte hochburgundische, so wie die champagner Methode angewendet, doch sind auch noch katalonische Heerde im Betriebe. Ihre Wichtigkeit ist dieselbe, wie sie hier aufgezählt worden sind. Endlich fabricirt man nur Schmelzstahl.

Die 4. Gruppe, welche wegen ihren reichen Erzlagerstätten eine sehr gute Zukunft hat, zeigt große Abweichungen, bedeutendere Fortschritte als die beiden vorhergehenden Gruppen, neben einer fast gänzlich in der Kindheit befindlichen Fabrikation; kurz sie nimmt auf der Bahn der Verbesserungen einen besseren Rang als die vorhergehenden Gruppen ein.

Es fehlt der Gruppe aber an guten Verbindungsstraßen, und darin liegt in Verbindung mit der Entfernung der Steinkohlenbecken und der guten Beschaffenheit des Eisens, die wirkliche Ursache ihrer geringen Bemühungen um Betriebsfortschritte. Da die kleinen Steinkohlenniederlagen in den Departements der Corréze, des Cantal und des Puy-de-Dome weder hinreichend gute noch hinlänglich viel Steinkohlen liefern, so müssen sich die Hütten dieser Gruppe dieselben auf kostbaren Landwegen aus dem Aveyron-Departement kommen lassen, oder sie müssen fremde Steinkohlen verbrauchen. Auch können die Hütten dieser Gruppe die Steinkohlen nur deshalb zu einigermaßen mäßigen Preisen ankaufen, weil sie dieselben als Rückfracht beim Versenden der Weine und des Spiritus, welche diese Gruppe in großer Menge ausführt, beziehen können.

Jedenfalls sind Betriebsumänderungen in dieser Gruppe gewiß, indem ihre Waldungen nicht groß genug sind, der Preis des Holzes gering genug und die Güte des Eisens zu bedeutend, als daß die Hütten länger stehen bleiben könnten.

Um die Zukunft beurtheilen zu können, welche in dieser Gruppe der champagner Frischmethode aufbewahrt ist, so bedarf es nur der Bemerkung, daß jetzt die Steinkohlen wohlfeiler sind, als in der Gruppe der Champagne, und daß übrigens die Entfernung, welche sie von dem Aveyroner Becken trennt, nur $\frac{2}{3}$ von der ist, welche zwischen den Hütten der Champagne und der Bourgogne und dem Becken der Loire stattfindet.

Die Anlage guter Straßen würde in diesen Gegenden ohne allen Zweifel bedeutende Betriebsfortschritte veranlassen. Es fehlt zwar nicht an Flüssen, allein sie haben einen so ungleichen Wasserstand, und es ist daher die Schifffarth auf denselben schwierig und unsicher. Es würden demnach Arbeiten am Lot, an der Dordogne, an der Charante, so wie die Vollendung des Seitenkanals nach der Garonne von großem Nutzen für ein Land sein

in welchem es nur 2 Kanäle und 3 kanalisirte Flüsse giebt. Die Eisenbahn des Centrum und die von Paris nach Bordeaux werden übrigens den Fortschritten eine bedeutende Hülfe leisten.

Im Departement der Charante liegen 14 Hütten, mit einer Production von 2575 Tonnen Roheisen, 1979 Tonnen Stabeisen und 15 Tonnen Stahl. Die Fortschritte, welche das Eisengewerbe in diesem Departement gemacht hat, sind nicht sehr bedeutend. Unter den in denselben liegenden Hütten erwähnen wir: Lamothe, Villement, Buxriveau, Noumeau, Combiere, Champaurier, das wichtige Werk von Nuelle und die Hütten Sireuil und Lage.

In der Corrèze giebt es 8 Hütten, welche 512 Tonnen Roheisen und 585 Tonnen Stabeisen produciren. Wir erwähnen die Hohöfen von Chavannon und Glandier und die Frischhütte von Uzerche.

Das Dordogne-Departement ist das wichtigste in der vorliegenden Gruppe, sowohl durch die unerschöpflichen Erzvorkommen, die es enthält, als auch in Beziehung auf die Menge der Hütten. Wir erwähnen unter denselben: Graffanand, Gysies, la Chapelle Saint Robert und la Ponde.

Im Lot liegen 3 Hütten, welche 556 Tonnen Roheisen und 130 Tonnen Stabeisen produciren. Da in diesem Departement sehr reiche Erze vorkommen, so giebt es auch noch catalonische Herde in demselben.

Das Departement des Puy-de-Dome hat eine sehr unvortheilhafte Lage wegen des Absatzes; es hat daher nur eine Frischhütte, la Dordogne genannt, welche 42 Tonnen Stabeisen producirt, und welche wegen Benutzung der umliegenden Wälder angelegt worden ist; jedoch läßt sich das Roheisen nur schwierig und zu theuren Preisen herbeischaffen.

Auch das Departement des Tarn und der Garonne hat nur eine Hütte, die von Bruniquel, welche 267 Tonnen Roheisen und 235 Tonnen Stabeisen producirt.

Im nordöstlichen Theil des Departement des Lot und der Garonne liegen 6 Hütten, welche 1670 Tonnen Roheisen und 647 Tonnen Stabeisen produciren. Wir erwähnen hier das catalonische Feuer von Ratis, die Schmelzhütte Planquefort und die Frischhütte zu Uzorn, zu welcher die Steinkohlen zu Lubin auf dem Lot kommen.

Der südliche Theil der obern Vienne endlich umschließt 24 Hütten, welche 1790 Tonnen Roheisen, 1793 Tonnen Stabeisen und 32 Tonnen Stahl produciren. Wir nennen die Hütten Chauffaille, von la Rivière und von Valleraud.

Die Statistik für das Jahr 1843 ist die nachstehende:

Roheisen — Hohöfen. Mit Holzkohlen .	Mit kalter Luft	79	
"	Mit heißer Luft	1	
"	Mit Holzkohlen u.	1	
"	Lufttrocknem Holz	1	
Stabeisen — Frischfeuer. Mit Holzkohlen.	Comté methode.	62	
Stahl — Cementiröfen		3	
Dampfmaschinen. Steinkohlenfeuerung	2 v. 32 Pferdekr.		
"	Gasfeuerung	3 = 41	
Wasserräder		77 = 890	
Verbrauch. Erz	31680 Ton. an Werth	411355 Fr.	
"	Roheisen	7868 = = = 1421686 =	
"	Holzkohlen	27505 = = = 1580556 =	
"	Koaks	558 = = = 34580 =	
"	Steinkohlen	194 = = = 6142 =	
"	Holz	14140 Str. = = = 14140 =	
Production. Roheisen	11490 Ton. = = =	1959591 =	
"	Stabeisen	5373 = = =	2688810 =
"	Stahl	126 = = =	77441 =
Anzahl der Hütten		28	
Anzahl der Arbeiter		513	

5. Gruppe. — Südöstliche Gruppe.

Es umschließt diese Gruppe die Hütten in den Departements der Drôme und von Vaucluse, so wie auch die des Pièrrebeckens, welche den größten Theil der Hütten in diesen Departements bilden.

Wichtigkeit. — Das Eisen und der Stahl in dieser Gruppe sind vortreflich und das Roheisen ganz besonders zur Schmelzstahlbereitung geeignet; jedoch ist die absolute Production der Gruppe gering.

Die Ordnung der Wichtigkeit in den verschiedenen Beziehungen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten		8. Rang.
In der Production.	In Roheisen	11. =
"	In Stabeisen	12. =
"	In Stahl	3. =
Im Materialienverbrauch.	In Erz	12. =
"	In Roh- und Stabeisen	12. =
"	In vegetab. Brennmaterial	10. =
"	In mineral. =	10. =

Ursprungsorte der Materialien. — Die Erze erfolgen aus der 10. Gruppe der Gruben und Gräbereien, welche mit der 5. Hüttengruppe zusammenfällt. Das Holz liefern die Forsten der Gruppe, zum Theil kommt es auch aus Savoyen. Das zu verfrischende Roheisen kommt aus der Gruppe selbst oder die savoyischen Hohöfen liefern dasselbe, indem diese letztern hauptsächlich

lich Spatheisensteine zu Rohstahleisenproduction verschmelzen. Die Steinkohlen endlich werden auf der Loire gefördert, und zu den Nebenarbeiten wendet man auch Anthracit von Trac an.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — Die Erze werden hauptsächlich mit Holzkohlen zu Gute gemacht, jedoch werden 2 Hohöfen nur mit Roaks betrieben.

Die Stabeisenfabrikation findet ausschließlich mit Holzkohlen in Comtéfeuern statt.

Die Stahlfabrikation besteht hauptsächlich in Schmelzstahl mit 1 oder mit 2 Feuern; jedoch bereitet man auch Brennstuhl.

Im Allgemeinen hat die Gruppe wenige Fortschritte gemacht, ja vor wenigen Jahren war das Eisenhüttengewerbe in derselben noch auf einer sehr niedrigen Stufe, welches zum Theil von der besondern Beschaffenheit der Producte in diesen Gegenden, so wie von der isolirten Lage dieser Hütten mitten in Gebirgen herrührt. Fügen wir noch hinzu, daß, wie in den andern Gruppen der ersten Classe, die hohen Preise des vegetabilischen Brennmaterials und die Schwierigkeit, dasselbe herbeizuschaffen, der Entwicklung der Eisenhüttenindustrie große Schwierigkeiten entgegensetzten.

Die 5. Gruppe muß ihre Zukunft ganz besonders in der Erzeugung von Rohstahleisen und in der Stahlfabrikation suchen, allein es ist nothwendig, daß sie bedeutende Verbesserungen macht, indem die theuren Preise des Brennmaterials dies zur Lebensfrage machen. So wie man jetzt in jenen Gegenden die Stahlfabrikation in zwei Prozesse theilt, von denen der eine in den Frischen mittelst Holzkohlen und der andere in dem Raffiniren und Aus schmieden des Rohstahls, in mit Steinkohlen gefeuerten Flammöfen besteht, so scheint es natürlich, daß sich in der Folge der gebirgige und bewaldete Theil der Sphère auf die Erzeugung des Rohstahleisens und auf die Fabrikation des Rohstahls beschränkte, und daß dieser nach den Ufern der Rhone versendet würde, um dort raffinirt zu werden.

Uebrigens ist die Gruppe wohlfeiler Straßen beraubt, indem die Sphère keine regelmäßige Schiffahrt gestattet und die Rhone nicht in die Gruppe eindringt. Die Eisenbahn, welche sehr bald Grenoble mit der Rhone und mit der Eisenbahn von Lyon nach Clignon verbinden wird, hat sicher in dieser Beziehung sehr glückliche Resultate.

Das Drôme-Departement enthält 1 Comtéfeuer, welches 35 Tonnen Stabeisen producirt.

Das Vaucluse-Departement gehört nur anhangsweise hierher und enthält 2 Hohöfen, welche 980 Tonnen Roheisen produciren.

Das Sphère-Departement bildet hauptsächlich die 5. Gruppe und in den Hohöfen desselben führte man mit zuerst die Benutzung der erhitzten Gebläseluft ein. Es geschieht dies im Allgemeinen

in besondern Ofen, die mit Anthracit gefeuert werden, allein man benutzt auch die verlorengehende Hitze. In den Hütten von Rives hat man zuerst das Verfahren bei der Stahlbereitung mit zwei Prozessen erfunden, welche man daher in Frankreich die Methode von Rivoise nennt. Ungeachtet dieser Verbesserung hat dieses Departement große Mühe gegen die Theuerung des Holzes, gegen den schwierigen Transport, welcher in den gebirgigen Theilen mit Maulthieren bewirkt wird, und mit der Concurrenz der Brennstaßfabriken, die sich immer mehr und mehr in Frankreich entwickeln, zu kämpfen. Eine Verminderung des Eingangszolles auf das Schwedische und Russische Staßeisen würde einen tödtlichen Schlag für das Eisenhüttengewerbe in diesem interessanten Lande geben.

Das Isèrethtal enthält 33 Hütten, welche 2439 Tonnen Roßeisen, etwa 164 Tonnen grobe Stabeisensorten und 1999 Tonnen Stahl produciren. Von den Hütten nennen wir Allevard und Rionpéroux; von den Stahlwerken Bonpertuis, Péronzet, Domène, Trellens und Venaye.

Die Statistik der 5. Gruppe ist die folgende:

Roßeisen. — Hohöfen.	Mit Holzkohlen .	Mit kalter Luft	79
"	"	Mit heißer Luft	1
"	Mit Holzkohlen u.	Mit kalter Luft	1
"	lufttrocknem Holz	"	1
Stabeisen. Frischfeuer.	Mit Holzkohlen.	Comté methode .	195
"	"	Mod. Comté meth.	6
"	Wärmefeu. Mit Steinkohl.	Champagn. Meth.	1
"	Schweißöfen. Mit Steinkohl.	Mod. Comté meth.	2
"	"	Englische Meth. .	6
"	Puddelöfen. Mit Steinkohl.	Champagn. Meth.	2
"	"	Englische Meth.	8
"	Katalonisches Feuer. Mit Steinkohl.	Nennprozeß	3
Stahl. Stahlherde.	Mit Holzkohlen.	Schmelzstahl .	11
Dampfmaschinen.	M. Steinkohlenfeuerung.	2 v.	8 Pfdkr.
Wasserräder		387 =	2310 =
Materialien. Erz . . .	43134 Ton.	an Werth	768361 Fr.
"	Roßeisen .	14654 " " "	2712816 =
"	Holzkohl. .	40020 " " "	2540591 =
"	Steinkohl.	4922 " " "	187735 =
"	Holz . . .	149 Str.	930 =
Production. Roßeisen .	17144 Ton.	" " "	312663 =
"	Stabeisen	10840 " " "	4969408 =
"	Stahl . . .	67 " " "	40200 =
Anzahl der Hütten			121
Anzahl der Arbeiter			1029

Wiederholung und Rückblick. — Die hier beschriebe-

nen fünf Gruppen unterscheiden sich sehr scharf von den andern Districten Frankreichs.

Man kann von diesen Gruppen sagen, daß sie von Natur hüttenmännisch seien, indem sie hauptsächlich ihre Hülfsquellen in Brennmaterial und in Erz in sich selbst haben.

Ihre Producte in Roheisen, Stabeisen und Stahl sind bemerkenswerth; es ist dies eine Folge der natürlichen Eigenschaften ihrer Materialien.

Fügen wir noch hinzu, daß ihre geographische Lage ganz eigenthümlich ist, indem sie entweder in Gebirgen liegen, oder, daß es ihnen fast gänzlich an wohlfeilen Verbindungswegen mangelt.

Die Vortrefflichkeit ihrer Producte hat zur Folge gehabt, daß sie gegen die Concurrenz der übrigen Gruppen um so eher gesichert waren, als es mit materiellen Schwierigkeiten verbunden ist, zu ihren Märkten zu gelangen.

Anderen Theils aber haben sie sich auch, eben wegen der geringen Concurrenz mit anderen Hütten nur wenig mit Verbesserungen befaßt, und in einigen von ihnen befindet sich die hüttenmännische Kunst noch gänzlich in ihrer Kindheit. Die theilweise oder vollständige Substitution der mineralischen Brennstoffe für die Holzkohlen bei der Roh- und Stabeisensfabrikation ist ein fast gewisses Zeichen von dem Bestreben nach Fortschritten; die 6. und die 7. Gruppe geben einen schlagenden Beweis davon.

Jetzt und in Zukunft, wo neue Straßen diesen Gruppe für die Producte der übrigen zugänglich machen, während auf ihren Märkten bis neuerlich nur die eignen Fabrikate herrschten, und seitdem man sich bemüht hat, Eisen von der zweiten Qualität zu Zwecken zu benutzen, wozu man früher nur das beste brauchen zu können glaubte; jetzt endlich, wo das Steigen der Holzpreise eine unvermeidliche Folge neuer Straßenanlagen, und wo die Schwierigkeit, sich mit dem nöthigen Brennmaterial zu versehen, lebhafter als je fühlbar ist, befinden sich die Wäldergruppen in der Alternative, entweder der lebhaften Concurrenz mit ihren Nachbarn zu unterliegen, oder ihre Fabrikationsmethoden aus dem Grunde zu verändern, und nach allen Seiten hin Verbesserungen vorzunehmen.

Die bemerkenswertheste unter den 4 Wäldergruppen ist ohne Widerrede die östliche, wegen der Ausdehnung ihrer Wälder, wegen der Vortrefflichkeit ihrer Producte und wegen der Anstrengungen, die man gemacht hat; um die Fabrikationsmethoden mit Holz zu verbessern. Offenbar ist es diejenige, welche von allen am leichtesten und am längsten den sich vorbereitenden Kampf aushalten könnte.

Die südöstliche Gruppe befindet sich wegen der ganz eigenthümlichen Beschaffenheit ihrer Producte ebenfalls in einer minder ungünstigen Lage als die übrigen.

Dagegen sind die Gruppen des Nordwestens, der Jndre und des Périgord, wegen ihres geringeren Holzreichthums, und weil sie mehr der Concurrenz der benachbarten Gruppen ausgesetzt sind, ganz natürlich zu einer sehr nahen Umänderung des Betriebes bestimmt. Die nordwestliche Gruppe, deren Producte schlechter als die der beiden übrigen sind, darf mit diesen Verbesserungen gar nicht lange zögern.

Die Verfrischung des bei Holzkohlen dargestellten Roheisens mittelst Steinkohlen, scheint der erste Schritt zu den Betriebsveränderungen in den Hütten der 1. Classe zu sein. Der zweite Schritt dürfte in einer gänzlichen Ausschließung des Holzkohlenbetriebes, in einer großen Anzahl von Hütten sein. Diese Umwandlung hat schon begonnen und sie wird nicht säumen, unter dem Einflusse neuer Verbindungswege allgemeiner zu werden, indem alsdann die Steinkohle mitten in diese isolirten Gegenden geführt werden kann, oder indem man alsdann im Stande ist, das zu verfrischende Roheisen nach den Hütten zu schaffen, die mehr in der Nähe der Steinkohlenbecken liegen.

Dies scheint uns die Zukunft der meisten Hütten dieser Gruppe zu sein. Nur wenige von ihnen, die lediglich dazu angelegt worden sind, um das Holz in schwer zugänglichen Gegenden zu benutzen, oder die im Stande sind, besondere Producte zu liefern, können diesen Veränderungen entgehen. Eine Bedingung ist aber auch noch nöthig und die besteht darin, daß die Regierung die erforderlichen Maßregeln ergreift, um den Forstbetrieb in jenen Gegenden zu sichern, um den Preis des Holzes zu erhalten, wenn auch nicht zu vermindern, so wie auch, daß sie Straßen anlegt, wodurch die Ausföhrung der Producte erleichtert wird.

2. Classe von Hütten.

Diese Classe umfaßt diejenigen Hütten, in denen die Roheisen- und Stabeisenerzeugung ganz oder theilweise durch den gleichzeitigen oder abwechselnden Gebrauch von Holzkohlen und anderen Brennmaterialien (Steinkohlen, Koaks, Torf), bewirkt wird. Sie umfaßt die 4 Gruppen des Nordostens, der Champagne und Bourgogne, des Centrum und des Südostens, von denen wir nach einander eine Uebersicht geben wollen.

6. Gruppe. — Gruppe des Nordostens.

Dieselbe umfaßt die Hütten in den folgenden Departements: Aisne, Ardennen, Mosel, Niederrhein; den nördlichen Theil des Maas-Departements und des östlichen des Nord-Departements.

Wichtigkeit. — Die Ordnung der Wichtigkeit in den verschiedenen Verhältnissen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten		6.	Rang.
In der Production.	In Roheisen	4.	=
"	In Stabeisen	4.	=
"	In Stahl	6.	=
In Materialienverbrauch.	Erz	5.	=
"	Roh- u. Stabeisen	4.	=
"	Vegetab. Brennmaterial.	4.	=
"	Mineral.	5.	=

Ursprungsorte der Materialien. — Die Erze werden durch diejenigen Theile der 1. und 3. Erzgruppe geliefert, welche mit der 6. Hüttengruppe zusammenfallen. Das Holz kommt aus der Gruppe selbst, und zum Theil auch aus Belgien und Luxemburg. Steinkohlen und Koaks werden von Saarbrücken auf der Saar und Mosel, so wie aus Charleroi und Lüttich in Belgien, auf der Maas, Sambre und auf dem Ardenner Kanal bezogen.

Das zu verfrischende Roheisen kommt größtentheils aus der Gruppe selbst und zum Theil aus der östlichen Gruppe, ferner aus Belgien und aus Luxemburg. Das Rohstahleisen kommt aus Rheinpreußen.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — In der nordöstlichen Gruppe, welche auch die der Ardennen genannt wird, betreibt man die Hohöfen im Allgemeinen mit Holzkohlen, man setzt ihnen aber, wie fast der Hälfte der Hütten, lufttrockenes Holz zu, welches Verfahren zuerst auf einer Hütte in dieser Gruppe, zu Vièbres angewendet wurde; man findet in der Gruppe aber auch Hohöfen, welche mit einem Gemenge von Koaks und Holz, und Defen, welche mit Koaks allein betrieben werden.

Das Stabeisen wird in den meisten Hütten noch mittelst der Comtéethode, mit Holzkohlen fabricirt; jedoch haben viele Hütten die englische, die champagner und die modificirte Comtéethode angenommen; wir haben dieselben nach dem Rang ihrer Wichtigkeit aufgezählt.

Der Schmelzstahl endlich wird in einem einzigen Herde ge-
 freicht und ausgeschmiedet. Die 6. Gruppe hat gute Erze; ihre Producte genügen zu allen Bedürfnissen des Handels. Verbesserungen aller Art, sind in ihren Hütten zur Ausführung gekommen; dort ist das Buddelfrischen zuerst in Frankreich angewendet worden; dort hat die Holzverkohlung mittelst der Sichtsflamme ihren Ursprung gehabt, kurz es giebt wenige Verbesserungen, welche nicht in jenen Hütten versucht worden wären.

Jedoch sind die Hütten dieser Gruppe in ihrem Eifer und bei der gänzlichen Umwandlung in die modificirte Comtéethode und in das Buddelfrischen, welche ihre Zukunft bilden, durch zwei Ursachen aufgehalten worden: durch die Unmöglichkeit sich Steinkohlen zu einem mäßigen Preise zu verschaffen, und durch die

Schwierigkeit, ihre Producte nach den mittleren Theil von Frankreich auszuführen.

Die Steinkohlen kommen aus Belgien, eines Theils auf Landwegen, anderen Theils auf der Maas, deren Beschiffung jedoch große Schwierigkeiten darbietet; sie kommen aus den Becken von Saarbrück auf der Mosel und alsdann von dieser durch eine Reihe von Landwegen in das Centrum der Gruppe. Die Gruppe der Champagne ist in Beziehung auf die Herbeischaffung der Steinkohlen begünstigter, allein es würde diese auch auf dem Markte zu Paris den Vorzug haben, wenn sich ihre Producte leicht dorthin transportiren ließen; allein die Beschiffung der Kanäle der Ardennen und der Aisne ist noch unvollständig und prekär.

Es müßte sofort die Schifffahrt auf der Maas zwischen Sedan und der belgischen Grenze verbessert werden, welches in Verbindung mit der Eisenbahn, die zwischen Charleroy und der französischen Grenze angelegt werden wird, eine leichte und wohlfeile Förderung der Steinkohlen und der Koaks nach den Hütten der Ardennen, veranlassen würde, so daß in denselben der Frischprozeß mit mineralischem Brennmaterial, wo nicht das englische Betriebsverfahren ganz und gar eingeführt werden könnte. Ein Kanal, der dem Schiersthal folgend, die Mosel mit der Maas verbinden würde, könnte den Saarsteinkohlen einen leichten Weg bahnen, und statt des Kanals könnte eine Eisenbahn von Metz nach Sedan und Mézières eine wahre Umwälzung in diesen sehr gewerbreichen Gegenden hervorbringen, da die Eisenbahn, welche von Saarbrück nach Metz angelegt werden soll, bereits eine nicht unbedeutende Hülfe gewähren wird.

Was nun den Weg nach Paris anbetrifft, so wird er durch die Kanäle der Ardennen und der Aisne sehr leicht werden; und durch die Verbesserung der Mosel zwischen Metz und Trouard wird es möglich sein, die Producte des Mosel-Departements, mittelst des Marne- und Rheinkanals, der bald vollendet sein wird, nach Paris zu transportiren.

Im Aisne-Departement findet keine Roheisenproduction statt; es enthält 5 Frischhütten, welche 555 Tonnen Stabeisen produciren. Da diese Hütten ihr Roheisen aus Belgien oder aus den Ardennen beziehen müssen, und ihre Versorgung mit Steinkohlen Schwierigkeiten hat, endlich auch das Holz theuer ist, so haben sie eine schwierige Concurrenz mit den Hütten der übrigen Gruppen und ihrer eigenen Gruppe zu bestehen.

Das Ardennen-Departement ist das wichtigste dieser Gruppe, und wenn die Verbindungswege, von denen wir vorhin geredet haben, erst vollendet sein werden, so ist es gewiß, daß das Eisenhüttengewerbe in diesen Departements sich außerordentlich entwickeln wird. Es umschließt 50 Hütten, welche 19376 Tonnen Roheisen und 13526 Tonnen grobe Stabeisensorten produciren.

Wir nennen unter den am meisten vorgeschrittenen Hütten: Bièvres, Haraucourt, Vendresse, Mazure, Saint-Nicolas, Vincamp, Chéherey, Apremont, Champigneul, Senne.

Im Mosel-Departement liegen sehr wichtige Hüttenwerke; ihre Anzahl beträgt 23, welche 26242 Tonnen Roheisen, 21093 Tonnen Stabeisen und 201 Centner Rohstahl produciren. Das Rohstahleisen kommt von der Saynerhütte in Rheinpreußen. Unter allen diesen Hütten erwähnen wir zuvörderst die von Hayange und Moyeuve, welche stets an der Spitze aller hüttenmännischen Fortschritte stehen, und welche in jeder Beziehung sehr wichtige Werke sind. Wir erwähnen ferner die folgenden Hütten: Kreuzwald, Mutterhausen, Herferange, Saint-Clair, Moulin-Neuf, Buré, Willerupt, Corey und Bärenthal.

Im Departement des Niederrheins liegen 5 Hütten, welche 4103 Tonnen Roheisen, 1053 Tonnen Stabeisen und 242 Tonnen Stahl produciren, es haben diese Hütten nie aufgehört, neue Verbesserungen mit zuerst anzunehmen und einzuführen. Sie haben übrigens sehr glückliche Verhältnisse, indem sie von vielen Wäldern und von mächtigen Erzlagerstätten umgeben sind. Wir müssen hauptsächlich die Hütten Niederbroun, Jägerthal, Reichshofen und Zinsweiler nennen.

Im nördlichen Theil des Maas-Departements befinden sich 11 Hütten, welche 4403 Tonnen Roheisen und 1350 Tonnen Stabeisen produciren. Dieses Departement leidet, wie das der Ardennen, an theuren Steinkohlen, indem dieselben nur mit Schwierigkeit herbeigeschafft werden können. Wir nennen die Hüttenwerke von Montblainville, Chauveney, Stenay und Mzy.

Der östliche Theil des Nord-Departements endlich umschließt 12 Hütten, welche 1095 Tonnen Roheisen und 1000 Tonnen Stabeisen produciren. Dieser Theil des Nord-Departements ist durchaus nicht so weit vorgeschritten, als der der 10. Gruppe angehörige, wo man nur Steinkohlen anwendet, indem die steigenden Holzpreise die im östlichen Theile liegenden Hütten, in eine sehr schwierige Lage bringen. Wir nennen hier die Hütten von Mayon, von Tournies und von Carspoterie.*)

Die Statistik der vorliegenden Gruppe für das Jahr 1843 ist die folgende:

Roheisen. Hohöfen.	Mit Holzkohlen . . .	Mit kalter Luft	33
"	"	Mit heißer Luft	2
"	Gemenge v. Holzkohl.	Mit kalter Luft	9
"	u. lufttrocknem Holz.	Mit heißer Luft	24
"	Gemenge v. Holzkohl.	Mit heißer Luft	2
"	u. Roaks.	"	2
"	Mit Roaks allein. . .	Mit heißer Luft	3

*) Ueber die Hütten im Nord-Departement und in der Champagne,

Stabeisen. Frischfeuer. Mit Holzkohlen. Comtémethode			179
"	"	Mod. Comtémeth.	8
"	Schweißherde. M. Steinkohl.	Champagn. Meth.	19
"	"	Schweißen des	
"	"	Brucheisens	4
"	Schweißöfen. M. Steinkohl.	Mod. Comtémeth.	4
"	"	Englische Meth.	12
"	"	Schweißen des	
"	"	Brucheisens	2
"	Buddelöfen. M. Steinkohl.	Champagn. Meth.	30
"	"	Englische Meth.	22
Stahl. Frischherde. — Rohstahlschmelzen mit einem Herd			5
"	Cementirherde		1
Dampfmaschinen. M. Steinkohl. gefeuert	1 v.	60 Pfdkr.	
"	Mit Gasen gefeuert	19 =	450 =
Wasserräder		427 =	3537 =
Verbrauch. Erz	257903 Ton. a.	Werth	2716711 Fr.
"	Roheisen	71615 = = =	10995182 =
"	Holz Kohl.	76529 = = =	5253797 =
"	Koaks	13263 = = =	484455 =
"	Steinkohl.	24255 = = =	642930 =
"	Holz	571467 Stru. = =	771250 =
Production. Roheisen	55219 Ton. = =		8544409 =
"	Stabeisen	38577 = = =	13654281 =
"	Stahl	423 = = =	395040 =
Anzahl der Hütten			106
Anzahl der Arbeiter			2201

7. Gruppe. — Gruppe der Champagne und Bourgogne.

Diese Gruppe umfaßt die Hütten in den Departements der Aube, der Marne, der Yonne, alle Hütten mit Ausnahme von 2 in der obern Marne, und endlich alle Werke im nordwestlichen Theil des Goldküsten-Departements, südlich von der Maas und westlich von den Vogesen.

Ihre Wichtigkeit in den verschiedenen Verhältnissen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten		1. Rang.
In der Production.	Im Roheisen	1. =
"	Im Stabeisen	2. =
"	Im Stahl	10. =
Im Materialienverbrauch.	Erz	1. =
"	Rohe- und Stabeisen	2. =

gegen einander und gegen die belgischen Hütten, siehe einen trefflichen Aufsatz vom Ingenieur Rigaud in der berg- u. hüttenmänn. Zeit. 1846. S. 559 ff.

Im Materialienverbrauch.	Vegetab.	Brennmaterial	1. Rang.
"	Mineral.	"	4. "

Ursprungsorte der Materialien. — Die in der 7. Gruppe verschmolzenen Erze kommen aus den unzähligen Gräbereien, welche sie umschließen. Das Holz kommt aus der Gegend selbst. Die Steinkohlen kommen aus dem Becken der Saone und Loire, sowie auch aus denen der Saar und Morroy. Das zu verfrischende Roheisen endlich ist in den Hütten der Gruppe selbst producirt.

Die Saarbrücker Steinkohlen werden zum Theil auf Wasserstraßen und zum Theil auf Landwegen herbeigeschafft; die von der Loire auf der Saone und auf Landwegen; die von Blanzly, von Montchanin und von Epinae werden für einen gewissen Theil der Gruppe auf dem Kanal des Centrums und auf dem Kanal von Bourgogne transportirt, allein sie müssen auch einen bedeutenden Theil ihres Weges zu Lande machen, kurz diese Transporte sind sehr kostbar.

Die Versendung der Producte aus dieser Gruppe nach Paris findet zum Theil auf der Marne und zum Theil auf dem Kanal von Bourgogne und der Yonne statt. Diese Wege sind kostbar und unregelmäßig, allein sie verbessern sich.

Character und Zukunft der Gruppe. — Die Hohöfen der Gruppe von der Champagne werden gewöhnlich mit Holzkohlen betrieben, einige mit einem Gemenge von Holz und Koaks, und ein einziger wird mit einem Gemenge von Holzkohlen und gedörtem Holz betrieben.

Die Stabeisensfabrikation findet einestheils mit Holzkohlen durch die Comte-Methode statt; nur 2 Feuer befolgen die Methode von Nivernais. Andern Theils erfolgt aber die Stabeisensfabrikation mittelst Steinkohlen, durch die Methode der Champagne, welche täglich an Wichtigkeit verliert, so wie durch das englische Puddelverfahren. Für die Stahlfabrikation endlich existirt ein Cementirofen.

Diese Gruppe, die reichste an leicht flüssigen Erzen, welche jedoch eine geringere Qualität haben, als die in den Ardennen vorkommenden, von zahlreichen Flüssen und Bächen durchschnitten und die erste von allen Hüttengruppen, verdient vor allen die Aufmerksamkeit und die Anstrengungen Derjenigen, welchen an den Fortschritten des französischen Eisenhüttengewerbes etwas liegt. Es werden in dieser Gruppe alle Eisensorten producirt, welche der Handel verlangt.

Während sich diese Gruppe fast unter denselben Verhältnissen wie die der Ardennen befindet, hat sie die Champagnerer Frischmethode noch mehr einzuführen gesucht, indem die Holzpreise dort eine außerordentliche Höhe erreicht haben.

Hauptsächlich nothwendig für diese Gruppe sind die Anlagen von guten Verbindungswegen, ja sie sind eine Lebensfrage geworden, denn es liegt jedes Steinkohlenbecken weit davon entfernt; eben so ist auch eine Verbesserung der Forstkultur, und eine neue Cultivirung vieler ausgerodeter Wälder erforderlich.

Der Hohofenbetrieb hat hier nicht die letzten Grade der Vollkommenung erreicht, wiewohl das Verhältniß des Brennmaterialverbrauchs zu der Production günstiger ist, als irgend wo anders. Die Stabeisenfabrikation schreitet auf der Bahn der nothwendigen Umänderung täglich weiter.

Die Annahme des Betriebes mit Steinkohlen wird ohne allen Zweifel allgemein werden, sobald die Gruppe der Champagne schiffbare Straßen erhalten hat, welche hauptsächlich dieselbe aus der mißlichen Lage ziehen könnten, in welcher sie sich befindet.

Die Straßen sind eines Theils der Saarkanal, welcher die Steinkohlen aus dem Becken von Saarbrück dem Kanal der Marne zum Rhein führen wird, dessen Vollendung den materiellen Interessen des Landes so wesentlich ist. Anderen Theils ist es die Vollendung des von der Elisee zur Marne führenden Kanals, auf welchem die Hütten der Champagne die Steinkohlen aus dem Nord-Departement und aus Belgien ziehen können. Endlich ist es der Kanal von der Marne nach der Saone von Bidry nach Gray, welcher die 7. Gruppe in die Lage versetzen wird, die Steinkohlen aus dem Becken der Saone und Loire und aus dem der Loire auf eine wohlfeile Weise zu erhalten.

Die Versendungen nach Paris werden übrigens durch den Kanal von der Marne zum Rhein ganz außerordentlich erleichtert werden; denn derselbe wird nicht sämmtliche Schleusen zu öffnen und das Eisen aus der Champagne auf diesen wichtigen Markt zu führen.

Kurz diese Gegend geht mit großen Schritten einer scharfen Trennung der Brennmaterialien entgegen. Das Holz bleibt der Roheisenproduction und die Stabeisenfabrikation muß mit Steinkohlen bewerkstelligt werden. Sinken aber die Holzpreise nicht, so werden die Betriebsumänderungen dort nicht stehen bleiben, und es würde, sobald die angedeuteten Straßen angelegt sein werden, auch der Hohofenbetrieb mit Roaks eingeführt werden. Die Hütten könnten alsdann Steinkohlen und Roaks zu so niedrigen Preisen erlangen, daß die Umänderung sehr bald vollständig sein würde.

Wir müssen noch hinzufügen, daß in diesen letztern Jahren die Gleichheit zwischen den bei Steinkohlen aus Roaks-Roheisen der Nordgruppe und dem geschmiedeten Eisen, welches aus Holzkohlen-Roheisen der Champagne mit Steinkohlen dargestellt wurde, auf dem Markte zu Paris bei dem Letztern die Nothwendigkeit erfordert hat, die Hammerwerke der nach der Champagnerer

Methode betriebenen Hütten größtentheils durch Walzwerke zu ersetzen.

Im Aube-Departement befinden sich nur 5 Hütten, welche 924 Tonnen Roheisen und 633 Tonnen Stabeisen produciren. Wir nennen die Drahtzieherei von Plaine, den Hohofen von Vandoeuve und die nach englischer Art eingerichtete Puddelhütte Billeneuve.

Das Marne-Departement enthält nur 4 Hohöfen, welche 1713 Tonnen Roheisen produciren. Wir erwähnen darunter den Hohofen von Cheminon.

Auch das Yonne-Departement ist nicht wichtiger als die beiden vorhergehenden Departements, indem es nur 5 Hütten enthält, welche 3329 Tonnen Roheisen und 2201 Tonnen Stabeisen produciren. Wir nennen die Hütte von Ancy-le-France. Das Eisenhüttengewerbe in diesem Departement, so wie überhaupt im Süden der Gruppe wird, durch die Regulirung des Yonneflusses sehr gewinnen.

Das Departement der obern Marne ist in Beziehung auf das Eisenhüttengewerbe mit den anderen französischen Departements gar nicht zu vergleichen; es enthält 94 Hütten, welche 56016 Tonnen Roheisen und 24925 Tonnen Stabeisen produciren. Unter diesen vielen Hüttenwerken nennen wir: Selaron, Allichamp, Vollogne-de-Haut, Clos-Mortier, Manois, Scot, Charmes-aux-Angles, Noncourt, le Châtelier, Joinville, Rochevilliers, Chanceny, Châteaouvillain, Thonnance-les-Moulins, Rimancourt, Rochecourt, Forecy, Dontaineourt, Dônes-le-Bal u. s. w.

Im nordwestlichen Theil des Goldküsten-Departements befinden sich mit Ausnahme des vorhergehenden Departements die meisten und wichtigsten Hütten in dieser Gruppe. Ihre Anzahl beträgt 40, welche 18660 Tonnen Roheisen, 19950 Tonnen Stabeisen und 52 Tonnen Stahl produciren. In diesem Departement ist die Champagnerer Frischmethode entstanden, welche sich jedoch jetzt hauptsächlich in dem Departement der obern Marne concentrirt hat. Das Goldküsten-Departement leidet durch die Concurrenz der in der 8. und 11. Gruppe im lebhaften Betriebe stehenden englischen Frischmethode ganz außerordentlich. Uebrigens liegt der südliche Theil der vorliegenden Gruppe am Kanal von Bourgogne und in größerer Nähe von Steinkohlenbecken, als der nördliche Theil. Zwar sind die Steinkohlen aus dem Becken von Epignoe nicht sehr geeignet zum Eisenhüttenbetrieb, allein man kann dort auch die Roaks von Saint-Etienne zu nicht sehr hohen Preisen beziehen. Wir nennen die Hütten von Essarois, Vancey, Monzeron, Champigny, Troidvent, Baulaine, Sainte-Colombe, Laroche, Châtillon, Vanxhalles-la-Fenderie, Montmoyen, Buffon, Champigny, Maison-Neuve und Rosey.

Der südliche oder obere Theil des Maas-Departements

Kommt in der Ordnung der Wichtigkeit auf das Goldküsten-Departement; es enthält 28 Hütten, welche 11626 Tonnen Roheisen und 3839 Tonnen Stabeisen produciren. Sie machen sehr bedeutende Anstrengungen, um gegen den hohen Preis des Brennmaterials zu kämpfen. Unter den Hüttenwerken, welche auf der Bahn des Fortschritts begriffen sind, nennen wir: Montier, Demange-aux-Faux, Dammarte, Cousances, Commercy, Treveray und l'Importante-usine-d'Abainville.

Die im westlichen Theil des Vogesen-Departements befindlichen Hütten, welche in den Umgebungen von Neuschatel liegen, haben ihre Umänderung sehr gut ausgeführt; es enthält dieser Theil des Departements 8 Hütten, welche ihre Fabrikation im Allgemeinen sehr verbessert haben. Wir nennen darunter: Attigneville, Brécourt, Rebeauvois, Bazoville, le Châtelet, Sionne, Billouxel.

Die Statistik der 7. Gruppe für das Jahr 1843 ist die folgende:

Roheisen. Hohöfen. Mit Holzkohlen. Mit kalter Luft . . .	97
" " " " Mit heißer Luft . . .	37
" " " " M. Holzkohlen u. gedörrtem Holz. " . . .	1
" " " " Mit Holzkohlen Mit kalter Luft . . .	15
	und Koaks.
Stabeisen. Frischheerde. Mit Holzkohl. Comté-Methode . . .	106
" " " " Nivernais-Methode . . .	2
" " Feinheerde. " Nivernais-Methode . . .	2
" " Schweißheerde. Mit Steink. Champagner Meth. . .	62
" " " " Englische Methode . . .	33
" " Puddelöfen. " Champagner Meth. . .	55
" " " " Englische Methode . . .	58
Stahl. Cementiröfen	1
Dampfmaschinen. Mit Steink. gefeuert 1 v. 60 Pferdekfr.	
" " " " Mit Gasen gefeuert 19 = 450 =	
Wasserräder	427 = 3537 =
Verbrauch. Erz 257903 Tonn. a. Werth	2716711 Fr.
" " Roheisen 71615 = = =	10995183 =
" " Holzkohlen 131989 = = =	9851204 =
" " Steinkohlen 53925 = = =	2192984 =
" " Holz 13835 Strn. = = =	27670 =
Production. Roheisen 95591 Tonn. = = =	14678772 =
" " Stabeisen 55128 = = =	17504467 =
" " Stahl 52 = = =	39075 =
Ganze Anzahl der Hütten	174
" " " " Arbeiter	2527

Achte Gruppe. — Gruppe des Centrum's.

Diese Gruppe besteht aus den Departements des Allier, Cher, Loiret, der Nièvre, Saone und Loire.

Wichtigkeit. — Die Ordnung und Wichtigkeit unter den verschiedenen Verhältnissen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten	.	.	.	.	.	.	.	.	3. Rang.
In der Production.	In Roheisen	.	.	.	.	.	.	.	2. =
=	In Stabeisen	.	.	.	.	.	.	.	3. =
=	In Stahl	.	.	.	.	.	.	.	4. =
Im Materialienverbrauch.	Erz	.	.	.	.	.	.	.	2. =
=	Roh- und Stabeisen	.	.	.	.	.	.	.	3. =
=	Vegetabil. Brennmaterial	.	.	.	.	.	.	.	3. =
=	Mineral.	.	.	.	.	.	.	.	3. =

Ursprungsorte der Materialien. — Die Erze werden hauptsächlich von der 6. Gruppe der Bergwerke und Gräbereien geliefert, welche der vorliegenden Gruppe entsprechen, und zum Theil auch durch die 4. und 7. Gruppe, welche in der Nachbarschaft liegen. Das Holz kommt aus den Waldungen in der näheren oder entfernteren Nachbarschaft der Hütten. Die Steinkohlen werden aus den Bergwerken in der Gruppe selbst oder aus denen in den Departements der Loire und der obern Loire, auf der Saoné, der Loire, dem Allier und dem Kanal des Centrum's gefördert. Das Roheisen wird in den Hohöfen der Gruppe selbst und zum Theil in den der ersten Gruppe erzeugt. Das Stabeisen zur Cementstahlbereitung kommt aus der 1. und 8. Gruppe und aus Schweden.

Character und Zukunft der Gruppe. — Die größte Anzahl der Hohöfen der 8. Gruppe wird mit Holzkohlen betrieben; lufttrockenes oder gedörrtes Holz hat man dort noch nicht versucht; einige Hohöfen wenden ein Gemenge von Koaks- und Holzkohlen an, einige andere werden bloß mit Koaks betrieben.

Zur Stabeisensfabrikation wird noch am meisten die Comté-Methode angewendet, von der Champagner Methode findet man keine Spur; in einer gewissen Anzahl von Hütten sind die modificirten Nivernaisischen und Comté-Methoden eingeführt; die erstere wird aber nur wegen der geringen Wasserkräfte in der Gegend beibehalten, die englische Methode hat sehr rasche Fortschritte gemacht.

Die Cementstahlfabrikation findet nur in 2 Defen statt, dagegen wird Schmelzstahl mittelst der Methode mit 2 Feuer in mehreren Werken ausgeführt.

Die Straßen zum Transport der Materialien und Producte sind sehr zahlreich in dieser Gruppe, und sie ist in dieser Hinsicht mehr begünstigt als alle andern. Die Saone, der Allier, die Loire, ihr Seitenkanal, der Kanal des Centrum's, der von Nivernais

nais und der von Berry durchziehen sie nach allen Richtungen, und führen ihre Producte durch eine Reihe anderer Wasserstraßen bis nach der obern Seine nicht weit von Monterau, wo sie alle aufhören.

Zu diesem Vortheil kommt noch der, daß sie zahlreiche Steinkohlenbecken enthält: Blancy und Creuzot, Decize, Epignac, Commentry, Doyet, Bezenet u. s. w.

Auch hat diese Gruppe mit bei weitem weniger Schwierigkeiten zu kämpfen, als die der Champagne; der Frischproceß mittelst Holzkohlen verliert nur da an Wichtigkeit, wo Steinkohlenbecken in der Nähe sind. Das englische Puddelfrischen entwickelt sich täglich mehr, allein das Heerdfrischen mit bloßen Holzkohlen erhält sich auch, und seine Producte sind von guter Beschaffenheit, indem dieser Proceß nicht wie in der obern Marne wegen Theuerung und Mangel an Holz, so wie durch die hohen Transportpreise nicht das Ende erreicht hat.

Der Hauptcharacter der 8. Gruppe ist in Betreff der Thäler des Cher und des Auron hauptsächlich durch die Vorzüglichkeit, den Eisenreichtum und die Menge seiner Erze characterisirt. Die Behandlung mit Steinkohlen benimmt den Producten nicht ihre Hauptqualität, welche darin besteht, daß sie in der Wärme so leicht und so gut wie kein anderes Eisen bearbeitet werden können, und daß sie dadurch besser werden. Dasselbe läßt sich nicht von den Hütten der Nièvre, Saone und Loire sagen; sie produciren ein sehr verschiedenartiges Eisen, von den gewöhnlichsten Sorten, bis zu denen, welche dem Eisen von Berry gleichen.

Die mit Holz betriebenen Hütten haben in dieser Gruppe durchaus nicht die erwünschten Vervollkommnungen erlangt, welches um so auffallender ist, da sie Werke enthält, welche wirklich als Muster dienen können.

Anderen Theils treffen die Erzlagerstätten nicht mit den Steinkohlenbecken zusammen, und dies ist ein wesentliches Hinderniß für die vollständige Entwicklung der englischen Methode. In der Saone sind die Erze selten und von schlechter Beschaffenheit, das Allier-Departement sucht einen großen Theil seiner Erze in dem benachbarten Departement, und in dem der Nièvre dagegen müssen die Hütten, auf denen man die englische Methode befolgt, die Steinkohlen von der Loire und der obern Loire kommen lassen.

Dies ist das ernsthafteste Hinderniß, welches das Eisenhütten-gewerbe in der 8. Gruppe findet; dazu kommen noch die geringen und unregelmäßigen Wassergefälle.

Das Steinkohlenbecken von Commentry wird einen mächtigen Einfluß auf den größten Theil dieser Gruppe haben, und hauptsächlich dann, wenn die Eisenbahn zwischen Commentry und Mont-louisson vollendet sein wodurch die Förderung von Steinkohlen und Koaks bis zu dem Berrykanal außerordentlich erleichtert werden wird.

Es ist interessant, die natürlichen Ungleichheiten zu untersuchen, welche einen Unterschied zwischen Cher und Allier machen. und wenn wir diese beiden Departements untersuchen, so geschieht es, da sie die Typen gemeinschaftlicher Bedingungen mit andern Theilen von Frankreich bilden.

So ist es auf keine absolute Weise wahr, daß zwischen 2 Departements, von denen das eine Erze und das andere Steinkohlen enthält, die Fabrikation suchen müsse, durch den Tausch, den man zwischen den Producten beider machen kann, identisch zu werden. Eine Tonne Eisen von laufenden Sorten und nach den besten Methoden aus Erzen von Berry fabricirt, erfordert 1850 Kilgr. Roaks, 2100 Kilgr. Steinkohle und 3800 Kilgr. Erz.

Ohnerachtet der bedeutenden Ersparung, welche die verlorengehende Wärme zur Erzeugung der Triebkraft bei den Arbeitsmaschinen veranlaßt hat, so ist die Einwirkung des Brennmaterials, hauptsächlich durch den Transport, wenigstens der des Erzes gleich.

Bringt man die Fabrikation in die Steinkohlenbecken, so daß man von den geringen Preise des Brennmaterials zu einer Menge von Prozessen Vortheil ziehen kann, scheint uns dies von besonderm Nutzen zu sein, wenn nicht besondere Umstände nachtheilig dagegen sind. Dieß trägt dazu bei, für gewisse Erzlagernstätten den Holzkohlenbetrieb ganz oder theilweise zu erhalten. Die eigenthümlichen Verhältnisse, welche daraus für die Hüttenproducte erfolgen, gestatten einen Kampf gegen die oben angegebene Ungleichheit.

Im Allier-Departement giebt es 8 Hütten, welche 6397 Tonnen Roheisen und 4014 Tonnen Stabeisen produciren. Die Steinkohlen von Commentry werden den Betrieb in diesem Departement gänzlich umwandeln, während neue Verbindungswege den Werth des Holzes in demselben täglich erhöhen. — Man findet dort die Wallonische Frischmethode durch die Benutzung der Steinkohlen modificirt, ein System, so wie wir es schon bei der nordwestlichen Gruppe kennen gelernt haben. — Wir erwähnen hier die Hütten von Tronçais, von Montlucon und von Commentry; diese letztere, welche auf Steinkohlenlagerstätten liegt, sieht einer schönen Zukunft entgegen.

Das Cher-Departement umschließt 24 Hütten, welche 33808 Tonnen Roheisen und 9725 Tonnen Stabeisen produciren. Die Steinkohlen von Commentry üben auf dieses Departement nothwendig einen großen Einfluß aus. Die vortreffliche Beschaffenheit der Erze und das Vorhandensein zahlreicher Forsten, werden diesem Departement stets einen besondern Charakter verleihen, der vielleicht nie gänzlich verwischt werden kann. Die englische Methode wird in den wichtigen Hütten Fourcham-

bault*) und Imphy angewendet; außerdem nennen wir noch die Hütten Bayeau, Charbonnière, la Vache, le Berger, Gramain, Garchisi, l'Eminence, Gué-d-Heuillon.

Das Departement der Saône und Loire enthält 6 Hütten, welche 10906 Tonnen Roheisen und 9781 Tonnen Stabeisen produciren. Die Erze dieser Departements sind arm und phosphorhaltig, allein ihre Beschickung mit den Bohnerzen aus den Departements der obern Saône und des Cher, giebt ein graues Roheisen, welches zum Gießereibetriebe und zur Fabrikation der Eisenbahnschienen hinreichend gut ist. Wir nennen in diesem Departement die wichtige Hütte von Creuzot, deren Production im Jahre 1837 etwa 3500 Tonnen betrug, und welche jetzt im Stande ist 15000 zu erzeugen, von denen 3600 Blech sind.

Die Statistik der 8. Gruppe auf das Jahr 1843 ist die folgende:

Roheisen.	Hohöfen.	Mit Holzkohlen	Mit kalter Luft	. . .	36
"	"	"	Mit heißer Luft	. . .	12
"	"	Mit Holzkohlen	Mit kalter Luft	. . .	1
"	"	und Koaks.	Mit heißer Luft	. . .	6
"	"	Mit Koaks.	Mit heißer Luft	. . .	5
Stabeisen.	Frishheerde.	Mit Holz.	Comté-Methode	. . .	120
"	"	"	Nivernais-Meth.	. . .	35
"	"	"	Mod. Comté-Meth.	. . .	20
"	Feinheerd.	Mit Holz.	Nivernais-Meth.	. . .	17
"	Schweißhof.	M. Steinf.	Mod. Comté-Meth.	. . .	14
"	"	"	Englische Meth.	. . .	14
"	"	"	Zugtemachung		
"	"	"	von Brucheisen	. . .	3
"	Buddelöfen.	M. Steinf.	Englische Meth.	. . .	48
"	Feineisensf.	M. Steinf.	Englische Meth.	. . .	3
Stahl.	Vorfrishheerde.		Methode mit zwei Heerden.		18
"	Frishheerde				24
"	Cementiröfen				2
Dampfmaschinen.	M. Steinkohl.	gefeuert	11 v. 229 Pferdekr.		
"	Mit Gas		31 = 709		
Wasserräder			266 = 1637		
Materialien:					
Verbrauch.	Erz	. . .	183358 Tonn. a. Werth	2272668 Fr.	
"	Roheisen	. . .	55074 = = =	9565150 =	
"	Holzkohlen	. . .	102098 = = =	6723240 =	
"	Koaks	. . .	24538 = = =	671223 =	

*) Diese und die Hütte von Duerigny ist genau beschrieben in der berg- und hüttenmänn. Zeitung, 1845, S. 154 u.

Mat.-Verbr. Steinkohlen	53515 Tonn. a. Werth	830092 Fr.
= Roheisen .	67275 = = =	10405804 =
= Stabeisen .	41639 = = =	16679058 =
= Stahl . .	909 = = =	486842 =
Anzahl der Hütten		114
= = Arbeiter		2947

9. Gruppe. — Gruppe des Südwestens.

Diese Gruppe umfaßt die Hütten in den Departements der Gironde und Landes; die im südwestlichen Theil des Departements der niedern Pyrimäen liegen, welche am meisten Hütten enthält; endlich eine Hütte im Departement des Lot und der Garonne.

Wichtigkeit. — Die Ordnung der Wichtigkeit nach den verschiedenen Verhältnissen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten		10. Rang.
In der Production	In Roheisen	10. =
= = =	In Stabeisen	11. =
= = =	In Stahl	0. =
In Materialienverbrauch. Erz		11. =
= = =	Roheisen und Stabeisen	10. =
= = =	Vegetab. Brennmaterial	9. =
= = =	Mineral. =	12. =

Ursprungsorte der Materialien. — Die Erze kommen aus der Gruppe selbst und zum Theil aus den benachbarten Departements. — Das Holz kommt aus den Fichtenwäldungen in dem am Meere liegenden Theile der Haïden, so wie auch aus den der französischen und spanischen Pyrenäen. — Die Steinkohlen werden übers Meer aus Belgien und England herbeigeführt. — Das zu verfrischende Roheisen kommt aus den Hütten der Gruppe selbst.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — Die Erze der 9. Gruppe werden ausschließlich mit Holzkohlen verschmolzen.

Das Stabeisen wird hauptsächlich in Comtéfeuern erzeugt; jedoch giebt es mehrere Hütten, welches das modificirte Comtéfrischen angenommen haben, indem das Wärmen mittelst Steinkohlen im Gemenge mit Torf bewirkt wird. Einige Hütten wenden auch das englische Puddelfrischen an, indem sie die Defen mit einem Gemenge von Holz, Torf und Steinkohlen feuern. Diese Gruppe hat nur eine geringe Wichtigkeit; zwar ist das Holz dort nicht theuer, allein die Erze sind selten; könnte sie die Steinkohlen der reichen Becken von Asturien in Spanien anwenden, so würde die 9. Gruppe ganz und gar den Charakter annehmen, welcher den Hütten der 2. Classe eigenthümlich ist.

Die vorliegende Gruppe zeigt nichts Bemerkenswerthes außer der Anwendung des Torfs zum Feuern der Puddel- und

Wiederholung und Rückblick.

In der ersten Classe der Hütten haben wir ein deutliches Bestreben wahrgenommen, Steinkohlen benutzen zu können, ein Bestreben, welches durch die steigenden Holzpreise nothwendig bedingt wird. In der zweiten, in welcher der Stand des Eisenhüttengewerbes ebenfalls durch das natürliche Vorkommen des Brennmaterials und der Erze in dem Boden bedingt wird, hat man einen Schritt weiter gemacht; sowohl die Champagner Methode, als auch das eigentliche englische Pudelfrischen, werden schon sehr häufig angewendet.

Die Beweggründe sind leicht zu bestimmen. Ein Theil ist es die größere Leichtigkeit, womit man sich die Steinkohlen verschaffen kann; — andern Theils ist es die größere Theuerung des vegetabilischen Brennmaterials. — Dazu kommen noch minder gute Producte; — es sind ferner die zahlreichern und bessern Wege; — es ist endlich eine lebhaftere und bedeutendere Concurrenz von Seiten der Gruppen in den Steinkohlenbecken.

Die Hütten der 2. Classe haben wesentliche Verbesserungen ausgeführt, und in dieser Beziehung findet man in derselben wahre Musterwerke; jedoch sind diejenigen, welche ihren Betrieb ausschließlich mit vegetabilischem Brennmaterial fortgesetzt haben, weniger vorgeschritten, als in den Gruppen der 1. Classe und namentlich in der ersten derselben.

Ebenso wie es leicht ist, die fast allgemeine Einführung des Frischprozesses mit Steinkohlen, in den Hütten der ersten Classe, bewirken zu können, und selbst den ausschließlichen Gebrauch der Steinkohle in gewissen Gruppen und in gewissen Hütten, — ebenso kann man ziemlich sicher die fast allgemeine Annahme der englischen Methode in den Hütten der 2. Classe annehmen, indem diese Hütten jetzt in einer Uebergangs-Periode begriffen sind.

Die Gruppe der Champagne und der Bourgogne, scheint dazu gänzlich bestimmt zu sein, und ebenso die der Ardennen, mit nur wenigen Ausnahmen wegen der besseren Beschaffenheit der Erze. Die Gruppe des Centrums wird wahrscheinlich mehrere mit Holz betriebene Hütten behalten; wenigstens läßt sich dieß wegen ihrer besseren Producte erwarten.

Es werden diese Gruppen unwiederruflich zu diesen verschiedenen Verwandlungen, durch die Concurrenz mit den Gruppen mit Steinkohlenbetriebe geführt werden, indem diese letztern täglich mehr die Mittelpunkte der Consumtion zu erfassen suchen, und gegen die jene nicht hinlänglich durch die Qualität der Producte gestärkt sind, wie das auch täglich weniger nothwendig wird.

Nur viele wohlfeile Straßen könnten die Champagne und die Ardennen allein verhindern, ihren Nebenbuhlern zu erliegen.

Denn die Umwandlungen erfordern mächtige Kapitalien und sind bei den kleinen Hütten nicht immer möglich.

Wir fügen noch hinzu, wie wir es auch schon oben thaten, als wir von den Hütten der 1. Classe redeten, daß die Zukunft der vorliegenden Gruppen sich in den Händen der Regierung befinde. Sie kann viel für die Verminderung der Holzpreise, für eine bessere und vermehrte Forstkultur, sowie für die Anlage von guten Straßen thun.

3. Klasse.

Diese Klasse umfaßt diejenigen Hütten, in denen man fast ausschließlich das mineralische Brennmaterial benutzt.

Sie umfaßt die beiden Gruppen in den Steinkohlenbecken des Nordens und in den des Südens von Frankreich, welche wir nun nach einander untersuchen wollen.

10. Gruppe. — Gruppe der Steinkohlengebirge des Nordens.

Zu dieser Gruppe gehören die Hütten im nördlichen Theil des Norddepartements; dieß ist der wichtigste Theil; — sie umfaßt auch noch die Werke im Departement des Pas de Calais, sowie auch noch die Hütten im Departement der Dise, der Seine und der Seine und Dise.

Ihre Wichtigkeit. — Folgendes ist die Ordnung ihrer Wichtigkeit in den verschiedenen Verhältnissen:

In der Anzahl der Hütten	9.	Rang.
In der Production. In Roheisen	8.	=
" In Stabeisen	6.	=
" In Stahl	7.	=
Im Material-Verbr. Erz	7.	=
" Roh- und Stabeisen	6.	=
" Vegetabilisches Brennmaterial	11.	=
" Mineralisches " "	2.	=

Ursprungsorte der Materialien. — Die Erze kommen aus der Gruppe selbst; nur eine geringe Menge wird aus dem untern Bourbonnais in das Norddepartement durch die schiffbaren Straßen eingeführt, welche diese beiden Provinzen verbinden. — Die Steinkohlen liefern die Becken von Valenciennes in Belgien, von Nardinghen, von Epignac, auch kommen sie aus England u. s. w. — Das zu verfrischende Roheisen kommt aus der Gruppe selbst, aus dem nördlichen Theil der 4. Gruppe, und aus Belgien, theils zu Lande, theils durch innere Schiffahrt. Mehrere Fabrikanten haben Frischhütten angelegt, in denen sie belgisches Roheisen verarbeiten, indem dasselbe auch in Frankreich eine geringere Eingangsteuer giebt als das englische.

Es kommt auch noch aus dem nördlichen Theil der 2. Gruppe, und aus England über das Meer, endlich aus der 7. Gruppe durch innere Wasserstraßen. — Das Stabeisen zur Brennstaßbereitung, kommt aus der Gruppe selbst, aber auch aus Schweden und Rußland.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — Der Hohenbetrieb findet in der 10. Gruppe ausschließlich mit Roakß statt.

Das Stabeisen wird in einigen Hütten noch in Comtéfeuern dargestellt; auch die Methode der Champagne wird auf einigen Werken angewendet, — allein vorherrschend in der Gruppe und charakteristisch für dieselbe, ist die englische Methode.

Der Stahl ist Brennstaß.

Das Roheisen zur Gießerei, welches bei Roakß erblasen ist, hat eine vortreffliche Beschaffenheit; das mit Steinkohlen dargestellte Stabeisen ist eben so gut wo nicht besser, als das aus der Champagne; das aus Brucheisen dargestellte Eisen ist gut, und dasselbe läßt sich von dem Brennstaß sagen.

Wir verweisen auf das weiter oben Gesagte, um die zahlreichen schiffbaren Straßen nachzuweisen, welche die verschiedenen Theile dieser Gruppe unter einander und auch mit Paris verbinden. — Es ist diese Gruppe die begünstigste von allen, und wenn diese Straßen auch noch nicht eine vollkommen regelmäßige und leichte Schifffahrt haben, so gewähren sie doch bedeutend bessere Verbindungsmittel, als andere Gruppen dieselben haben.

Die Nähe von Paris und die Leichtigkeit es zu erreichen, haben einen großen Einfluß auf das Gedeihen dieser Gruppe, und der Einfluß war ein gegenseitiger, denn diese Steigerung des Betriebes hat ein Sinken der Preise auf dem Markte von Paris veranlaßt, einen Einfluß, der seine Begrenzung noch nicht erreicht hat.

Die Erze dieser Gegenden haben eine mittlere Beschaffenheit; die Förderung derselben findet gewöhnlich nicht weit von den Hohenstätten statt, jedoch wird sie im Allgemeinen durch einige Grubenbane bewirkt. Es reichen aber diese Erze nicht hin, um das Eisenhüttengewerbe in diesem Bezirk zu der Entwicklung gelangen zu lassen, welche von der Wichtigkeit der früher betrachteten großen Gruppen weit entfernt ist. Belgien hat die Ausfuhr seiner Erze, die von großem Nutzen der französischen Sambre sein würden, mit einem Verbote belegt.

Jedoch werden diese Nachtheile durch die Lage dieser Gruppe, sowie durch ihren Reichthum an mineralischem Brennmaterial hinlänglich ersetzt.

Im Allgemeinen zeigen die Hütten dieser Gruppe eine große Gleichartigkeit in ihrem Betriebe; dieß rührt daher, weil sie erst in einer neuern Zeit angelegt worden sind, und ganz natürlich

seit ihrer Gründung, die damals schon bekannten Verbesserungen angenommen haben. Die Besitzer dieser Hütten zeichnen sich dadurch aus, daß sie alle wichtigen Verbesserungen anzuwenden suchen.

Das Departement Pas de Calais enthält 5 Hütten, welche 3662 Tonnen Roheisen und 1008 Tonnen Stabeisen produciren. Es zieht dieses Departement die Steinkohlen von Hartieghen sowie auch aus England; die Koaks kommen aus dem Becken von Valenciennes oder aus England. Wir nennen die Hütten von Marquise sur Bouquingham und Marquise sur Haique.

Im Nord-Departement, dem wichtigsten in der 9. Gruppe, liegen sehr großartige Werke, und die Roh- und Stabeisenproduction hat seit einigen Jahren bedeutend zugenommen. Jedoch findet man auch noch einige Frischheerde mit Holzkohlenbetriebe. Es befinden sich in diesem Departement 17 Hüttenwerke, mit einer jährlichen Production von 121287 Tonnen Roheisen, 16112 Tonnen Stabeisen und 80 Tonnen Stahl. Die hauptsächlichsten Hütten des Landes sind: Raismes, Trita, Denain, Anzin, Ferrière Maubeuge forge, Hautmont, Crespin; diese letztern 3 Werke sind erst im Jahre 1844 durch Besitzer belgischer Hohöfen angelegt, und sie beziehen ihr Roheisen und ihre Steinkohlen aus Belgien. Auch Anzin verarbeitet belgisches Roheisen. Außerdem nennen wir die Hohöfen von Maubeuge und Fournières.

Im Departement der Vise giebt es nur zwei Frischhütten, welche 5057 Tonnen Stabeisen produciren. Die Hütte von Montataire ist die wichtigste von denselben; man verarbeitet dort Roheisen aus der Champagne und Bourgoigne, und zu Paris angekauft Brucheisen. Die Steinkohlen kommen von Mons und von Valenciennes. In dem Departement der Seine und Dise giebt es nur eine einzige Hütte, welche 925 Tonnen Stabeisen und 128 Tonnen Stahl fabricirt. Der Letztere wird durch Cementation aus dem Eisen dargestellt, welches durch das Zusammenschweißen der rauhen Erden erzeugt worden ist, oder aus schwedischem und russischem Eisen.

Das Departement der Seine endlich, umfaßt fünf Hütten, welche 6233 Tonnen Stabeisen produciren. Wir nennen die auf englische Weise eingerichtete Hütte von St. Maur, welche Roheisen aus dem Departement der ober Marne und altes Eisen, welches in Paris und in seinen Umgebungen angekauft wird, verarbeitet.

Die Statistik dieser Gruppe vom Jahre 1843 ist die folgende:

Roheisen.	Hohöfen.	Mit Koaks	Mit kalter Luft	. .	7
=	=	=	Mit heißer Luft	. .	4

wird aus der ersten, vierten und siebenten Gruppe eingeführt, und es besteht dies Eingeführte aus Holzkohlenroheisen. — Das zur Cementstahlbereitung angewendete Eisen endlich wird aus der 5. und 7. Hüttengruppe, sowie auch aus Schweden und Rußland eingeführt.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — Der Hochofenbetrieb wird nur mit Roaks bewerkstelligt.

Für die Stabeisenfabrikation giebt es nur einen einzigen Frischheerd mit Holzkohlen und 2 champagnerer Puddelöfen. Die ganze übrige Fabrikation erfolgt durch die englische Betriebsmethode.

Der Stahl wird durch Cimentation dargestellt.

Der Bezirk der Steinkohlenbergwerke des Südens, hat eine größere Wichtigkeit, die erste von den Steinkohlengruppen, theilt sie mit der Gruppe der Champagne, das Uebergewicht über alle vereinigten Gruppen. Nicht durch die Anzahl der Hütten erlangt sie ihren Rang, und ebenso wenig durch die Qualität ihrer Producte, sondern durch die Größe und die starke Production ihrer Hüttenwerke. Die große Hüttenanlage im Ardèche-Departement producirt etwa $\frac{1}{30}$ von der ganzen Roheisenfabrikation Frankreichs. — Die Betriebsmethoden sind im Allgemeinen weit vorgeschritten, jedoch nicht so bedeutend wie im Nord-Departement.

Nicht alle Theile dieser Gruppe sind gleichmäßig gut vertheilt. Die Departements des Aveyron und des Gard beziehen das Brennmaterial und die Erze von ihrem eigenen Boden, und diese natürlichen Verhältnisse sichern diesen Gegenden eine schöne Zukunft. — Das Ardèche-Departement bezieht seine Steinkohlen aus der Loire; das Letztere seine Erze aus dem Erstern, so wie aus dem Departement des Ain und der obern Saône in Tausch gegen seine Steinkohlen, welche nach allen Seiten hin gehen. — Der westliche Theil der Isère-Departement erhält sein Brennmaterial von der Loire, und seine Erze von der Ardèche und der obern Saône. Dieser Tausch zwischen den Materialien bildet einen der Hauptcharaktere dieser Gruppe.

Die Producte der 11. Gruppe sind von mittelmäßiger Beschaffenheit, allein sie entsprechen hinlänglich den täglich steigenden Bedürfnissen nach geringeren Sorten von Roh- und Stabeisen.

Sie vertheilen sich einestheils auf dem Becken der Rhone, andertheils auf dem der Garonne; und der erstere von diesen Flüssen führt sie durch eine Reihe von schiffbaren Straßen, nach dem Becken der Loire und nach dem von Paris.

Dennoch sind die Verbindungswege der verschiedenen Productionsmittelpunkte mit den Thälern, durch welche die Producte ausgeführt werden, durchaus nicht hinlänglich entwickelt. Die

Eisenbahn von St. Etienne und von Maais sind zwar sehr hülfsreich gewesen, allein es bedürfte der vollständigen Ausführung der zahlreichen, bereits schon bestimmten oder nur projectirten Eisenbahnen im südlichen Frankreich, um der Gruppe der südlichen Steinkohlengebirge, einen recht breiten Weg des Gedeihens zu eröffnen.

Im Ardèche-Departement liegt nur eine Hütte, die von Lavoulte, welche, wie schon bemerkt, eine außerordentliche Wichtigkeit hat, indem sie 11250 Tonnen Roheisen producirt.

Im Aveyron-Departement giebt es zwei Hütten, welche 17920 Tonnen Roheisen und 12214 Tonnen Stabeisen produciren. Zu diesem Departement gehören die berühmten Hüttenanlagen von Decazalle Delazeville.*)

Das Gard-Departement enthält ebenfalls nur zwei Hütten, welche 20898 Tonnen Roheisen und 10500 Tonnen Stabeisen erzeugen; es sind dies die Hütten von Bessege und Gournier.

Das Loire-Departement umschließt 19 Hütten, welche nur 10129 Tonnen Roheisen, aber 40276 Tonnen Stabeisen und 2382 Tonnen Stahl produciren. Es wurden die vielen Hüttenanlagen in diesem Becken unter der Voraussetzung gemacht, mächtige Eisenerz-Lagerstätten zu finden, eine Hoffnung, welche jedoch nicht in Erfüllung gegangen ist. Der größte Theil des Roheisens wird daher in den benachbarten Departements und Gruppen erzeugt. Wir nennen die Hütten von Orme, Terre-noire, Lorette, Saint-Julien, la Chapelle.

Das Rhone-Departement besitzt nur 2 Hütten, welche 1260 Tonnen Roheisen und 150 Tonnen Stahl produciren. In diesem Departement würden die Anlagen von Maschinenbau-Werkstätten sehr wichtig und zweckmäßig sein, allein bis jetzt hat sich das Eisengewerbe dort noch wenig entwickelt.

Im westlichen Theile des Isère-Departement endlich, giebt es 2 Hütten, welche 3010 Tonnen Roheisen und 4308 Tonnen Stabeisen produciren. Es sind dies die Hütten von Vinnes und von Pont l'Évêque.

Die Statistik dieser Gruppe für das Jahr 1843 ist im Allgemeinen die folgende:

Roheisen.	—	Hohöfen.	Mit Koaks.	Mit kalter Luft .	5
				Mit heißer Luft .	19
Stabeisen.		Frisch.	Mit Holz.	Comté-Methode .	1
"		Schweißh.	Mit Steink.	Champagn. Meth.	1

*) Eine genaue Beschreibung dieser großartigen Hütte findet man in der berg- und hüttenmännischen Zeitung, 1844, S. 417 u.

Stabeisen.	Schweißßf. Mit Steinf.	Englische Methode	48
"	"	Brucheisen Meth.	3
"	Puddelßf. Mit Steinf.	Champagn. Meth.	2
"	"	Englische Methode	115
"	Feineisener. M. Steinf.	Englische Meth.	12
Stahl.	Cementiröfen		17
Dampfmaschinen.	M. Steinkohl. gefeuert	30 v.	1611 Pfdkr.
"	" Gas	3 =	177 =
Wasserräder		14 =	245 =
Materialien.	Erz	173941 Tonn. a. Werth	2212211 Fr.
"	Roheisen	71615 = = =	14030379 =
"	Holz Kohl.	524 = = =	43600 =
"	Koaks	139983 = = =	256363 =
"	Steinkohl.	187267 = = =	1199277 =
Production.	Roheisen	65259 = = =	6516153 =
"	Stabeisen	67694 = = =	19998438 =
"	Stahl	2532 = = =	1775970 =
Anzahl der Hütten			28
" = Arbeiter			2198

A u ß b l i c k .

Die Zukunft der beiden Gruppen mit Steinkohlenbetrieb hat nichts Unbestimmtes, was die Methoden anbelangt, indem er ganz und gar auf englische Art eingerichtet ist. Sie werden sich in der Folge ganz außerordentlich entwickeln, und es läßt alles erwarten, daß sich in denselben nicht allein die Anzahl der Hütten vermehren, sondern daß sich auch die vorhandenen Hütten erweitern, und daß sie nach und nach in die benachbarten Gruppen eingreifen und den Kreis, aus welchem sie sich mit Materialien versehen, erweitern werden.

Der Eisenhüttenbetrieb auf den Steinkohlenbecken oder in deren Nähe, hat mit einem großen Hinderniß zu kämpfen, welches darin besteht, daß die Erze mit den Kohlen nicht zusammen vorkommen. Die Becken von Valenciennes und der Loire, sowie auch die von Blanzay und von Commentry, sind arm an Erzen; nur der Aveyron und der Gard machen eine Ausnahme von dieser Regel.

Die beiden hier beschriebenen Hüttengruppen mit Steinkohlenbetrieb, haben übrigens gänzlich verschiedenartige Verhältnisse.

Die Gruppe des Nordens hat eine bessere Qualität ihrer Producte, ein vollständigeres System der Schiffahrt und eine leichtere Versendung ihrer Fabrikate nach Paris für sich.

Die südliche Gruppe läßt sich leichter mit Materialien versehen; Ihre Productionskosten sind geringer, und wenn auch, wie schon bemerkt, ihre Producte im Allgemeinen nur von mittelmäßiger Beschaffenheit sind, so haben sie dennoch immer ein weites Feld der Benutzung.

Es folgt aus diesen verschiedenen Verhältnissen, daß, wenn auch der Markt der Loire dem Roh- und Stabeisen aus der Nordgruppe verschlossen zu sein scheint, dieses Departement dagegen den Markt von Paris für die Fabrikate der Südgruppe unzugänglich gemacht hat.

4. Klasse von Hütten.

Die 4. Klasse umfaßt diejenigen Hütten, in denen eine unmittelbare Erzeugung von Stabeisen aus den Erzen bei Holzkohlen, nach der catalonischen und corsikanischen Methode stattfindet.

Sie umfaßt nur eine einzige Gruppe, deren hauptsächlichste Charaktere wir jetzt beschreiben wollen.

12. Gruppe. — Gruppe der Pyrenäen und von Corsica.

Diese Gruppe enthält die Eisenhütten von folgenden Departements: Ariège, Aude, obere Garonne, östlicher Theil der niedern Pyrenäen, Tarn und Corsica.

Wichtigkeit. — Die Ordnung der Wichtigkeit in den verschiedenen Verhältnissen ist die folgende:

In der Anzahl der Hütten		3. Rang.
In der Production	Roh Eisen	0. =
= = =	Stabeisen	8. =
= = =	Stahl	2. =
Im Materialienverbrauch.	Erz	9. =
= = =	Roh Eisen	11. =
= = =	Vegetabil. Brennmat.	7. =
= = =	Mineral. =	8. =

Ursprungsort der Materialien. — Die zu dem Rennfeuerbetriebe bestimmten Materialien müssen sehr rein sein; sie werden nur von wenigen Gruppen in den Departements der Ariège, der Aude und der östlichen Pyrenäen geliefert; die Hütten der niedern Pyrenäen beziehen die Erze, welche sie verarbeiten, aus der Nähe. Daß auf Corsica zu gute gemachte Erz kommt von der Insel Elba; allein es fehlt diesem Departement durchaus nicht an Erzlagern, und man könnte dieselben entweder für sich allein, oder mit andern beschickt, mittelst der Kohlen zu gute machen, welche die vielen Kastanienwälder dieses so sehr vernachlässigten Landes geben könnten. — Jetzt bezieht man die Holzkohlen aus den Forsten Frankreichs und Spaniens, und oft

aus weiten Entfernungen. — Die Steinkohlen kommen aus dem Becken von Carneau, von Durban und Ségure, von der Loire und aus England. — Das Eisen zur Brennstaßbereitung liefert die Gruppe selbst.

Charakter und Zukunft der Gruppe. — Die Erze der zwölften Gruppe werden sämmtlich in Rennfeuern zu gute gemacht; — Hoßöfen giebt es dort nicht, jedoch wird auch eini- ges Roßeisen aus den benachbarten Gruppen mittelst der Cham- pagneser und Englischen Methode verpudelt.

Der Stahl ist Brennstaß.

Mit Ausnahme ihrer Fabrikationsmethode, wodurch diese durchaus charakterisirt wird, hat sie denselben Charakter, welcher auch die erste Hüttengruppe unterscheidet; man hat hier dieselbe Vortrefflichkeit der Producte, dieselben Verhältnisse in Beziehung auf den Stahl, dieselbe Isolirung, derselbe und vielleicht noch ein größerer Mangel an Verbindungswegen.

Der bedeutendste Transport wird in diesen sehr steilen Ge- genden auf dem Rücken der Maulthiere bewirkt; die Kohlen wer- den nach den Erzlagerstätten geschafft, von denen man das Erz nach den Hütten bringt, welche in den bewaldeten Theilen liegen, ein um so natürlicherer Austausch, da man zu der Eisenproduc- tion fast gleicher Gewichtsmengen Erz und Kohlen bedarf. — Die wohlfeilen Straßen zum Vertrieb der Producte beschränken sich auf den Kanal des Südens.

Die Eisenbahn von Gette nach Bordeaux, die von Bordeaux nach Bayonne, und hauptsächlich der projectirte Kanal der Pyrenäen, werden bedeutende Verbesserungen der Productionsko- sten der Fabrikate der zwölften Gruppe veranlassen.

Im Gegensatz von der Gruppe der südlichen Steinkohlenge- birge, enthält die Pyrenäengruppe eine große Anzahl von Hüt- ten, allein es mangelt ihrer Fabrikation an Nachdruck und Regel- mäßigkeit.

Die in dieser Gruppe stattfindende Betriebsmethode ist ganz und gar charakteristisch für dieselbe; denn man findet sie weder in Deutschland, noch in England, und in Frankreich außer dem nur noch in der Gruppe des Perigord, wo sie jedoch täglich sich ver- mindert. — Uebrigens hat die Gruppe der Pyrenäen und von Corsica wenig Verbesserungen bei ihrer Fabrikation gemacht, und es bleibt ihr in dieser Hinsicht noch viel zu thun übrig. Ihre Producte sind vorzüglich gut, und der Brennstaß der Pyrenäen würde ohne Zweifel ein sehr ausgezeichnetes werden, wenn nicht auch bei ihm die Unregelmäßigkeit der Producte des Rennfeuer- betriebes zeigte. — Eine Verminderung der Eingangsteuer auf das Holzkohleneisen von dem Norden von Europa, würde den Hüttenbetrieb in diesem Theil von Frankreich, dessen meiste Pro- ducte in Stahl verwandelt, gänzlich ruiniren.

Wenn neue Verbindungswege den Preis des Holzes noch erhöhen, welches ohne dem täglich seltener und kostbarer wird, und wenn aber dadurch die Preise der Steinkohlen in diesen Gebirgsgegenden vermindert werden, so werden ohne Zweifel Betriebsveränderungen stattfinden müssen. Jedoch wiederholen wir das hier für mehrere Hütten der zwölften Gruppe, was wir schon für gewisse Hütten der ersten Klasse bemerkt haben, daß die Vortrefflichkeit der Producte, wenn auch nicht den ausschließlichen Gebrauch der Holzkohlen bewahren wird, sie doch wenigstens bei Zugutmachung der Erze beibehalten werden. Wir fügen noch hinzu, daß aus diesem Grunde die Regierung alle nothwendigen Maaßregeln ergreift, um die Forstkultur an den Abhängen der Pyrenäen, möglich zu befördern.

Das Ariège-Departement enthält 83 Hütten, welche 6687 Tonnen Stabeisen und 926 Tonnen Stahl produciren. Es ist dies Departement das wichtigste von allen, und wir nennen hier die Hütten von Guithot, Furba, St. Antoine, Niaux.

Das Aude-Departement enthält 16 Hütten, welche 1334 Tonnen Stabeisen und 108 Tonnen Stahl produciren. Wir nennen die Hütten von Quillan, Betvianes und Nrat.

Im Departement der obern Garonne liegen 7 Hütten, welche 527 Tonnen Stabeisen und 362 Tonnen Stahl produciren. Wir nennen die Hütten von Gaur und von Bagnères-de-Luchon.

In dem östlichen Theile des Departements der niedern Pyrenäen existiren 3 Hütten mit einer Production von 200 Tonnen Eisen.

Das Departement der obern Pyrenäen enthält 2 Hütten, welche 261 Tonnen Stabeisen produciren. Die Verhältnisse in diesen beiden letztern Departements sind verschieden; das erstere hat Erz und kein Holz, das zweite besitzt dagegen keine Erzlagerrstätten, allein es ist noch nicht so holzarm als jenes.

In dem Departement der östlichen Pyrenäen existiren 23 Hütten, welche 2263 Tonnen Stabeisen produciren; sie beziehen einen großen Theil ihres Holzes aus Spanien. Wir erwähnen die Hütten von Nyer und von Nia.

Das Tarn-Departement enthält 4 Hütten, welche 476 Tonnen Stabeisen und 969 Tonnen Stahl produciren.

Corsica endlich enthält 8 Hütten mit einer Production von 155 Tonnen Stabeisen. Auf dieser Insel kann das Eisenhütten-gewerbe sich sehr bedeutend entwickeln, da sich das Kastanienbaumholz, von welchem es dort so bedeutende Wälder giebt, ganz vortrefflich zur Verkohlungs eignet. Ohne allen Zweifel werden daher früher oder später zahlreiche Frischfeuer, oder auch Hochöfen entstehen, welche die Erze der Insel und die von der Insel Elba verschmelzen, und das Roheisen nach der französischen Küste transportiren, wo die Steinkohlen nicht sehr theuer sind.

Es sind bereits 2 Hohöfen in der Anlage begriffen, von denen einer in der Nähe von Bastia liegt.

Die Statistik der zwölften Gruppe für das Jahr 1843 ist die folgende:

Stabeisen. Katalonische Heerde				124
" Korsikanische Heerde				8
" Schweißheerde. Mit Steinf. Champagn. Meth.				1
" Schweißöfen. Mit Steinf. Brucheisen Meth.				5
" Buddelöfen. Mit Steinf. Champagn. Meth.				1
" " " Englische Meth.				3
Stahl. Cementöfen				31
Wasserräder		219 v. 3400	Pferdekr.	
Materialien. Erz	31946	Tonn. an Werth	1015224	Fr.
" Roheisen	3728	" " "	1339365	"
" Holzkohl.	35965	" " "	2486161	"
" Steinkohl.	3341	" " "	119734	"
Production. Stabeisen	11904	" " "	5409497	"
" Stahl	2365	" " "	1818364	"
Anzahl der Hütten				146
" " Arbeiter				979

General-Übersicht des Eisenhüttengewerbes in Frankreich, im Jahre 1846.*

Hohöfen: Mit Holzkohlen und kalter Luft			375
" " " heißer Luft			90
Mit grünem, getrocknetem oder gedörretem Holze, allein oder im Gemenge mit Holzkohlen: bei kalter Luft			16
bei heißer Luft			14
Mit Holzkohlen und Koaks, im Gemenge: bei kalter Luft			38
bei heißer Luft			27
Mit Koaks allein: kalte Luft			16
heiße "			47
Summa Hohöfen			<u>623</u>
Reuufener: Catalonische			117
Korsikanische			6
Frischfeuer: nur mit Holzkohlen: Comté-Methode			<u>951</u>
Wallonen-Heerde. Frischheerde			48
Wärmheerde			36

*) (V. d. Résumé des travaux statistiques de l'administration des Mines en 1847. Tome XV. Paris, Imprimerie nationale. Octobre 1848.)

• Nivernoissische Meth.: Vorbereitungsheerde . . .	5
Frischheerde	9
Gemischte Arbeit, mit Holz- und Steinkohlen:	
Modificirtes Comté-Frischen: Frischfeuer . . .	55
Schweißböfen	40
Summa Frischfeuer . . .	1063
Vorbereitungsheerde	5
Wärmheerde	36
Schweißböfen	40
• Puddel- u. Schweißböfen mit Steinkohlenfeue-	
rung: Champagner Methode. Puddelböfen . . .	102
Schweißböfen	119
Englische Methode. Feineisenfeuer	21
Puddelböfen	493
Schweißböfen	249
• Zugutmachung des Brucheisens: Schweiß-	
heerde mit Steinkohlenfeuerung	17
Schweißböfen	27
• Stahlfabrikation: Schmelzst., in einem Feuer	
in zwei Feuer: Vorbereitungsfeuer	48
Frischfeuer	17
Frischfeuer	30
Cementstahl: Cementirböfen	62
Gußstahl: Schmelzböfen	184
• Arbeiterzahl	54113
• Dampfmaschinen; mit Steink.-Feuerung: Anzahl	
Pferdekräfte	101
mit der aus Ofen und Heerden entweichenden	
Hitze gefeuert: Anzahl	111
Pferdekräfte	3198
• Wasserräder: Anzahl	2438
Pferdekräfte	22027
• Materialien: Erze: metrische Ctr. à 100 Kilg. . .	14837384
Geldwerth Fr.	19215073
Noheis. z. Verfrischen, nebst e. geringen Quant.	
Bruch- u. Weißeis. u. Nohschienen: metr. Ctr.	4634616
Geldwerth, Fr.	88485368
Stabeis. z. Cementstahl-Fabrikation: metr. Ctr.	64354
Geldwerth, Fr.	3824499
Holzkohlen: metr. Ctr.	5956780
Geldwerth	44651303
Holz: metr. Ctr.	304283
Geldwerth	488765
Torf: metr. Ctr.	7761
Geldwerth Fr.	7761
Steinkohlen: metr. Ctr.	5127852
Geldwerth, Fr.	9197154

Roaks: metr. Ctr.	3635954
Geldwerth, Fr.	9085745
Totalwerth der Brennmaterialien: Fr.	63430728
Production: Roheisen: metr. Ctr.	5223852
Geldwerth, Fr.	89562894
Grobe Stabeisenforten: metr. Ctr.	3681901
Geldwerth, Fr.	138931832
Stahl: Schmelz- und Cementstahl: metr. Ctr.	107497
Geldwerth, Fr.	7719352
Gußstahl: metr. Ctr.	22052
Geldwerth, Fr.	2414245
Ganzer Geldwerth aller Producte des Eisenhütten-Gewerbes: Fr.	194898624
Von dem Roheisen wurden erzeugt:	
1. Bei vegetabilischen Brennmateriel Ctr.	2826832
2. = mineralischen =	2397020
Von dem Stabeisen wurden dargestellt:	
1. Mit vegetabilischem Brennmateriel =	1058651
2. = mineralischem =	2543250

E n g l a n d .

Ueber die Fortschritte, den jetzigen Zustand und die wahrscheinliche Zukunft der Eisenfabrikation in Großbritannien, verdanken wir dem Engländer Porter treffliche Nachrichten, die wir hier mittheilen.

Der außerordentlich große Verbrauch an Eisen, welcher durch die vielen und fast gleichzeitig zur Ausführung gebrachten Eisenbahnbauten, nicht bloß in Großbritannien, sondern auch in andern Staaten Europas und in den vereinigten Staaten Nordamerikas veranlaßt worden ist, und welcher durch die in Aussicht stehenden ausgedehnten Anlagen in Ostindien noch in einem hohen Grade vermehrt werden wird, hat zu Besorgnissen zweifacher Art Anlaß gegeben. Einmal war zu erwägen, ob und in welcher Art einem so großen Begehren Genüge geleistet werden könne, und dann drängte sich die Betrachtung auf, was aus den, mit einem außerordentlichen Aufwand von Kapital zu bewirkenden neuen Eisenhütten-Anlagen werden würde, wenn sie bei dem Aufhören eines seiner Natur nach immer nur vorübergehenden Fabrikationsartikels, plötzlich außer Beschäftigung gesetzt und die Arbeiter dadurch brodlos werden sollten. Es mußte sich dabei nothwendig die Frage aufdrängen, ob für alle Hüttenanlagen, sobald die Eisenbahnbauten ein Ende genommen haben würden, wohl eine

Aussicht vorhanden sei durch neue Fabrikationsartikel, die einen dauernden Absatz versprechen, hinreichende Beschäftigung zu erhalten.

Es ist nicht Porters Ansicht, auf die fernsten Zeiten der Eisensfabrikation Englands zurückzugehen, denn eine solche Untersuchung würde zur Beantwortung der obigen Fragen nicht führen können. — Als eine gewisse Thatsache ist es aber anzusehen, daß die Eisensfabrikation in England einen solchen Grad der Ausdehnung, durch welchen sie ein wichtiger Theil der National-Industrie geworden ist, erst in einer Zeit erlangt hat, die über Menschengedenken noch lange nicht hinaus liegt. Noch im Jahre 1788 wurden in England und Wales nicht über 61300 Tonnen Roheisen erzeugt, von denen 48200 Tonnen bei Koaks und 13100 Tonnen bei Holzkohlen erblasen wurden, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht:

Gravichasten	Zahl der Hoefen	Tonnen bei Koaks	Roheisen bei Holzkohl.
Shropshire . . .	21	23100	—
Staffordshire . . .	9	6900	—
Derbyshire . . .	7	4200	—
Yorkshire . . .	6	4500	—
Cumberland . . .	1	700	—
Cheshire . . .		600	—
Glamorgangshire . . .	6	6600	—
Brecknosshire . . .	2	1600	—
Gloucestershire . . .	4	—	1600
Monmouthshire . . .	3	—	2100
Glamorgangshire . . .	3	—	1800
Carmarthenshire . . .	1	—	400
Merionetsshire . . .	1	—	400
Shropshire . . .	3	—	1800
Derbyshire . . .	1	—	400
Yorkshire . . .	1	—	600
Westmoreland . . .	1	—	400
Cumberland . . .	1	—	300
Lancashire . . .	3	—	2100
Suffex . . .	2	—	300
Summa . . .	77	48200	13100

In Schottland überstieg die Roheisensfabrikation im Jahre 1788 nicht 7000 Tonnen, Irland lieferte im 17. Jahrhundert nur wenig Holzkohlen-Roheisen. W. Pletty bemerkt in seiner „political anatomy of Ireland“ daß im Jahre 1672 etwa 1000 Tonnen Roheisen in Irland erblasen worden wären, wobei

2000 Arbeiter und Arbeiterinnen Beschäftigung gefunden hätten. Die von Herrn Petty im Jahre 1660 in der Grafschaft Kerry angelegten Eisenhütten blieben nur so lange im Betriebe, als das Holz in der Umgegend zureichte, worauf sie in Stillstand gesetzt wurden. Im Jahre 1788 scheint kein einziges Eisenhüttenwerk in Irland mehr vorhanden gewesen zu sein.

Um diese Zeit etwa bemüheten sich die Eisenhüttenbesitzer Großbritanniens von Watt's wichtiger Entdeckung Nutzen zu ziehen, indem die Dampfmaschinen die Betriebskräfte ihrer Hüttenanlagen schnell und in angemessenem Umfange erweiterten, sodass sich 8 Jahre später, — im Jahre 1796, — die Roheisenfabrikation in Großbritannien fast verdoppelt hatte. Man ermittelte die Grösse der Roheisenfabrikation im Jahre 1796 zu 125079 Tonnen, von denen England und Wales 108993 Tonnen und Schottland 16086 Tonnen lieferte, wie die folgende specielle Nachweisung zeigt:

Grafschaften	Zahl der Defen	Tonnen Roheisen
Chester . . .	2	1985
Cumberland . . .	4	2034
Derbyshire . . .	3	2107
Gloucestershire . . .	2	380
Heresfortshire . . .	5	2529
Lincolnshire . . .	2	705
Schropshire . . .	23	32969
Suffex . . .	1	173
Süd-Wales . . .	25	34351
Nord-Wales . . .	3	1434
Staffordshire . . .	14	13211
Yorkshire . . .	20	17242
	<hr/>	<hr/>
	104	108993
Schottland . . .	17	16086
	<hr/>	<hr/>
Summa . . .	121	125079

Zehn Jahre später, — also im Jahre 1806, — hatte sich, wie aus möglichst speciellen Ermittlungen hervorging, die Roheisenfabrikation abermals um mehr als den doppelten Betrag erhöht, denn England und Wales lieferten 234966 T. und Schottland 23240 T. Diese Gesamtproduction von 258206 T. ist in folgender Art nachgewiesen worden:

Grafschaften	Zahl der Defen	Tonnen Roheisen
Cumberland . . .	4	1491
Derbyshire . . .	12	10329
Gloucestershire . . .	2	1629
Lancaashire . . .	2	2500
Monmouthshire . . .	3	2444

Grasschaften	Zahl der Hoehöfen	Tonnen Roheisen
Northumberland und Durham . .	4	5327
Süd-Wales . .	113	277643
Nord-Wales (nach der Abschätzung .	?	25000
	223	640917
Schottland . .	27	37500
Summa . .	360	678417

Seit dem Jahre 1830 wurden bei dem Eisenhüttenwesen verschiedene Verbesserungen eingeführt, durch welche theils die Veredlungen des Fabrikates, theils eine vortheilhaftere ökonomische Darstellungsweise desselben bezweckt ward. Die wichtigste Verbesserung ward durch das dem Herrn Nielson in Glasgow ertheilte Patent auf die Anwendung erhitzter Gebläseluft herbeigeführt. Auf den Clyde Eisenhütten, auf welchen Herr N. seine Versuche zuerst anstellte und sodann sein Patent in Anwendung brachte, waren früher, bei Anwendung der Gebläseluft von gewöhnlicher Temperatur, mehr als 8 Tonnen Steinkohlen, oder vielmehr Koaks aus so viel Steinkohlen erforderlich, um eine Tonne Roheisen darzustellen. Ward der Wind aber vorher bis 300° Fahr. erhitzt, so betrug die Verwendung auf 1 Tonne Roheisen nur 5 Tonnen 3½ Ctr. Steinkohlen, oder vielmehr Koaks aus so viel Steinkohlen. Weil jedoch zur Erhitzung des Windes bis zu dem angegebenen Temperaturgrade 8 Ctr. Steinkohlen verwendet werden müßten, so betrug die Ersparung bei Anwendung von erhitzter Luft 2½ Tonnen Steinkohlen für jede Tonne Roheisen. Dieser günstige Erfolg ermunterte zu ferneren Versuchen. Durch die Erhitzung des Windes bis zu 600° F. verminderte sich der Verbrauch an Brennmaterial noch mehr, aber man machte zugleich die noch wichtigere Erfahrung, daß es bei einer solchen Lufttemperatur nicht nöthig sei, die Steinkohlen vorher zu verkoaken. Außerdem konnten bei derselben Kraft des Gebläses mehr Hoehöfen mit erhitzter, als mit nicht erhitzter Luft betrieben werden, und zwar im Verhältniß wie 4 zu 3. Als Hauptresultat ergaben sich folgende Verhältnisse:

Im Jahre 1829 wurden, bei Anwendung von Koaks und von Gebläseluft von gewöhnlicher Temperatur, zu 1 Tonne Roheisen 8 Tonnen 1¼ Ctr. Steinkohlen verbraucht.

Im Jahre 1830 erforderte 1 Tonne Roheisen bei Anwendung von Koaks und von erhitzter Luft, 5 Tonnen ¾ Ctr. Steinkohlen.

Im Jahre 1833 konnte 1 Tonne Roheisen, bei Anwendung von rohen Steinkohlen und von erhitzter Luft, mit einem Aufwande von nur 2 Tonnen 5¼ Ctr. Steinkohlen dargestellt werden.

Die Ersparung an Brennmaterial durch diese Verbesserung betrug also 72 Procent. *) Ungeachtet dieses glänzenden Erfolges suchte man dennoch die Erfindung des Herrn N. in Miserecredit zu bringen, durch die Behauptung, daß der erhitzte Wind einen nachtheiligen Einfluß auf die Güte des Roheisens ausübe, sodasß noch jetzt einige Baumeister, bei der Bestellung von Gußwaaren, die Bedingung machen, daß das dazu verwendete Roheisen bei kaltem Winde erblasen sein müsse. In England und Wales ist daher die Anwendung der erhitzten Luft noch nicht allgemein bet dem Hochofenbetriebe in Anwendung gekommen. Anders verhält es sich in Schottland, dessen Roheisenproduction von 37500 Tonnen seit dem Jahre 1830 bis nahe an 500000 Tonnen im Jahre 1846, zum größten Theil, wenn nicht gänzlich, nur durch die Anwendung der erhitzten Luft hat gesteigert werden können (?) Wie wäre die außerordentliche Entwicklung der Eisenhüttenindustrie in den letzten 15 Jahren ohne die Erfindung des Hr. N. möglich gewesen? Wie hätten ohne sie die riesenhafte Anwendung des Eisens zu den Eisenbahn- und Schiffsbauwerken ausgeführt werden können? Es liegen aber auch unverdächtige Zeugnisse der kundigsten Eisenhüttenbesitzer vor, daß ein ungünstiger Einfluß der erhitzten Gebläseluft auf die Beschaffenheit und das Verhalten des Roheisens gar nicht stattfindet (?)

Aber auch noch ein anderes Ereigniß hat zur Vergrößerung der Roheisenproduction wesentlich beigetragen. Schon im Jahre 1801 entdeckte Hr. D. Muschet in der Parochie Old Monkland einen Eisenstein, welchen er nach seinem äußeren, schwarzgestreiften Ansehen Black-band nannte. Dieser Eisenstein ist lange Zeit nur auf dem vom Hr. N. im Jahre 1800 erbauten Calder Eisenhüttenwerk, bei Glasgow, verschmolzen worden. Man kennt zwei Blöcke von diesem Eisenstein in dem großen Steinkohlendistrict von Lanark; das obere ist 14 Zoll, das zweite, 73 Lachter unter dem ersteren liegende, 16 Zoll mächtig. In Schottland stehen diese Blöcke mit der Steinkohlenformation in genauer Verbindung; in Süd-Wales sind sie ebenfalls gefunden; in England und Irland scheinen aber nur schwache Andeutungen davon vorhanden zu sein. Erst im Jahre 1825 machte auch die Monkland Eisenhüttengesellschaft von diesem Eisenstein Gebrauch und der äußerst günstige Erfolg veranlaßte sodann eine allgemeinere Anwendung und Erweiterungen der vorhandenen Anlagen. Der

*) Man sieht wohl ein, daß man es bei dieser Darstellung so genau und wörtlich nicht nehmen muß. Hr. P. legt auf die Anwendung der höhern und weiteren Höfen, auf die kräftigere Windführung und auf die vollkommene Verteilung des Windes im Schmelzraum, keinen Werth, oder unterläßt vielmehr diese und andere wesentliche Verbesserungen, welche von der Anwendung der erhitzten Luft nicht herrühren, in Rechnung zu bringen.

Black-band ist weit leichter reducirbar als der gewöhnliche Thoneisenstein und erfordert auch weniger Brennmaterial Während bei dem gewöhnlichen Thoneisenstein ein Zuschlag von 20 bis 30 Etr. Kalkstein zu einer Tonne Roheisen erforderlich ist, sind bei der Anwendung von Black-band nur 6—8 Etr. Kalkstein zu einer Tonne Roheisen nöthig; denn dieser Eisenstein ist so reich, daß er, nachdem er gehörig geröstet worden, 60 bis 70 Procent Roheisen auszieht. *) Es sind also etwa $1\frac{1}{2}$ Tonnen von diesem Eisenstein zu 1 Tonne Roheisen erforderlich. Da man annehmen kann, daß 1 Tonne geröstetes Erz bei 1 Tonne Steinkohlen geschmolzen wird, so werden nur 35 Etr. Steinkohlen nöthig sein, um 1 Tonne gutes, graues Roheisen darzustellen. Diese Berechnung wird durch eine Uebersicht bestätigt, welche Hr. Watt der statistischen Abtheilung der Gesellschaft zu Cambridge vorgelegt hat, aus welcher hervorgeht, daß zu den 400400 Tonnen Roheisen, welche jetzt in den Grafschaften Lanark, Ayr, Stirling und Clackmannan dargestellt werden, 934266 Tonnen Steinkohlen verbraucht worden, daß also für jede Tonne Roheisen, — von welchem aber ein Theil noch aus Thoneisenstein erfolgt, — 2 Tonnen $6\frac{1}{2}$ Etr. erforderlich sind.

Diese beiden Umstände näher zu erläutern, war nothwendig, um sich von den Ursachen der außerordentlichen und schnellen Vergrößerung der Roheisenproduction in England, besonders aber in Schottland, Rechenschaft geben zu können.

Im Jahre 1836 gab die Anwesenheit des Hrn. De Play in England eine Veranlassung, genaue Prüfungen über die Größe der Roheisenproduction in den vereinigten Königreichen anzustellen. Hr. De Play ermittelte damals, daß das jährliche Erzeugniß an Roheisen nicht unter 1 Million Tonnen betragen könne, ein Resultat, welches fast unglaublich schien, aber durch die Erfolge in den nächstfolgenden Jahren noch weit übertroffen wurde. Hr. Mushet ermittelte nämlich, daß die Roheisenproduction in Großbritannien im Jahre 1839 eine Höhe von 1248781 Tonnen erreicht habe, die sich auf die Grafschaften in folgender Art vertheilen:

*) Der Black-band ist ein sehr reiner, durch mechanisch beigemengte Kohle gefärbter Sphärosiderit, von dem sich in den deutschen Steinkohlenablagerungen leider nur einzelne Spuren bis jetzt gefunden haben. Das kohlensaure Eisenoxydul ist in diesem Eisenstein, durch eine unbekannte Kraft der Natur, vollkommener oder reiner concentrirt, als in dem gewöhnlichen Sphärosiderit, den Hr. P. Thoneisenstein nennt, wie es bei den Eisenhüttenleuten gebräuchlich ist.

Grasschaften u. Distrikte	Zahl d. Hohöf.	Tonnen Roheisen
Süd-Wales . . .	122	453880
Forest of Dean . .	5	18200
Schropshire . . .	29	80940
Süd:Staffordshire	106	346213
Nord:Staffordshire	7	18200
Nord-Wales . . .	13	33800
Derbyshire . . .	14	34372
Yorkshire . . .	22	52416
Northumberland u.		
Durham . . .	5	13000
Schottland . . .	54	196960
	<hr/> 377	<hr/> 1247981
Dazu Lancashire (Holzkohlenroheisen)		800
	Summa .	<hr/> 1248781

Dem Herrn W. Jessop auf dem Butterley Eisenhüttenwerk in Derbyshire verdankt man eine sehr mühsame und gründliche Untersuchung über die Größe der Eisenerzeugung in Großbritannien im Jahre 1840. Seine Untersuchungen erstreckten sich über jedes einzelne Hüttenwerk in den Königreichen, mit Angabe der Zahl der Hohöfen, die sich im Betriebe befinden und deren, welche außer Betrieb gesetzt worden sind, und mit Beifügung der Größe der wöchentlichen Production eines jeden Stablissemments. Die speciellen Ermittlungen sind in der folgenden Nachweisung für 1840 zusammengestellt:

Distrikte	Zahl der Hohöfen		Tonnen Roheisen	Steinkohlen- verbrauch in Tonnen
	Im Betrieb	Außer Betrieb		
Forest of Dean . .	4	—	15500	60000
Süd-Wales . . .	132	31	505000	1436000
Nord-Wales . . .	12	3	26500	110000
Northumberland . .	5	1	11000	38500
Yorkshire . . .	25	7	56000	306500
Derbyshire . . .	13	5	31000	129000
Nord:Staffordshire	7	9	20500	83000
Süd:Staffordshire	116	19	407150	1582000
Schropshire . . .	24	7	82750	409000
Schottland . . .	64	6	241000	723000
	<hr/> 401	<hr/> 88	<hr/> 1396400	<hr/> 4877000

Der Steinkohlenverbrauch für die Stabeisenfabrikation im Jahre 1840 betrug 2000000
 Summe der Steinkohlenverwendung für die
 Roh- und Stabeisenfabrikation 6877000

Unter den im Betriebe befindlichen 402 Hohöfen, bediente man sich bei 162 Hohöfen des erhitzten, und bei 240 des kalten Windes. Aus den speciellen Notizen des Herrn Jffop geht ferner hervor, daß von den 420 Hohöfen in England und Wales, 82 nicht im Betriebe waren, und daß sich von den 70 Hohöfen in Schottland nur 6 außer Betrieb befanden. Das Verhältniß stellt sich also dort wie 5:1, in Schottland hingegen nur wie 11:1. Der Druck, welcher auf dem Eisenhandel bis zum Jahre 1844 lastete, hat sich daher schon in 1840 in England und Wales in einem höheren Grade bemerkbar gemacht, als in Schottland. Der verminderte Eisenverbrauch zeigte sich noch auffallender durch die Abnahme der Eisenproduction in den folgenden Jahren, denn in den ersten 6 Monaten des Jahres 1842 wurden auf den Eisenhütten in Yorkshires, Derbyshires, Staffords-hires, Südwales und Schottland nur 523214 Tonnen Roheisen erblasen, ein Quantum, welches nur noch einer Jahresproduction von 1040428 Tonnen entspricht, also gegen die Production von 1840 wie sich durch Herrn Jffop ermittelt ist, um 22 Procent zurücksteht. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, daß im J. 1842 nicht mehr Roheisen erzeugt worden ist, als Herr Le Play für das Jahr 1836 ermittelt hat. Die folgende Uebersicht wird dazu dienen, den Einfluß zu übersehen, welchen die Ausföhrung der Eisenbahnbane auf die Eisenproduction gehabt hat:

In d. Jahren	wurden bewerkstelligt: neue Bahnen	Erweiterungs- bahnen	mit einem An- lagekapital von
1831	5	4	1799873 Pfd.
1832	5	4	567685 =
1843	5	6	5525333 =
1834	5	9	2312052 =
1835	8	11	4812833 =
1836	29	6	22874998 =
1837	15	27	13521799 =
1838	2	17	2096198 =
1839	3	24	6455797 =
1840	—	24	2495032 =
1841	1	18	3410686 =
1842	4	18	5311642 =
1844	5	19	3861350 =

Die in den Jahren 1836 und 1837 bewilligten Eisenbahnen erforderten ein Kapital von 36 Millionen Pfd. und stellten eine Linie von 1200 (engl.) Meilen Länge dar, welche eine Eisenproduction von mehr als 500000 Tonnen erforderlich machte. Der Preis des Stabeisens, welcher in 1834 zu 6 Pfd. 10 Sch. per Tonnen gehalten ward und in 1837 schon 7 Pfd. 10 Sch. be-

trug, stieg in 1836 bis 11 Pfd. und dieser Preis ward eine mächtige Anreizung zur Vergrößerung der Eisensfabrikation. Es konnte daher nicht fehlen, daß die Eisenpreise eben so schnell wieder sinken mußten, als sie gestiegen waren, nachdem die Eisenbahnspeculationen eine fast plötzliche Aenderung erlitten hatten. Bis zum Jahre 1843 konnte das Stabeisen kaum zur Hälfte des Preises von 1836 an den Mann gebracht werden. Die Eisenhüttenbesitzer mußten sich darüber entschließen, eher die Production zu vermindern, als das Product zu einem noch mehr herabgesetzten Preise zu verkaufen. Die schottische Eisensfabrikation ward hiervon jedoch sehr wenig betroffen, denn aus den schon angegebenen Gründen konnte das Eisen auf den schottischen Eisenhütten noch mit einem kleinen Vortheil zu einem Preise verkauft werden, welcher auf den Hüttenwerken in England und Wales nicht mehr zureichend war, um die Selbstkosten zu decken.

Seit den Ermittlungen durch Herrn Jesop in 1840, sind keine speciellen Nachforschungen über die Größe der Eisenproduction in England und Wales mehr angestellt worden, wohl aber sind dergleichen Untersuchungen für die schottischen Eisenhüttenwerke, die sich eines günstigen Fortganges erfreuten, bekannt geworden. Nach einer von diesen Ermittlungen befanden sich im März 1845 auf den schottischen Eisenhütten 76 Hohöfen, mit einer wöchentlichen Production von 8250 Tonnen, oder mit einem Jahreserzeugniß von 412500 Tonnen Roheisen, wirklich im Betriebe. Im December 1845 hatte sich die Zahl der auf den schottischen Eisenhütten wirklich im Betrieb befindlichen Hohöfen bis auf 87 erhöht. Zu Ende des Jahres 1844 waren nur 69 vorhanden, sodasß sich eine Vermehrung der schottischen Roheisensfabrikation in 1845, gegen das Jahr 1844, 60000 Tonnen berechnen läßt. Der niedrigste Preis pro Tonne war zu Glasgow im Januar 1844 nämlich 40 Sh., und der höchste Preis in demselben Jahre im April, nämlich 65 Sh. die Tonne. Dieser letzte Preis war nur eine Folge von Ankäufen, die auf Speculation gemacht wurden, um von den äußerst gesunkenen Preisen Vortheil zu ziehen, denn im Septbr. war der Preis schon wieder 50 Sh. hinabgedrückt. Der Durchschnittspreis für das ganze Jahr war 55 Sh. 6 Ps. die Tonne. Schon in 1845 hoben sich die Preise; der niedrigste Preis in diesem Jahr fand im Januar statt und betrug 60 Sh. im März bereits 100 Sh. und im Mai wurden Käufe aus freier Hand zu 110 Sh. abgeschlossen. Eine solche Preiserhöhung von 175 Procent mußte nothwendig den Erfolg haben, die Hüttenbesitzer zur Erweiterung ihrer Anlagen zu veranlassen. Zu den, Ende 1845 im Betriebe befindlichen 87 Hohöfen in Schottland waren, bis zum 30. Juny 1846, noch 10 hinzugetreten, sodasß sich zu der Zeit 97 im Betriebe befanden, Nach einen Ueberschlage wurden in den ersten 6 Monaten

des Jahres 1847 in Schottland 260000 Tonnen Roheisen erblasen, woraus sich eine Jahresproduction von 520000 Tonnen, also eine Erhöhung um mehr als das Doppelte seit 1840 ergeben würde.

Es liegt uns eine specielle Nachweisung der Eisenhohöfen in Schottland im August 1846 vor, aus welcher hervorgeht, daß zu jener Zeit 105 Hohöfen im Betriebe, 21 außer Betrieb und 11 neue im Bau begriffen waren. Die wöchentliche Roheisenproduction von jenen 105 Hohöfen wird 11010 Tonnen angegeben, welches einer jährlichen Productionssumme von 550050 Tonnen entspricht, wenn für jeden Hohofen ein 50 wöchentlicher Betrieb angenommen wird. Diese Abschätzung wird durch eine Mittheilung des Herrn Watt bestätigt, nach welcher die jährliche Production der Hohöfen in Lanarkshire zu 390000 Tonnen ermittelt ist. — Ungeachtet dieser großen Zunahmen der Production hatten sich doch die Roheisenvorräthe in den Niederlagen der Eisenhändler und auf den Hüttenwerken vermindert, denn: in den Niederlagen und Magazinen zu Glasgow betragen die Vorräthe, zu Ende 1845 210000 Tonnen am 30. Juni 1846 war der Bestand nur . . . 140000 „

die Bestände hatten sich also vermindert um . . . 70000 Tonnen. Wenn also auch die Erhöhung der Production ursprünglich durch Speculationen hervorgerufen worden sein mag, so ward sie doch dadurch nicht dauernd erhalten, weil in solchem Falle eine Verminderung der Bestände, bei sinkenden Preisen, nicht hätte fortbestehen können. Im Januar 1846 wurde die Tonne Roheisen mit 80 Sh. und im Juni mit 68 Sh. bezahlt.

Nach einer von Hrn. Buckley veröffentlichten Zusammenstellung sollen in den vereinigten Königreichen im Jahre 1843, eine 1215350 Tonnen Roheisen dargestellt worden sein. Die Ab- und Zunahme dieser Production, verglichen mit derjenigen von 1840, zeigt folgende Uebersicht:

Distrikte	1840	1843	Weniger	Mehr
Forest of Dean . . .	15500	8000	7500	—
Süd-Wales	505000	457455	47650	—
Nord-Wales	26000	19750	6750	—
Northumberland . . .	11000	25750	—	14750
Yorkshire	56000	42000	14000	—
Derbyshire	31000	25750	5250	—
Nord-Staffordshire	20500	21750	—	1250
Süd-Staffordshire	407150	300250	106900	—
Schropshire	82750	76200	6550	—
Schottland	241000	238550	2450	—
	1396400	1215350	197050	15000
	1215350	—	16000	—
Weniger in 1843	181050	—	181050	—

Die unterrichteststen Eisenhüttenbesitzer sind der Meinung, daß die Erhöhung der Eisenproduction in den Königreichen seit dem Jahre 1840 lediglich der vergrößerten Roheisenproduction in Schottland beizumessen ist. Einige schottische Eisenhütten leiden zwar wirklich schon daran, daß das Material nicht mehr zureicht; andererseits sind aber auch bereits neue Kohlenablagerungen aufgefunden und zum Abbau vorgerichtet. Hr. Jessop bemerkt, daß ein neues Steinkohlen- und Eisensteinfeld in Ayrshire ausgeteilt worden sei, zwar nicht unter so günstigen Verhältnissen, wie die Ablagerungen in den Distrikten Airdrie und Coalbridge. Die augenblickliche starke Nachfrage nach Roheisen, sowie der Bedarf, den die Ausführung der im Jahre 1845 und 1846 bereits genehmigten Eisenbahnunternehmungen zur Folge haben wird, haben natürlich Veranlassung gegeben, die Leistungen eines jeden Hüttenetablissemments aufs äußerste anzustrengen. Allein es treten bei solcher Verstärkung der Production auch manche andere erschwerende Umstände ein, unter denen die Unterziehung von tüchtigen und fähigen Arbeitern besonders zu berücksichtigen ist. Nächste dem ist die Bestimmung der Arbeitslöhne ein Gegenstand, der sehr hemmend einwirkt; denn die tüchtigen Arbeiter verlangen, daß ihr Lohn den besten Verkaufspreisen der Productes angemessen regulirt werde, und bekümmern sich nicht darum, wenn die Verkaufspreise durch nachtheilige Conjunctionen heruntergehen. Sie verlangen das Fortbestehen des alten Lohnsatzes auch unter den ungünstigsten Verhältnissen, und dieser Umstand ist es besonders, welcher die Eisenhüttenbesitzer in Verlegenheit bringt. Man muß es von der vielleicht nahen Zukunft erwarten, daß die Unterbeamten und die Arbeiter zu einer bessern Erkenntniß ihres wechselseitigen Interesses mit dem der Eisenhüttenbesitzer gelangen werden.

Nach mehreren Mittheilungen im Mining Journal, soll der Betrag der Roheisenfabrikation in den vereinigten Königreichen im Jahre 1845 1330000 Tonnen gewesen sein. Verdienen nun die oben mitgetheilten Productionsangaben auf den schottischen Eisenhütten Vertrauen, so würde die Roheisenproduction in England und Wales im Jahre 1845 817500 Tonnen betragen haben, also 134000 Tonnen weniger als im Jahre 1839 und 238000 Tonnen weniger als im Jahre 1840. Die schottische Eisenproduction hatte sich in 5 Jahren um 171500 Tonnen gehoben, sodas sich die Gesamtsumme der Production in 1845 um 66500 Tonnen niedriger als im Jahre 1840 ergeben würde. Diese Abnahme der Production in England und Wales gegen das Jahr 1840 muß auffallen, wenn man erwägt, daß die in den letzten Jahren genehmigten Eisenbahnausführungen den umgekehrten Erfolg hätten hervorbringen müssen. Ein wohl unterrichteter Hüttenbesitzer macht mir die Mittheilung, wie er fürchte,

daß die Steinkohlengewinnung in Staffordshire mit der Eisensteinanschaffung nicht mehr Schritt halten werde, und daß sich die Folgen des starken Kohlenverbrauchs schon in wenigen Jahren zeigen würden. Die Schwierigkeit der Herbeischaffung von Steinkohlen für den nothwendigen Bedarf werde schon jetzt durch die erhöhten Preise fühlbar und die Zeit sei daher nicht ferne, wo die Eisenfabrikation nordwärts wandern müsse, wo sie durch die reichen Ablagerungen von Steinkohlen und Eisenerzen mehr begünstigt werde. Ein anderer Hüttenbesitzer bemerkt dagegen: an einigen Punkten in Schottland wird der Eisenstein schon selten, und es sind in der neuern Zeit aus diesem Grunde schon einige Hohöfen in Stillstand gekommen, welches in Staffordshire noch mehr der Fall ist. Im Lauf des Jahres 1845 sind viele Hohöfen in Staffordshire lediglich wegen Mangel an Betriebsmaterial auf den halben Betrieb gesetzt worden, wie mir zuverlässig bekannt ist. Diese Mittheilung wird auch dadurch bestätigt, daß eine potente Eisenhütten-Societät in Staffordshire, zwei ganz neue erbaute Hohöfen noch nicht hat in Betrieb setzen können. Ein dritter Correspondent macht mir die Mittheilung, daß in Durham, Kumberland, Northumberland und Schottland viele neue Eisenhüttenanlagen in so kurzer Zeit und in so großer Ausdehnung zu Stande kommen, daß der eigentliche Sitz der englischen Eisenfabrikation nothwendig bald von Süd-Wales nach Nord-England und Schottland verlegt sein werde.

Eine Bestätigung dieser Mittheilungen möchte aus einer Zuschrift des Herrn Mushet hervorgehen, welche ich unterm 16. August 1846 von ihm erhielt. Von großem Einfluß auf das Eisenhüttengewerbe, schreibt er, wird die vor kurzer Zeit gemachte Entdeckung eines ungemein angedehnten Vorkommens von Black-band Eisenstein sein, welches sich von Crom Avon durch Mästy nach dem Thale von Tasse erstreckt. Die beiden Hauptflöze dieses Eisensteins liegen in ungleich niedrigeren Tiefen als die ähnlichen Eisensteinflöze zu Beaufort, deren Ablagerung über den tiefsten Kohlenflözgen statt, und als diejenigen in Schottland, welche die Kohlenflöze in sehr verschiedenen Tiefen begleiten. Jedes von diesen Flözgen hat eine Mächtigkeit von 15 Zollen, sodasß eine Aere reichlich 3000 Tonnen Eisenstein schüttet. Der Eisenstein von dem tieferen Flöz hält 40 Proe. Eisen, und kann ganz ungeröstet verschmolzen werden. Der Eisenstein vom obern Flöz bedarf einer vorhergehenden Röstung, weil er mit einer tauben oder geringhaltigen Schale umgeben ist; nach dem Rösten giebt er aber eben so viel Eisen aus, als der andere im ungerösteten Zustande. Da diese Eisensteinablagerungen auf beiden Seiten einer von Crom Avon nach Crom Tasse gezogenen Linie vorkommen, so muß der Black-band Eisenstein nothwendig in sehr großen Erstreckungen abgelagert sein und die Behauptung ist nicht gewagt, daß

hier bald Hüttenanlagen entstehen werden, die mit Merthyr rivalisiren, und daß ein ausgedehnter Eisensteindistrikt eröffnet werden wird, den man als Ablagerungen von Süd-Wales in Lanarkshire betrachten kann. Hr. Mushet theilt mir ein Verzeichniß von 14 Hohöfen mit, welche bereits Black-band Eisenstein verschmelzen, und bemerkt, daß drei andere zu diesem Zweck im Bau begriffen sind.

Ein großer Theil von den jetzt in Durham im Betriebe befindlichen Hohöfen ist vorzüglich auf die Verschmelzung der Eisenerze von Whitby und aus Schottland angewiesen. Außerdem wird auch Roth- und Brauneisenstein aus Davonshire und Cumberland, obgleich wenig, verschmolzen. Die östlichen Gegenden von Durham sind zwar reich an einer Art Thoneisenstein, er liegt aber so tief und unter so ungünstigen Verhältnissen, daß er die Gewinnungskosten nicht trägt. Zu Schottley-bridge, etwa 15 Meilen westlich von Newcastle sind die Gewinnungsverhältnisse des dort ausgezeichnet reichhaltig vorkommenden Erzes günstiger, weshalb es auch auf dort bereits befindlichen Hohöfen schon verschmolzen wird, und 6 andere nächstens werden in Betrieb gesetzt werden. Dieser Thoneisenstein besitzt dieselbe Beschaffenheit wie der Eisenstein in Staffordshire. Nur in diesem einzigen Theil der Grafschaft Durham hat bis jetzt Roheisen aus Materialien, die in der Grafschaft selbst vorkommen dargestellt werden können. Es liegt mir eine Nachweisung vor, von 22 im Betriebe befindlichen Hohöfen in Durham und Northumberland, welche wöchentlich 1895 Tonnen Roheisen liefern, also jährlich 94750 Tonnen. In 1843 ward die Roheisenproduction in beiden Distrikten zu 25750 Tonnen, in 1844 nur zu 21250 Tonnen abgeschätzt. In Northumberland ist ein so großer Schatz von Thoneisenstein in unmittelbarer Nähe von reichen und vorzüglichen Steinkohlenablagerungen und von Kalkstein niedergelegt, daß dieser Distrikt binnen wenigen Jahren gewiß große Roheisenquantitäten liefern wird. Nur die Anziehung von tüchtigen Arbeitern, die in großer Anzahl und in kurzer Zeit erforderlich sein würden, könnte dabei ein Hinderniß sein.

Unter solchen Umständen läßt es sich kaum einsehen, woher die außerordentlichen Quantitäten von Eisen genommen werden sollen, welche in den nächsten drei Jahren zur Ausführung der bereits bewilligten Eisenbahnen erforderlich sind. Es ist daher wünschenswerth, daß mit der Ertheilung neuer Concessionen zu Eisenbahnanlagen nur in dem Verhältniß vorgeschritten werde, in welchem die früheren zur Ausführung gebracht worden sind. Wenn dies aber auch nicht geschieht, so bleibt noch immer der Eisenbedarf für tausend andere Zwecke zu bestreiten. Dennoch darf man hoffen, daß noch eine lange Reihe von Jahren hinaus kein Eisenmangel eintreten wird. Die vortrefflichen Flöze von

Anthracit in Süd-Wales, die zugleich mit mächtigen Lagern von Thoneisenstein wechseln, lassen erwarten, daß man von ihnen dieselbe Anwendung machen werde, welche in dem Anthracitdistrikt in Nordamerika bereits mit dem günstigsten Erfolge stattgefunden hat.*)

In welcher Art der außerordentliche Verbrauch an Eisen für die Eisenbahnen, die Anwendung dieses Metalles zu andern Zwecken schon gelähmt hat, geht aus einer Mittheilung hervor, welche ich so eben von Hrn. Mushet erhielt. In der Zeitperiode von 1840 schreibt er, waren unsere Walzwerke mit der Anfertigung von Stabeisen, Kessellechen, Blechen und geschnittenem Eisen beschäftigt. Diese Production hat, wenigstens zum großen Theil, besonders in Süd-Wales, der Anfertigung der Eisenbahnschienen weichen müssen, sodas den Forderungen der Eisenhändler, welche gewalztes Eisen von den verschiedensten Dimensionen verlangten, nicht hat Genüge geleistet werden können. Die lange Periode der Handelsstokung von 1839 bis zu Anfange des Jahres 1845, welche auch ein unterbrochenes Sinken der Eisenpreise zu Folge hatte, gab Veranlassung, daß das Eisen mit Vortheil zu Zwecken angewendet ward, die früher wegen Vorurtheil oder wegen hoher Eisenpreise nicht zu erreichen waren. Seit dem Februar 1845 entstand die, seitdem im Zunehmen begiffene Anwendung des Eisens zu Bedachung, zu eisernen Häusern und feuerfesten Gebäuden. Nur allein in Liverpool sind im Laufe des Jahres 1845 zu den genannten Zwecken gegen 20000 Tonnen geschmiedetes und gegossenes Eisen verwendet worden. Hr. M. bemerkt, daß bereits Vorbereitungen zu einer weit ausgedehnteren Anwendung des Eisens zum Häuserbau getroffen worden wären und daß zu den, bloß für den Hafen von Liverpool im Bau begriffenen Dampf- und Segelschiffen 25000 Tonnen Eisenbleche und Winkleisen erforderlich sein würden.

Die Verwendung des Eisens zum Schiffsbau ist bereits ein Gegenstand von großer nationaler Wichtigkeit geworden. Es läßt sich noch nicht übersehen, welche Ausdehnung die Anwendung

*) Die Besorgniß des Hrn. B. ist eine ganz andere als die der Eisenhüttenbesitzer Deutschlands. Hr. B. fürchtet, daß, wenigstens für die nächsten Jahre, ein Mangel an Roheisen in England und Schottland eintreten könne, daß dieser Mangel eine Steigerung der Preise und daher zugleich die Unausführlichkeit der Anwendung des Eisens zu vielen Zwecken, zu welchen dasselbe statt des Holzes dienen könnte, zur Folge haben werde. Die Hüttenbesitzer in Deutschland besorgen, daß das Uebermaas von englischem und schottischem Roheisen auf die Roheisenpreise in Deutschland nachtheilig einwirken und die hohen Preise zum Sinken bringen werde. In Frankreich hat sich dieselbe Ansicht zum Vortheil der Hüttenbesitzer und zum Nachtheil aller anderen Industriezweige und der Consumenten überhaupt, geltend gemacht.

des Eisens zu diesem Zweck in der nächsten Zukunft erlangt wird; aber so viel ist schon einleuchtend geworden, daß es unsern Eisenhütten nicht an Beschäftigung fehlen wird, wenn unser Eisenbahnsystem einmal vollendet sein sollte. Die Tonnenzahl der brittischen Kauffahrer war im Jahre 1845 zu 3714061 Tonnen berechnet, (im Jahre 1814 betrug sie nur 1097069 Tonnen). Es sind aber bereits so viele neue Schiffe zum Bau eingeregistirt, daß die Tonnenzahl, nach der Vollendung dieser Bauausführungen, 5476957 Tonnen betragen wird. Im Durchschnitt läßt sich also eine jährliche Zunahme der Tonnenzahl für die im See gehenden Kauffahrer von 176676 Tonnen annehmen. Blicke das Verhältniß auch für die künftigen Jahre und würden dann die Seeschiffe sämmtlich aus Eisen gebauet, so wäre ein Ersatz für die ausfallende Fabrikation der Eisenbahnschienen gefunden. Zum Bau von acht großen See- und Dampfschiffen (Kauffahrern), welche auf 5922 Tonnenlasten eingerichtet sind, — nach einer vor mir liegenden Nachweisung, — 2877 Tonnen Eisen erforderlich, oder über 9 Ctr. für jede Tonnenlast. Die Verwendung für jährlich 176676 Tonnenlasten würde daher nur 85814 Tonnen Roheisen erfordern, also dem Eisenhandel eine nicht zu erschwirgende Menge von Eisen nicht entziehen. Es ist zwar nicht zu erwarten, daß man sich dazu entschließen werde, statt des Holzes mit einem Male das Eisen zum Schiffsbau zu verwenden, denn es werden wahrscheinlich noch viele Jahre vergehen, ehe entgegenstehende Interessen und Vorurtheile beseitigt werden können; aber längnen läßt es sich nicht, daß die eisernen Schiffe vor den hölzernen den Vorzug der größeren Dauer besitzen, daß sie weniger Reparaturen erfordern und weniger dem Untergange durch Stürme und beim Scheitern ausgesetzt werden.

Der Umstand, daß der Bau von eisernen Schiffen, zu einer Zeit, in welcher die Eisenpreise im Allgemeinen im Steigen begriffen waren, dennoch eine unerwartete große Ausdehnung gefunden hat, läßt mit Zuversicht erwarten, daß die Anwendung des Eisens zu jenem Zweck sehr bald ganz allgemein werden wird; sobald die Fabrikation der Eisenbahnschienen sich vermindert und dadurch ein Gleichgewicht zwischen Fabrikation und Absatz eingetreten, auch ein gewisser mittlerer und die andern Gewerbe mehr begünstigender Eisenpreis sich festgestellt haben wird.

Noch zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts bezog Großbritannien mehr als $\frac{2}{3}$ seines Eisenbedarfs aus den nördlichen Staaten Europas. Das fremde Eisen ward ohne Unterschied zu demselben Zwecke wie das englische verwendet. In 1806 betrug die Einfuhr von fremdem Eisen noch etwa $\frac{1}{3}$, obgleich die inländische Fabrikation schon zugenommen hatte, daß dadurch $\frac{2}{3}$ des innern Verbrauchs gedeckt wurden. Wenige Jahre später war die Fabrikation schon größer als der Verbrauch, und die Einfuhr des frem-

den Eisens fand nur noch für besondere Werke statt, die zuletzt auf die Verwendung zur Stahlbereitung beschränkt ward. Dagegen vermehrte sich nach und nach die Ausfuhr des eigenen Eisens, die jetzt ein Gegenstand von großer nationaler Wichtigkeit geworden ist. Wie sich die Ausfuhr seit dem Jahre 1827 bis zum Jahre 1845 gehoben hat, geht aus folgender Uebersicht hervor:

Jahre	Geschmiedetes Eisen	Roh-eisen	Aufwaa-ren	Eisenfor-ten aller Art	Declarirter Werth	Durchschnitts-werth für die Tonne		
						Pf.	Sh.	D.
1827	45284	7095	6292	92313	1215561	15	3	5
1828	51108	7826	6205	100403	1226617	12	4	4
1829	56178	8931	8219	108275	1162931	10	14	9
1830	59885	12036	8854	117420	1075223	9	3	8
1831	64012	12444	10361	124321	1123372	9	0	9
1832	74024	17566	12495	147636	1190749	8	1	3
1833	75333	22988	14763	162815	1405035	8	12	7
1834	70809	21788	13870	158166	1406872	8	17	10
1835	107715	33073	12604	199007	1643741	8	5	2
1836	97762	33880	19891	192352	2342674	12	3	7
1837	95663	44387	12373	194292	2009259	10	6	10
1838	141923	48554	14942	256017	2535692	9	18	1
1739	136452	43460	10836	247612	2719824	10	19	6
1840	144729	49801	9886	268328	2524859	9	8	2
1841	189249	85866	14077	360875	2877278	7	19	5
1842	191301	93851	15934	369398	2457717	6	13	—
1843	198774	154779	16500	338925	2590833	5	15	5
1844	249815	99960	18969	458745	3193368	6	19	2
1845	153813	77362	22036	351978	3501895	9	18	11

Unter Eisensorten aller Art sind Bolzeneisen, geschnittenes Eisen, Eisendraht, Anker, Fahrreifen, Nägel u. s. f. zu verstehen, nach Abzug derjenigen Eisensorten, die in den vorhergehenden Colonnen nicht genannt sind. Im Allgemeinen zeigt diese Uebersicht, daß die Ausfuhr des Roh- und geschmiedeten Eisens von 92313 Tonnen in 1827, bis auf 351978 Tonnen in 1845, und dessen Werth von 1215561 bis 3501895 Pf. zugenommen hat. Seit 1840 trat ein rasches Sinken der Preise ein, und in demselben Verhältniß nahm auch die Nachfrage in den fremden Staaten zu. Die Ausfuhr hat in einem ungleich schnellern und größern Verhältniß zugenommen, als früher die Einfuhr des fremden Eisens. In 1844 wurden 178635 Tonnen Eisen aller Art in die nördlich europäischen Staaten und 78594 Tonnen in die englischen Colonien abgesetzt. Englands beste Abnehmer sind aber die vereinigten Staaten von Nordamerika, denn dorthin wurden versendet:

Ju den Jahren	Tonnen	Werth	
1831	30818	248704	£fd.
1832	37565	284502	=
1833	54124	412515	=
1834	40625	322156	=
1835	51951	408368	=
1836	79330	912387	=
1837	49204	489309	=
1838	71235	634395	=
1839	74772	801198	=
1840	38603	355534	=
1841	79186	626532	=
1842	58418	494584	=
1843	31908	223668	=
1844	107379	696937	=

Unbezweifelt werden die Freistaaten auch noch längere Zeit gute Kunden bleiben, ungeachtet sie es an Anstrengungen nicht fehlen lassen, die eigene Production zu vergrößern. Man nahm an, daß sich im Jahre 1845 in den vereinigten Staaten 540 Hohöfen befanden, mit einer Jahresproduction von 486000 Tonnen, wodurch der inländische Bedarf bald gedeckt werden sollte. Neue Hohöfen und Walzwerke sollen in allen Staaten Nordamerikas in der Anlage begriffen sein, sodasß man die Einfuhr des fremden Eisens bald entbehren zu können glaubt.

Auch Frankreich muß, ungeachtet der bis jetzt an ein Verbot grenzenden außerordentlich hohen Eingangsabgaben noch eine nicht unbeträchtliche und jährlich zunehmende Menge Eisen von England beziehen. Es wurden nach Frankreich ausgeführt:

Ju den Jahren	Tonnen	Werth	
1831	2721	21416	£fd.
1832	5657	32768	=
1833	7424	41696	=
1834	8306	55660	=
1835	14863	82302	=
1836	14016	115718	=
1837	15015	96515	=
1838	15723	103026	=
1839	14288	96515	=
1840	16804	88631	=
1841	19088	95943	=
1842	23428	105172	=
1843	29626	120220	=
1844	21352	100982	=

Zwar hat sich die Roheisensabrikation in Frankreich von 220000 Tonnen im Jahre 1831 bis auf 420000 Tonnen im

Jahre 1843 erhöht; allein ungeachtet dieser Zunahme der Production zeigte sich überall in Frankreich ein Mangel an Eisen, wenigstens wird es dort sehr fühlbar, daß die eigene Production den Bedarf nicht zu decken vermag. Dies Unzureichen der Versorgung des Landes mit dem nothwendigsten Material, würde bei niedrigeren Eisenpreisen noch bestimmter hervortreten, denn die hohen Eisenpreise sind es, welche die allgemeinere Anwendung des Eisens verhindern. Allgemein wird der Wunsch für die Herabsetzung der Eingangsabgaben auf Eisen hörbar, besonders für Eisenbleche zum Schiffsbau; indeß wird daran wohl noch weniger zu denken sein, wenn sich die Eisenpreise in England in der jetzigen Höhe erhalten, oder wenn sie sogar noch gesteigert werden sollten.

Es ist schwer, über die nächste Zukunft des Eisenhüttenwesens in England eine Vermuthung auszusprechen, deren Zutreffen auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machen könnte. Für 1844 bis 1846 sind bereits die Genehmigungen zum Baue von einigen tausend Meilen neuer Eisenbahnen ertheilt, von denen zu erwarten ist, daß die Unternehmer wirklich zur Ausführung schreiten werden. Im Allgemeinen würde daher ein Steigen der Eisenpreise für die nächsten Jahre vorausgesetzt werden müssen. Das Steigen der Preise wird aber zu neuen Unternehmungen und zur Verwendung neuer Capitalien Anlaß geben, um die schon vorhandenen Hüttenanlagen weiter auszudehnen. Daher ist es sehr schwierig, das Verhältniß des Bedarfs zu der Größe der Production schon im Voraus zu übersehen. Mit größerer Wahrscheinlichkeit ist bei dem Unternehmungsgeist, der sich für die Vergrößerung der Eisensabrikation zeigt, ein Sinken der Eisenpreise zu erwarten, und dieser Zeitpunkt des Sinkens wird unfehlbar eintreten, sobald sich die Eisenanlagen ihrer Vollendung nähern. Die Unterhaltung der fertigen Bahnen wird zwar den Eisenhütten immer noch eine nicht unbedeutende Beschäftigung gewähren, denn man kann rechnen, (und zwar diese Berechnung verdankt Hr. Porter einem sehr erfahrenem und kenntnißvollen Ingenieur, der selbstwichtige Eisenbahnbauten ausgeführt hat,) daß jährlich zur Unterhaltung von einer (engl. Meile) Eisenbahn an Schienen, Stählen, Locomotiven, Drehscheiben u. s. f. 50 Tonnen geschmiedetes und gegossenes Eisen (oder 61 Tonnen Roheisen) erforderlich sind, während der Bau selbst für eine englische Meile Eisenbahn erfordert.

	Tonnen	Roheis.
Bahnschienen	235	317½
Schieneustähle	125	125
Locomotiven (1 für die engl. Meile)	25	33¾
Zu Wagons und Stegen	25	33¾
Zu allerlei Utensilien	5	5

	Tonnen	T. Roheis.
Drehscheiben, Ausweichungen	100	120
Werkschuppen	30	40½
Verkoaksanstalten	5	5
Brücken, Dächer, Stationsgebäude u. s. f.	30	40½
	<hr/>	<hr/>
	711 Tonnen.	

Allein jener Eisenverbrauch von jährlich etwa 61 Tonnen für eine engl. Meile zur Unterhaltung der schon fertigen Eisenbahnen, kommt für die sämmtlichen vorhandenen und noch entstehenden Eisenhütten zu wenig in Betracht, und daher war das Sinken der Eisenpreise nothwendig eingetreten, wie es in den frühern Jahren und unter ähnlichen Verhältnissen schon der Fall gewesen ist. Dies wird denn zugleich der Zeitpunkt sein, wo man mit Ernst darauf bedacht sein wird, das Eisen zu Zwecken zu gebrauchen, für welche es jetzt, wegen der hohen Preise, nicht verwendet werden konnte.

Von besonderer Wichtigkeit und besonderem Interesse für Deutschland ist das schottische Eisenhüttengewerbe, da fast alles nach Deutschland eingeführte englische Roheisen aus Schottland kommt. Wir theilen daher noch zwei Berichte über den Stand des schottischen Eisenhüttengewerbes am Schluß des Jahres 1848 mit, von denen der erste von dem großen Handlungsgehause P. u. S. Ferguson und Rhind in Glasgow und die Ergänzung von einem ungenannten Correspondenten des Londoner Mining Journal vom J. 1849 herrührt.

Im Vergleich zu 1847 kann eine Erhöhung der Roheisenproduction von 60000 Tonnen und an bleibenden Vorräthen können 10000 Tonnen nachgewiesen werden. Die Ausfuhr nach Britisch Amerika hat sich um 2029 Tonnen und die nach den Häfen des europäischen Festlandes um 25638 Tonnen vermindert. Da nun der Verbrauch in den Gießereien und die Ausfuhr in dem vorigen Jahre gering waren, die Production aber bedeutend, so müssen sich die Vorräthe in der nächsten Zeit anhäufen. Es muß bemerkt werden, daß im letzten Viertel des Jahres 1848 eine bedeutende Menge nach Runcorn und nach andern Punkten in Lancashire verschifft worden ist, wovon wir jedoch hier keine weitere Notiz nehmen. Die Menge Roheisen welche 1847 verpuddelt wurde, betrug 124800 T., im Jahre 1848 31200 T. mehr. Die fortschreitende Ausdehnung dieses Zweiges des schottischen Eisenhüttengewerbes hat einen wichtigen Einfluß auf die Roheisenvorräthe ausgeübt, während der niedrige Preis des Stabeisens bedeutende Bestellungen im Aus- und Inlande veranlaßt hat, die sonst in England und Wales eingeführt werden. Im Jahre 1847 betrug die Ausfuhr von schottischem Stab-

eisen nach fremden Häfen 3520 Tonnen, im Jahre 1848 stieg sie bis zu 10390 Tonnen.

Berücksichtigen wir die Fortdauer der amerikanischen Bedürfnisse, von Roheisen, die Ausgleichung der politischen Verhältnisse auf dem Festlande und die offenbaren Symptome der Verbesserung des Verkehrs, so dürfen wir wohl annehmen, daß sich das Eisenhüttengewerbe, dieser so wichtige Zweig der britischen Nationalindustrie heben werde, und zwar durch Nachfrage und Bedürfniß und nicht auf dem Wege der Speculation. In dem letzten Jahre überschritten die Speculationen mit Roheisen alle Grenzen und arteten vollkommen in Wucher aus; die größte Preisdifferenz im Verlauf des Jahres betrug 12½ Schilling auf die Tonne. Am Ende des Decembers v. J. wurde das Geschäft besser, die Tonne Roheisen stieg um 2 bis 2½ Schilling, so daß das Jahr mit 44 Schilling, mit 6 Proc., frei an Bord gebracht, schloß. Der Preis des Stabeisens blieb ziemlich fest; gewöhnliches Stabeisen 5 Pfd. 5 Sh. bis 5 Pfd. 15 Sh.; Nagelisen 6 Pfd. 10 Sh.; Blech 7 Pfd. 10 Sh. bis 8 Pfd. 4 Proc. discounto.

Eisenwerke mit Hohöfen in Schottland.

Name der Werke.	Im Betriebe.	Im Kaltlager.	Summa.
Gartsherrie	16	0	16
Dundyvan	9	0	9
Glyde	5	2	7
Gouan	4	2	6
Calder	5	3	8
Dangloan	6	0	6
Carnbrar	4	2	6
Glangarnoch	7	2	9
Summerlee	6	0	6
Monkland	9	0	9
Coltness	5	1	6
Dmoa	3	1	4
Shotts	3	1	4
Castlehill	0	3	3
Blair	0	5	5
Muirfirk	2	2	4
Garscube	0	2	2
Carron	2	3	5
Devon	1	2	3
Forth	4	1	5
Finniel	4	0	4
Dugar	3	1	4
Eglinton	2	2	4
Lochgelly	2	0	2
Dalmellington	1	1	2
<hr/>			
	103	36	139

Im Bau begriffene und fast fertige Werke.
 Portland mit 2 und Nithsdale mit 3 Hoehöfen.

Ausfuhr im Jahre 1848.

Aus Schottland	95690	Tonnen.	
= Irland	1883	=	
= England	63578	=	162151 Tonnen.
Küstenschiifahrt			227833
Summa			389984 Tonnen

Vergleichende Uebersicht von Ausfuhr, Vorrath, Production und
 Preisen des Roheisens in den Jahren 1846—1848.

	Ausfuhr.	1848	1847	1846
Frankreich	Tonne	5859	24836	35567
Jersey und Guernsey	=	320	95	268
Deutschland	=	41417	50857	48766
Dänemark, Schweden und Norwegen.	=	7054	3416	2580
Rußland	=	1220	962	—
Türkei und Egypten	=	911	531	260
Italien und Oesterreich	=	4642	6226	5481
Spanien	=	1444	1703	2703
Portugal	=	533	283	435
Südamerika	=	1980	1343	538
Westindien	=	161	215	170
Neu-Süd-Wales	=	641	1458	607
Britisch-Amerika	=	4198	6327	7307
Vereinigte Staaten	=	90235	44993	13918
China	=	575	175	—
Ostindien	=	950	—	—
Summa Tonnen		162151	143460	129100

Vorrath und Production.

	Vorrath	Production
31. December 1846	145000 Tonnen	580000 Tonnen
1847	90000 =	540000 =
Weniger in 1847	55000 Tonnen	40000 Tonnen
Am 31. Decbr. 1848	100000 =	600000 =
= = = 1847	90000 =	540000 =
Mehr im J. 1848	10000 Tonnen	60000 Tonnen.

Preise à Tonne.

	1846	1847	1848
Januar	4 £ — sh. — pf.	3 £ 13 sh. 4 pf.	2 £ 8 sh. 4 pf.
Februar	3 = 17 = 6 =	3 = 13 = 4 =	2 = 10 = — =
März	3 = 10 = — =	2 = 11 = 1 =	2 = 4 = 4 =

	1846			1847			1848		
April . . .	3 £	6 sh.	— pf.	3 £	10 sh.	8 pf.	2 £	1 sh.	9 pf.
Mai . . .	3 =	10 =	— =	3 =	3 =	3 =	2 =	2 =	3 =
Juni . . .	3 =	8 =	— =	3 =	5 =	— =	2 =	3 =	— =
Juli . . .	3 =	10 =	— =	3 =	8 =	1 =	2 =	5 =	6 =
August . . .	3 =	15 =	— =	4 =	7 =	9 =	2 =	5 =	3 =
Septbr. . .	3 =	13 =	6 =	3 =	6 =	— =	2 =	5 =	3 =
Octbr. . .	3 =	9 =	5 =	2 =	19 =	10 =	2 =	3 =	— =
Novbr. . .	3 =	9 =	— =	2 =	11 =	— =	2 =	2 =	— =
Decbr. . .	3 =	12 =	6 =	7 =	6 =	2 =	2 =	2 =	4 =

Durchschnittspreise in den Jahren 1845—1848.
 3 Pf 16 Sh. — 3 Pf. 11 Sh. 8 P. — 3 Pf. 5 Sh. — P.
 2 Pf. 4 Sh. 5 P.

Stabeisenproduction in Schottland.

Im Jahre 1845	35000	Tonnen.
= = 1846	45000	=
= = 1847	60000	=
= = 1848	90000	=
Vorrath in den Hütten, Ende 1847	90000	=
= = = = = 1848	100000	=
Im Jahre 1848 mehr	10000	Tonnen.

Im Betriebe stehende Hohöfen:

Am 1. Juni 1848	93	
= 1. = = 	101	
= 1. Decbr. =	103	
Production 1847	600000	Tonnen.
Dazu Vorräthe vom J. 1847	90000	=

	<u>680000</u> Tonnen	
Ausfuhr nach obiger Nachweisung	389984	Tonnen
Vorräthe vom 31. Decbr.	100000	=
Berpudelt 1848	156000	=
	<u>645000</u> Tonnen.	

Bleiben zum Gießerei und sonstigen Verbrauch
 im Inlande 44016 Tonnen.

Wir fügen nun zu diesem Aufsätze der Herren Ferguson und Rhind in Glasgow noch die nachstehenden Bemerkungen eines andern Correspondenten des Mining Journal.

Man wird sehen, daß die jährliche Production seit 1845 um 200000 Tonnen gestiegen ist und der Vorrath auf den Werken sich nicht weniger als 13000 Tonnen vermindert hat. Dies er-

folgte, obgleich der mittlere Preis im Jahre 1848 nur 2 Pfd. 5 P. betrug, gewiß ein sehr niedriger, wobei der Producent keinen großen Nutzen haben kann. Es scheint auch ganz klar zu sein, daß die frühern Preise nie wieder erreicht werden. Sie waren:

1835 per Tonne . . .	4 Pfd. — Sh. — P.
1886 " " . . .	5 " — " — "
1837—39 " " . . .	4 " 10 " — "
1840 " " . . .	3 " 15 " — "
1845 " " . . .	3 " 16 " — "

Die Anwendung erhitzter Gebläseluft hat in den letztern Jahren die Production bedeutend gesteigert und die Produktionskosten vermindert, wenn man beides mit dem früheren Betriebe mit Gebläseluft von gewöhnlicher Temperatur vergleicht. Die vergrößerten Gebläse und die verbesserte Form der Heizröhren, trugen auch viel zu einem bessern Betriebe bei. Es ist daher gar keine Frage, daß sich das Gewerbe hebt und nach und nach von dem schlechten Zustande erholt, der es mehre Jahre so sehr drückte. Der Preis hat sich in den letzten Monaten des Jahres 1848 nach und nach erhoben und steht fest auf 2 Pfd. 7 Sh. bis 2 Pfd. 10 Sh. die Tonne. Wir wiederholen das Folgende:

	Jährl. Production	Mittlerer jährl. Preis für die Tonne	Vorräthe auf d. Werken am Schluß d. J.
1845 . . .	400000 T. . .	3 £ 16 sh. — pf. . .	230000 T.
1846 . . .	580000 " . . .	3 " 11 " 8 " . . .	145000 "
1847 . . .	540000 " . . .	3 " 5 " — " . . .	90000 "
1848 . . .	600000 " . . .	2 " 4 " 5 " . . .	100000 "

Wegen der Leichtigkeit, mit welcher schottisches Roheisen als ein Speculationsartikel angesehen werden kann und wegen des damit verbundenen Interesses, wollen wir folgende Bemerkungen über die jetzigen Aussichten des Gewerbes und über seinen Stand in den Jahren 1845 und 1844 machen. Ums Jahr 1842 war Geld in England so im Ueberfluß vorhanden, und man konnte es zu geringen Preis bekommen. Es waren eine ganze Reihe guter Ernten auf einander gefolgt, die Manufacturen waren im blühenden Zustande, und der britische Handel hob sich immer mehr. In den Parlaments-Sessionen von 1843—1844 wurden sehr viele Bills auf bedeutende Eisenbahnanlagen angenommen, viele Bahnen waren im Bau begriffen und die Kapitalisten borgten ihr Geld gern und vortheilhaft auf solche Weise aus. Das europäische Festland war im Frieden und blühenden Zustande und man legte ebenfalls ein Eisenbahnnetz der größten Art an. Daher war denn im In- und Auslande große Nachfrage nach Eisen.

Es war daher nicht zu verwundern, daß große Kapitalisten ihre Aufmerksamkeit der Roheisenerzeugung zuwendeten. In den Jahren 1843—1844 waren manche Eisenwerke außer Betrieb und viele die im Betriebe waren, machten schlechte Geschäfte und der Credit ihrer Besitzer war vermindert. — Die ganze Production der schottischen Hohöfen in dem letztern Jahre betrug 300000 Tonnen, während am 31. December desselben Jahres etwa 220000 Tonnen in Vorrath blieben.

Der Preis im Sommer 1843 betrug 35 und 37 Sh. für Nr. 1 und $2\frac{1}{2}$ Sh. weniger für jede Tonne der Nr. 2 und 3, während die Löhne der Steinkehler- und Eisensteinbergleute dieselben waren wie jetzt, d. h. $2\frac{1}{2}$ Sh. täglich. Hier war ein Speculant sicher, einen guten Gewinn aus der Anlage seines Capitals ziehen zu können. Die Käufer auf dem Festlande nahmen die gute Gelegenheit wahr, um bei den wohlfeilen Preisen zu kaufen, und sie haben recht guten Gewinn davon gehabt. Der Preis hob sich nun noch gerade bis zu 40 und 42 Sh., und dadurch wurde der Keim zu einer Speculation gelegt, die mehr Prozesse, Ruine und Elend veranlasste, als irgend eine vorherige und die Niemand vergessen wird, der nur im Geringssten dabei theilhaftig war. Dies waren die Aussichten des Hüttengewerbes 1844 und die Speculation auf Roheisen, welche in den Jahren 1845 und 1846 darauf folgten. Wenden wir uns daher zu dem Jahre 1849. Wir finden das Land sich so eben von der Noth der vorhergehenden zwei Jahre erholend, die ihnen für Gewerbe und Handel schlimmer als irgend andere waren. Wir finden das europäische Festland noch nicht beruhigt von seinen politischen Erschütterungen und einen Theil davon in noch großer politischer Verstimmung und commerciellem Schrecken, der einem Bankerott gleich kommt. Außerdem finden wir sehr viele Eisenbahulinien, ohne Verkehr, ohne Anlage- und Betriebscapital, viele von ihren Actionairen dem gänzlichen Ruine nahe. Statt neue Linien anzulegen, fehlt es an Gelde, um nur die Hälfte der begonnenen zu vollenden. Es läßt sich auch voraussehen, daß während dieser Parlaments-Session keine Bills auf neue Bahnen angebracht und bewilligt werden.

Aus diesen Ursachen und in Verbindung mit dem allgemeinen schlechten Stande der Gewerbe sind eine Menge Eisenhütten und Maschinenbauanstalten mit wenigen oder mit gar keinen Bestellungen versehen, und es sind gar keine Aussichten auf eine baldige Verbesserung vorhanden. Niemand wird leugnen, daß dies der wirkliche Zustand der Dinge sei, auch wird selbst der Muthigste unter den Roheisentheoretikern nicht den Versuch wagen, einen Vergleich zwischen den Handelsaussichten und den Jahren 1844 bis 1845 und denen im Jahre 1849 machen zu wollen. Sind die mitgetheilten Thatsachen geeignet, eine Speculation mit

schottischem Roheisen zu rechtfertigen, oder einen Vorschlag auf den jetzigen Preis von 48½ Sch. für die Tonne zu gewähren? Das Folgende mag denen, welche die Marktpreise seit dem letzten December als natürliche angesehen, die Antwort ertheilen.

Die Production betrug, wie schon bemerkt, im Jahre 1848 600000 Tonnen bei einem Preise à 40 bis 45 Schilling und läßt es sich voraus sehen, daß er in den folgenden Monaten noch steigen wird, sodas die Vorräthe zu Glasgow am Schluß dieses Halbjahres sicherlich 200000 Tonnen betragen werden, wozu noch die in England für den Handel aufgehäuften bedeutenden Mengen kommen. Das Folgende dürfte der sehr wahrscheinliche Etat für das laufende Jahr 1849 sein:

Vorrath vom Jahre 1848 . . .	Tonnen 110000	
Production im Jahre 1849 . . .	=	650000—760000 T.
Ausfuhr nach den vereinigten Staaten und Britisch Amerika wie 1848	=	90000
Nach allen übrigen fremden Häfen ebenfalls wie 1848 . . .	=	72000
Durch Küstenschiffahrt	=	227000
Eigener Verbr. zu allen Zwecken	=	170000—559000 T.
Bleibt Schluß 1849 Vorrath .	=	201000

Diese sehr wahrscheinlichen Berechnungen müßten denjenigen zur Richtschnur dienen, die Lust haben könnten, bei den jetzigen Preisen, die sich wegen der bessern Ausichten auf dem Continente noch gehoben haben, Speculationen in Roheisen machen zu wollen, indem dieselben sehr auf den Sand gebauet sein würden.

A. Tabellarische Uebersicht der Eisenwerke und deren Fabrikations-Quanta in Schlesien.

B. Tabellarische Uebersicht der Maschinen von Jacobi, Ganiel und Guyssen.

Nr.	Namen der Kreise.	Höfen mit		Anzahl der Werke.								Roheisen. Ctr.	Stabeis. Ctr.	Feineisen u. Zeug- Arbeit. Ctr.	Bleche. Ctr.	Bemerkungen.
		Coaks.	Höfen.	Höfen.	Brüchener.	Bainhammer.	Puddlingshöfen.	Puddlingswerke.	Waldschlitzwerke.	Stabeisenwalzwerke.	Feineisenwalzwerke.					

Kreis.	Ortschaft.	Namen der Eigenthümer.	Vorrichtung der Maschinen.	Prinzip der Maschinen.	Durchmesser des Cylinders in Zoll.	Spannung d. Dampfes im Kessel auf den 9. Zoll.	Kraft d. Maschinen nach Pfd. a 33000 Pfd.	Verbrauch der Kohlen in 24 Stunden bei ununterbrochenem Gange.	Bemerkung.	Ort, wo die Maschine gebaut ist.
--------	------------	------------------------	----------------------------	------------------------	------------------------------------	--	---	--	------------	----------------------------------

I. Niederschlesien.

A. In dem königl. Regierungsbezirke Breslau.

I.	Breslau	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Blos Maschinenbau-Anstalten und Eisengießereien. Reinerz, Wallisfurth, Alt- und Neuheide, Oberschwedeldorf. Der Hohefen in Neuheide liegt kalt. Schreckendorf, Wölfsgrund, Langenbrück, Allersdorf. Althammer. Carlschütte, Blos Gießerei. Hönig, Zuckenhammer.
II.	Clag	—	2	2	5	1	—	—	—	—	12000	4250	720	—	
III.	Habelschwerdt	—	1	1	4	—	—	—	—	—	10000	5300	300	—	
IV.	Wilitzsch	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	4500	—	—	
V.	Waldenburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
VI.	Wartenberg	—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	5500	700	—	
Summa		—	3	3	13	2	—	—	—	—	22000	16550	1720	—	

B. In dem königl. Regierungsbezirke Liegnitz.

I.	Bunzlau	—	2	2	6	1	—	—	—	—	24000	3500	300	—	Lorenzdorf, Wehrau, Grentsch, Modlau. Neufals. Schnellförstel. Arnsdorf. Verndorf, Bärwalde, Burghammer. Creba, Vorberg, Keula. Neuhammer, Tschindorf. Malnig, Wilhelmshütte, Ober- und Niederleschen, Lauterbach.
II.	Freystadt	—	1	1	—	—	—	—	—	—	13000	—	—	—	
III.	Görlitz	—	1	1	2	—	—	—	—	—	7500	2500	—	—	
IV.	Hirschberg	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1200	—	—	
V.	Hoyerswerda	—	3	3	5	2	—	—	—	—	20000	5500	800	—	
VI.	Neichenburg	—	4	4	7	—	3	—	—	—	28000	9500	—	—	
VII.	Sagan	—	2	2	4	—	—	—	—	—	18000	4000	—	—	
VIII.	Sprottau	—	5	5	10	5	2	—	—	—	49000	6500	1100	—	
Summa		—	18	18	35	8	5	—	—	—	159500	32700	2200	—	

II. Oberschlesien.

C. In dem königl. Regierungsbezirke Oppeln.

I.	Deuthen	16	7	23	8	—	—	5	4	5	5	48500	251727	—	4200	Königschütte, Alvenslebenhütte, Laurahütte, Eintrachthütte, Hohenlohhütte, Falschhütte, Baildonhütte, Kattowitz, Thurzshütte, Carlschütte, Boruschowitz, Lazarushütte, Truschütz, Zenderuffel, Brinzig, Hierada, Antonienhütte, Dietrichshütte, Sophienhütte, Friedenshütte, Hügohütte. Schlawensitz, Blechhammer, Güntherhütte, Niedarhammer, Korzunel, Ortowitz, Friedrichshütte, Jacobswalde. Bankau, Cziorke. Winklerhütte, Theresienhütte, Wilhelminenhütte. Guttentag, Ellant = Guttentag, Malowezig, Turze, Schmaltau, Warlow, Zielonna, Mioel, Stahlhammer, Moschallerhammer, Kofettel, Delonnel, Besnick, Kofschieder, Paczeras, Petershoff, Liszok, Borenow, Niederhoff, Ky, Hadra, Chwoistek, Drathhammer, Alt-Bruschel, Neu-Bruschel, Kreywald, Wüstenhammer, Davidshütte, Liffau, Tanma, Berowosky, Ponoichau, Sophienhütte, Mollna, Bzinig, Czieschowa. Schönwalde. Malapane, Jedlige, Dembiohammer, Kraschew, Crengburgerhütte, Reilswerk, Fautshütte, Wilhelmshütte, Woschütte, Emilienhütte, Carlschütte, Friedrichshammer, Petiwoda, Turawa, Königshuld, Krogulno. Paprogan, Panewnik, Althammer, Idahütte, Suttahütte. Oberhütte, Matiborerhammer. Wienslowitz, Landsberg, Corahütte, Leschna, Bachow, Zembowitz, Worowian, Josephinenhütte, Thurzshütte, Kugoben, Aiden, Pielog, Groß-Borreck, Eisenhammer, Thule, Sausenberg, Kugniga, Louisenhamm, Radomühl, Kamienig, Sobisch, Neu-Wiesko, Truschütz, Zawisno, Gwaldshütte, Wendrin, Josephshütte. Paulshütte, Eisenhütte, Karstenhütte, Gottartowitz, Rybniterhammer, Stodoll, Brantolka, Nieborowitz, Zerbionka, Walechshütte, Mariashütte, Jeschonka, Cziossel, Nannshütte, Genriettenhütte, Zwaka, Verthahütte. Celonnowska, Kawalkowska, Boffowska, Bzinigla, Bogolowick, Ne-nardshütte, Zlandowiz, Neu-Zulka, Alt-Zulka, Zawadzki-Werk, Schwierke, Stubendorf, Kadlub, Dschiel, Centawa. Gleiwitz, Bittschin, Mzezig, Latischau, Korbhütte, Ober- und Nieder-Auschniska, Plawniowiz, Kamienig, Hannuffel, Brinnet, Umanshütte, Mesalienhütte, Weiskreischam, Elgoth, Lonjak, Leopoldshütte, Ernestinenhütte, Mikoschowitz, Hügohütte, Piela, Tworog, Wessella, Potempa, Maria-Luisenhütte.
II.	Cosel	—	1	1	11	—	—	—	3	4	2	14000	41800	17150	9000	
III.	Creuzburg	—	1	1	4	—	—	—	—	—	—	22000	65000	—	—	
IV.	Falkenberg	—	3	3	4	—	—	—	—	—	—	19000	6000	—	—	
V.	Lublinig	16	16	46	1	—	—	—	—	—	1	180000	71235	13600	—	
VI.	Reiße	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2200	—	—	
VII.	Oppeln	—	4	4	25	4	—	—	2	—	—	47000	56200	2600	6000	
VIII.	Blech	—	5	5	9	—	—	—	—	—	—	113000	16600	—	—	
IX.	Matibor	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	10000	—	—	—	
X.	Rosenberg	—	8	8	28	4	—	—	1	1	2	143000	47962	10300	1800	
XI.	Rybnitz	2	4	6	26	—	—	—	2	3	3	113000	77900	26400	660 3000 Zink- bleche.	
XII.	Greifschütz	—	7	7	40	—	—	2	3	2	1	118000	113600	10000	18000	
XIII.	Toschkowitz	1	6	7	27	—	—	2	4	2	4	114207	65070	36500	8000	
Summa		19	62	81	235	9	—	9	20	17	18	1377207	766094	116550	56800	

D. Haupt-Recapitulation der Regierungsbezirke.

I.	Breslau	—	3	3	13	2	—	—	—	—	—	22000	16550	1720	—
II.	Liegnitz	—	18	18	35	8	5	—	—	—	—	159500	32700	2200	—
III.	Oppeln	19	62	81	235	9	—	9	20	17	18	1377207	766094	116550	56800
Summa		19	83	102	283	19	5	9	20	17	18	1558707	815344	120470	56800

Duisburg	Gehrade	Jacobi, Ganiel u. Guyssen	Betrieb des Hütten-gebläses	Niederdruck; doppelt wirkend	30	10	30	45	Der Dampf zu diesen Maschinen wird in Kesseln erzeugt, die von der entweichenden Hitze der Puddlings- u. Schweißhöfen geheizt werden, daher findet hierfür kein besonderer Kohlenverbrauch statt. Es wird nur ein Dampfessel geheizt, die kleineren Dampfessel werden von den Döfen betrieben.	Gut- hefungs- hütte
			Betrieb der Maschi- nenwerkstätte	Combinirt (Hochdruck Niederdr.)	18	10	12	25		
			Betrieb des Ham- merwerks	"	16	—	—	—		
			Betrieb der Luppen- mühle	"	30	35 à 40	40	36		
			Kesselspeisemaschine zu Maschine ad 5	"	14 1/2	—	—	—		
			Betrieb für das Fein- eisen	"	23	35 à 40	36	30		
			Betrieb des Blech- walzwerks	Niederdruck	34	45	80	..		
			Betrieb des Schie- nemwalzwerks	Hochdruck	8 1/2	40	5	..		
			Kesselspeisemaschine zu obiger Maschine	"	18	40—45	40	..		
			Betrieb des Dampf- hammers	Combinirt (Hochdruck Niederdr.)	19	40—45	45	..		
Betrieb von Grob- und Feineisen	"	13	52	75	30					
Betrieb v. Grobeisen	Hochdruck	12	52	18	..					
	"	39	40	80	..					
	"	8 1/2	40	5	..					
	"	17	50	12	..					
	"	27	40	60	30					
	"	39	30	130	..					