

watt. Die Dynamos sind Wechselstrommaschinen System Ziperowsky. Die Primäranlage ist circa 3 km von den Verbrauchsstellen des Stromes entfernt.

Im Nachstehenden wollen wir ausführlicher die Kraftübertragung auf der Masse-Diarbois-Kohlenzeche in Ransart, Belgien, schildern.¹⁸⁾

¹⁸⁾ Nach Veröffentlichungen der Société des Ingénieurs sortis de l'Ecole Provinciale des Mines.

Im August 1892 wurde in genannter Kohlenzeche eine wichtige Abzweigung des grossen Masse-Flötzes mittelst eines 76,2 m tiefen Blindschachtes erschlossen, welcher vom Förderschacht 1006 m entfernt ist. Es musste nun eine maschinelle Einrichtung getroffen werden, um die Kohle aus dem neuen Flötztheil durch den Blindschacht empor zu schaffen, und zwar betrug dieselbe in 10 Stunden 350 Hunder.

(Fortsetzung folgt.)

Montanistische Verhältnisse in den Vereinigten Staaten Amerikas.

Von Prof. Josef v. Ehrenwerth in Leoben.

(Vortrag, gehalten in der Jahresversammlung der Section Leoben des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten am 15. Mai 1894 zu Leoben.)

A. Allgemeines.

Dass Amerika hinsichtlich seiner montanistischen Production unter allen Staaten der Welt eine hervorragende Stellung einnimmt, ist allenthalben bekannt. Es producirte in der That dem Werthe nach im Jahre 1892:

	Mill. ö. Kronen	in %
An mineralischen Brennstoffen		
(Kohle, Petroleum, Gas)	1227,5	44,0
An Roheisen	647,6	23,2
Zusammen Brennstoffe und Roheisen	1875,1	67,3
An Edelmetallen	592,6	21,3
„ Blei, Kupfer, Zink, Aluminium und Nickel	317,2	11,4
Zusammen Metalle ausser Eisen	909,8	32,7
Totale aller Montanproducte	2784,9	100,0

Die Bedeutung dieser Ziffern erscheint uns in richtigerem Lichte, wenn wir sie denen anderer Staaten gegenüberstellen. Wir gelangen dadurch zu folgenden Resultaten (S. Tabelle auf nächster Spalte).

Während die Fläche der Union hinter jener Europas samt Russland etwas zurücksteht, beträgt der Werth seiner mineralischen Brennstoffe und Rohmetalle nahezu 0,56% der Production des letzteren Landes und fast 1/3 von dem der Production der ganzen Welt, von deren Fläche die der nordamerikanischen Union nur circa 1/16 ausmacht; und im Werth der Montanproducte pro Kopf, welcher den Einfluss der Montanproduction auf den Nationalwohlstand charakterisirt, wird die Union nur von dem colonienreichen Handels- und Industrie-Staate Grossbritannien, dem goldreichen Australien und dem kleinen Industrie-

an Mineralkohlen	von 29 925 Tausend t	auf 162 676 Tausend t,	also auf das 5,45fache
„ Roheisen	1 670 „	9 303 „	5,57 „
„ Blei	16,2 „	193,5 „	12,1 „
„ Kupfer	12,8 „	156,5 „	12,2 „
„ Zink	6,6 „	79,2 „	12 „
„ Silber	80 Mill. Kron.	375 Mill. Kron.	4,7 „

gestiegen, und haben die Ausbeuten an Petroleum und natürlichem Gas einen Werth von nahezu 200 Mill. Kronen erreicht, während allerdings andererseits die Production an Gold von 250 Mill. Kronen auf 163 Mill. Kronen, also um 34% oder auf das 0,66 fache, und an

Staate Belgien übertroffen, während sie alle anderen Staaten, selbst Deutschland, weit hinter sich zurücklässt

Werth der Montan-Production in Millionen österr.

Kronen:

S t a a t	Mill. Kronen	Prod. d.	Werth d.
		Union Prod. d. Staates	Mont. Prod. pro Kopf Kronen
1. Vereinigte Staaten	2785	1,0	38
2. Grossbritannien	2150	1,3	56
3. Belgien	270	10,3	45
4. Deutschland	1300	2,1	25
5. Frankreich	400	7,0	11
6. Oesterreich	330	8,5	7,7
7. Spanien u. Portugal	170	16,4	7,7
8. Scandinavien	40	69,6	5,7
9. Russland	280	9,9	2,9
10. Italien	36	77,4	1,2
11. Türkei u. ü. Länder	9	309,4	0,4
Europa	4985	0,56	14,1
Amerika	3300	0,8	26,6
Asien	290	23,3	0,4
Afrika	120	23,2	0,8
Australien	270	13,3	47,3
Ganze Welt	8985	0,31	5,9

Diese Thatsachen müssen uns umso mehr imponiren, wenn wir bedenken, dass die industrielle Entwicklung der Amerikanischen Union kaum auf 4 Jahrzehnte zurückzurechnen ist, und erst seit 1870 einen eigentlich raschen Gang eingeschlagen hat. Seit dieser Zeit aber ist die Production

Quecksilber von 1041 t auf 868 t, also um 17% oder auf das 0,83 fache zurückgegangen ist.

Hand in Hand mit dieser grossartigen Entwicklung, speciell mit der der Eisen- und Kohlenindustrie, gieng die Entwicklung der Eisenbahnen, deren Länge von 1870

Uebersicht der Production und des Werthes von Brennstoffen und Metallen in den Vereinigten Staaten Amerikas.

Jahr	Antraz. u. Kohle t	Petroleum t	Consum an Nat.-Gas Mill. Kronen	Gold kg	Silber kg	Quecksilber kg	Blei ³⁾ t	Kupfer t	Zink t	Nickel t	Alumin. t	Roheisen t	Eisenerze t	%
1870	29 925	8 365 ¹⁾	—	c 75 240	c 385 000	1041	16.2	12.8	6.6	s. wenig	—	1692	5 388	
1880	66 798	41 794 ²⁾	2,3	54 167	943 050	2073	88,7	27,9	21,1	149,7	kg 38	3897	7 617	
1890	143 390	72 859	92,8	49 416	1 695 130	792	146,9	117,9	57,8	101,4	27,7	9350	16 292	
1891	153 810	86 324	76,5	48 928	1 814 209	794	183,3	135,0	72,8	54,8	72,9	8412	14 824	
1892	162.676	80 309	73,0	49 675	1 804 120	868	193,5	156,5	70,2	41,7	113,7	9303	16 557	
Werth 1892 Millionen Kronen	1024,7	129,8	73,0	162,9	370,2	5,95	84,2	187,5	44,5	0,252	0,854	647,6		

Rangstellung der hervorragendsten Staaten in jeder Production 1892 :

%	Pennsyl. 90 000	Pennsyl. 43 167	Pennsyl. 36,4	Californien 18 071	Colorado 746 410	Californien 868	Ag haltig Colorado 55,8	Montana 74,5	Illinois 28,3		Pittsbgh. Red. Co	Pennsyl. 4261	Michigan 7664	46,3
54,9	Illinois 16 200	Ohio 26 017	Indiana 23,3	Colorado 7962	Montana 539 620		Idah.Mont. 33,1	Michigan 48,7	Kansas 22,4		allein Halls. Patent	Ohio 1241	Alabama 2349	14,2
9,9	Ohio 12 000	W.-Virg. 6058	Ohio 10,6	S.-Dakofa 5567	Utah 251 900		Utah 27,2	Arizona 17,2	Missouri 15,4			Illinois 965	Minesota 1276	7,7
7,3	W.-Virg. 8800	N.-York 2024	N.-York 1,1	Montana 4354	Idaho 98 290		Mexiko 35,9 ⁴⁾	Colorado 3,2	O. u. SW. Staaten 13,2			Alabama 930	Pennsyl. 1102	6,6
5,4	Alabama 5000	Colorado 1310					NichtSilb.- haltig						N.-York 906	5,5
3,0		Indiana 1110					Kansas, Missouri, W.-Illinois						W.-Virg. 803	4,8
		Californien 612											Virginien 472	4,6
													Tennessee 413	2,9

¹⁾ Nur in Pennsylvaniaen.

²⁾ Pennsylvaniaen, Ohio, West-Virginia, Californien.

³⁾ Inclusive in Mexico.

⁴⁾ Darunter etwas Importirtes.

bis 1892 sich von 85 169 Tausend *km* auf 181 018 Tausend *km*, also auf das Dreifache gehoben hat, und im Decen. 1870 a. 1880 pro Jahr um durchschn. 6 400/*km*
 „ „ 1880 „ 1890 „ „ „ „ 12 000 „
 von 1890 auf 1893 aber um durchschnittlich 7 115 „
 also durchschnittlich in dieser ganzen Periode pro Jahr um 8800 *km* zugenommen hat.

Die vorstehende Tabelle, welche die Productionsziffern der Jahre 1870, 1880, 1890, 1891 und 1892, sowie die Werthe der Productionen des Jahres 1892 enthält, gibt auch Einblick in die Leistungen der verschiedenen Staaten. Sie zeigt, dass an Brennstoffen und Roheisen bisher die östlichen, in den Metallen, ausser Eisen, aber die westlichen Staaten dominiren, und in welche Reihenfolge sich die einzelnen Staaten in jedem Zweige der montanistischen Production stellen.

Hinsichtlich der Leistung der einzelnen Staaten in den verschiedenen Productionen ergibt sich speciell, dass in der Production an Gold: Californien, Colorado, South-Dakota, Montana etc.,

Silber: Colorado, Montana, Utah, Idaho etc.,

Blei: Colorado, Idaho, Montana, Utah etc.,

Kupfer: Montana, Michigan, Arizona, Colorado etc.,

Zink: Illinois, Kansas, Missouri, Oestliche und Südwestliche Staaten,

in Mineralkohlen dagegen: Pennsylvanien, Illinois, Ohio, West-Virginia, Alabama etc.,

in Petroleum: Pennsylvanien, Ohio, West-Virginia, Colorado,

in Natur-Gas: Pennsylvanien, Indiana, Ohio,

in Roheisen: Pennsylvanien, Ohio, Illinois, Alabama, Michigan etc.,

in Eisenerzen: Michigan, Alabama, Minnesota, Pennsylvanien, New-York etc. der Reihe nach die hervorragendsten Stellungen einnehmen.

Die Tabelle gibt, ähnlichen Zusammenstellungen früherer Jahre gegenüberhalten, aber auch ein Bild der Wandlungen, welche sich in mancher Richtung innerhalb weniger Jahre vollzogen haben und Zeugnis ablegen für den Unternehmungsgeist und die Thatkraft, welche die Bevölkerung dieses reichen Landes mehr als die jedes anderen charakterisiren.

Besonders auffallend ist dieses Verhältniss hinsichtlich der Production an Kupfer, in welcher seit 1887 Montana die Gebiete am Oberen See überflügelt hat und mit einer Production, welche 1892 mehr als das 1,5 fache von der jenes Gebietes beträgt, derzeit die erste Stelle einnimmt, und an Eisenerzen, in deren Production die Gebiete am Oberen See im ersten Range stehen, während diesen noch vor 12 Jahren (1880) Pennsylvanien innehatte.

In dieser letzten Richtung zeigt die Tabelle speciell, dass Michigan derzeit fast die Hälfte des Gesamtbedarfes an Eisenerzen der ganzen Union liefert, zumeist rothe Hämatite, welche — im Jahre 1892 — zu 71,5% das Haupterz bilden, während die Production an braunen Hämatiten nur 15,3%, die an Magnetiten, welche noch vor wenigen Jahren die wichtigsten Eisenerze der Union

waren, nur mehr 12%, die an Carbonaten aber gar nur mehr 1,2% der gesammten Eisenerzproduction der Vereinigten Staaten ausmachen.

Dieser Wechsel ist weniger die Folge einer an sich nicht bedeutenden Aenderung in der Erzeugung an Magnetiten, als vielmehr des Umstandes, dass die Erhöhung der Production an Roheisen zumeist auf Basis jener Erze Michigans sich vollzogen hat.

Die Mächtigkeit der Vorkommen, besonders aber die günstige Lage derselben an den grossen Seen und die dadurch bedingte billige Verfrachtung zu Wasser in die an mineralischer Kohle reichen Staaten, welche an die Seen grenzen oder mit ihnen durch Bahnen in Verbindung stehen, haben vor Allem dazu beigetragen, diesen Stand herbeizuführen. Und wenn nicht besondere Umstände eintreten sollten, ist kaum anzunehmen, dass sich dieser Zustand in absehbarer Zeit ändern wird. Im Gegentheil ist die Neuererschliessung reicher mulmiger Erze, welche, Dank ihrer lockeren Beschaffenheit, mittelst blosser Baggerapparate in enormen Quantitäten und mit den geringsten Kosten gewonnen werden können, ganz geeignet, die Verhältnisse im gleichen Sinne noch weiter auszubilden.

Wenngleich die Erze am Oberen See in ihrer Hauptmenge hinsichtlich Reinheit an Phosphor den Magnetiten Pennsylvaniens, New-Yorks etc. nachstehen und nur zum Theil Bessemererze sind, sichert ihnen doch der basische Martin-Process, für welchen sie ein vorzüglich verwendbares Material liefern, bei ihrer hervorragenden Billigkeit den ersten Platz.

Diese günstigen Verhältnisse erhalten noch eine erhöhte Bedeutung durch den enormen Reichthum an billigem und grossentheils ausserordentlich reinem mineralischen Brennstoff, zumeist alte Kohle und Anthracit, welcher in der ersten Art fast über das ganze Land vertheilt, am reichsten aber doch in den östlichen Ländern, im sogenannten Appalachischen Kohlenfelde, abgelagert ist, das sich vom Erie-See in südwestlicher Richtung nach Alabama zieht.

Man hat berechnet, dass West-Virginien allein bei dem gegenwärtigen Bedarf mit seinen Kohlenschätzen ganz Amerika durch ungefähr 1000 Jahre und die ganze Welt immerhin durch einige hundert Jahre mit Brennstoff versehen könnte. Und es ist Thatsache, dass z. B. Pocahontas Cokes (Pennsylvanische Cokes aus der Gegend von Pittsbourgh) bei einem Schwefelgehalt von allerdings 0,540% nur 0,006% Phosphor enthalten, also hinsichtlich des letzteren Elementes selbst die besten Holzkohlen übertreffen und somit im Vereine mit neueren Processen die Union zur Erzeugung erster Qualitäten von Eisen und Stahl befähigen.

Werden gleichzeitig die Preisverhältnisse von Erzen und Brennstoffen berücksichtigt, so eröffnet sich dem Nordamerikanischen Freistaat eine Perspective, wie sie derzeit keinem zweiten Lande zukommt.

Im Censusjahre 1890 stellten sich die Kosten von Eisenerzen und Brennstoffen in den wichtigsten Staaten loco Erzeugungstätte wie folgt:

	Eisenerze, pro t		Min. Kohle Cokes (1891)	
	Erz	Eisen im Erz	pro t	pro t
				Oesterreichische Kronen
Alabama . . .	4,3	9,3	5,60	12,52
Kentucky . . .	6,7	14,4	5,00	11,00
Illinois . . .	—	—	4,67	12,20
Indiana . . .	—	—	4,95	10,88
Maryland . . .	—	—	3,81	—
Michigan . . .	10,69	18,4	9,25	—
Minesota . . .	8,70	14,5	—	—
Missouri . . .	7,3	12,9	6,0	7,9
Ohio . . .	7,8	13,8	4,46	10,9
Pennsylvanien	5,4	9,8	4,30	9,9
Tennessee . . .	5,3	13,0	5,39	10,4
Texas . . .	5,1	11,2	—	—
W.-Virginia } Virginia . }	8,0	15,5	4,24 4,30	9,95 8,7

An den Erzeugungsorten stellen sich demnach die Kosten der Erze pro t des in denselben enthaltenen Eisens in den wichtigsten Staaten auf circa 9 bis 18 Kronen, die Kosten der Kohle auf 4 bis 5,5 Kronen und die Kosten der Cokes auf 9 bis 12 österr. Kronen per t.¹⁾

¹⁾ Der scheinbare Widerspruch in den Kohlen- und Cokespreisen — so z. B. bei Missouri — erklärt sich zum Theil damit, dass nicht alle Kohlenwerke Coken, also der Durchschnittspreis der Kohlen nicht immer ein Anhalten zur Beurtheilung der Cokespreise gibt, andertheils damit, dass beide Preise verschiedenen Jahren angehören.
D. V.

Dagegen stellen sich die Preise der Producte beispielsweise wie folgt:

Roheisen, und zwar	1892	1894
	Kronen per t	
Anthracit — loco Philadelphia . . .	85,0	82,36
Bessemer — loco Pittsbourgh . . .	76,06	66,05
Puddel grau — loco Pittsbourgh . . .	65,61	59,7
„ „ — „ Philadelphia . . .	69,25	63,4
Stahl Rails auf Pennsylv. Werken	145,8	140

Bei solchen Verhältnissen und unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Zolles ist es begreiflich, dass der Import von Eisen nach Amerika sich fortgesetzt vermindert und Amerika zum grössten Theil selbstständig geworden ist.

Wie Erfolglosigkeit der Arbeit die Kräfte lähmt, hebt selbstverständlich Hoffnung auf Gewinn deren Entfaltung und Leistung: und wer Amerika bereist, muss staunen über die wunderbare Entwicklung, welche dieses Land fast in allen Zweigen industrieller Thätigkeit und speciell in jenen der Metallindustrie, namentlich in dem uns am nächsten liegenden Zweige, der Eisenindustrie, nicht nur was Massen, sondern auch was Vollendung und Oekonomie betrifft, genommen hat. In Allem liegt ein Zug des Grossartigen, er ist aber meist auch gepaart mit dem Streben nach Vollendung im Kleinen. Der Amerikaner hat ein Sprichwort in dem Sinne: „Keiner vor uns!“ und die Verhältnisse beweisen, dass er es nicht nur spricht, sondern auch zur Führung nimmt.
(Schluss folgt.)

Bergwerks- und Hüttenproduction von Italien im Jahre 1893.

I. Bergbau.				II. Hüttenproducte.					
	Anzahl der betriebenen Werke	Menge Tonnen	Werth Lire	Anzahl der Arbeiter	Anzahl der betriebenen Werke	Menge Tonnen	Werth Lire	Anzahl der Arbeiter	
									Eisenerz
Manganerz	5	810	32 744	73	Stabeisen ¹⁾	309	138 046	34 134 214	10 959
Eisen-Manganerz	1	8 805	74 842	66	Gusseisen 2 Sch. ¹⁾		8 159	2 156 000	
Kupfererz	15	96 299	2 547 548	2 177	Stahl ¹⁾	1	71 380	16 987 130	146
Zinkerz	104	132 767	10 467 074	10 922	Weissblech ¹⁾		2 500	1 250 000	
Bleierz		29 004	4 065 537		926	Gold ²⁾	3	kg 362,4	1 121 016
Silbererz	8	1 236	1 177 973	515		Blei ²⁾	1	kg 19 898	4 974 500
Golderz	22	7 393	663 733		Silber ²⁾	kg 40 095		5 653 395	
Antimonerz	6	1 193	202 010	294	Quecksilber	4	273	1 323 686	69
Quecksilbererz	12	19 450	1 105 346	513	Antimon	1	376	297 800	35
Schwefelkies	5	29 460	361 136	495	Kupfer und Le-	16	6 911	11 931 237	1 539
Mineralkohle	32	317 249	2 173 506	2 105	girungen ²⁾				
Schwefelerz, gem. geschm. ¹⁾	604	16 300	684 600	34 466	Zinkblech ¹⁾	—	—	—	—
„		401 371	28 932 075		Seesalz	74	397 506	4 647 611	2 951
Steinsalz	15	16 790	284 550	349	Raff. Schwefel	18	34 750	3 209 510	373
Sudsalz	2	8 602	199 054	149	Gem. Schwefel	36	94 624	9 562 388	970
Asphalt, Mastix und Bitumen	12	25 980	565 800	535	Petroleum, Benzin	4	2 613	1 293 380	57
Erdöl	8	2 652	795 050	130	Asphalt, Mastix und Bitumen	3	8 905	328 558	125
Mineralwässer	2	13 896	189 526	4	Briquetts aus Mineralkohlen ¹⁾	27	540 790	16 368 650	755
Alaunstein	1	4 200	20 160	75	Briquetts aus Holzkohlen				
Borsäure	11	2 847	1 565 850	433					
Graphit	5	1 465	15 399	45					
Summa	913	1 329 074	57 906 180	56 314	501	—	168 807 406		

Die Zahl der Unfälle beim Bergwerksbetriebe im Jahre 1893 betrug 139 (—10) mit 75 (—10) Tödtungen und 126 (—15) Verwundungen.

¹⁾ Aus fremden Rohstoffen.
²⁾ Theils aus einheimischen, theils aus eingeführten Erzen und Rohstoffen.
E.

dass in diesem Moment, da beide Spulen parallel geschaltet sind, der Strom zu sehr ansteigt, ist ein zweiter kleiner Motor da, der in diesem Moment einen kleinen Widerstand einschaltet, der die Stromstärke constant hält. Die ganze Länge der Spulen beträgt 790 mm, der Durchmesser 240 mm. Das Ganze ist in ein eisernes Rohr hineingebracht und wird von zwei Rädern von 400 mm Durchmesser getragen. Die Zahl der Schläge in der Minute beträgt 160 bis 230. Bei 190 Schlägen braucht die Maschine 26 Ampère und 225 Volt, bei einer Ueberleistung von 320 Schlägen hat sie 40 Ampère bei 250 Volt benöthigt oder circa 14 e.

Diese Maschine macht entschieden den Eindruck grosser Complicirtheit, doch soll sie sich, wie erwähnt, bewähren.

Aehnlich ist die Schlagbohrmaschine von M. c. Kay gebaut.²¹⁾ Sie besteht aus einer Reihe von Solenoiden, welche alle mit einer Stromquelle verbunden sind, und mittelst eines Stromwenders der Reihe nach eingeschaltet werden. Der Strom wird also nie unterbrochen und soll die Maschine daher an jede Lichtleitung ruhig angeschlossen werden können. Die Bohrmaschine absorbiert 2 e und macht 400 Schläge in der Minute. Sie bohrt in 2 Minuten in Granit Löcher bis zu 10 Zoll Tiefe und kann auf jedes beliebige Gestell montirt werden. Mc. Kay's hin- und hergehendes Werkzeug wird nicht blos zum Gesteinsbohren, sondern auch zum Vernieten, Hämmern u. s. w. verwendet.

Die Thomson-Houston Co., deren Schlagbohrmaschinen allgemein bekannt sind, hat nunmehr auch eine

²¹⁾ The Engineer, Vol. 77, Jan. 26.

Drehbohrmaschine für Grubenzwecke gebaut.²²⁾ Sie enthält einen Motor für 2 e Leistung bei 220 Volt Spannung und 1500 Umläufen, welche Umlaufzahl jedoch auf 300 der Bohrspindel mittelst Zahnräderübersetzungen ermässigt wird. Die Bohrspindel hat ein Gewinde, welches in einer Stahlmutter läuft; so lange kein merkliches Hinderniss sich dem Bohrer entgegensetzt, steht die Schraubenmutter still, aber wenn der Bohrer auf härteres Gestein stösst, dreht sich auch die Mutter und der Vorschub der Bohrspindel wird verringert. Die Bohrmaschine ruht in einer zweitheiligen Spannsäule, welche das Bohren nach allen Richtungen gestattet. Das Gewicht der complete Bohrmaschine beträgt 53,5 kg (?). Das Gewinde der Schraube wird nach der Gesteins Härte gewählt, die gebräuchlichsten haben 4 bis 6 mm Neigung. In welchem Schiefer soll die Maschine ein Loch von 1,6 m Tiefe in 3 Min. 20 Sec. gebohrt haben. In mittelharter Kohle kann die Maschine 1,5 bis 2 m Bohrloch in der Minute bohren.

Es wurde in dieser Zeitschrift²³⁾ bereits über die Versuche mit elektrischen Bohrmaschinen berichtet, welche vergangenes Jahr am Ischler Salzberg mit zwei elektrischen Bohrmaschinen des Hauses Siemens & Halske in Wien stattfanden. Die nach dieser Veröffentlichung vielseitig geäusserten Wünsche nach genauerer Kenntniss der Bauart und Wirkungsweise dieser Maschinen lassen es passend erscheinen, beides demnächst eingehender in dieser Zeitschrift zu besprechen.

²²⁾ La lumière électrique, 1884, Nr. 26.

²³⁾ Jahrg. 1894, Nr. 14.

(Schluss folgt.)

Montanistische Verhältnisse in den Vereinigten Staaten Amerikas.

Von Prof. Josef v. Ehrenwerth in Leoben.

(Schluss von S. 509.)

B. Besonderes.

Nach diesen kurzen Vorausschickungen erlauben Sie mir, Ihnen über einzelne Zweige unserer Industrie einige Mittheilungen zu machen, durch welche der Stand derselben jenseits des Oceans einigermaassen beleuchtet werden dürfte.

Als vor wenigen Jahren ein Holzkohlenhochofen in Vordernberg unter Verwendung von gegen 70 kg zum Theil harter Kohle und circa 50%igen Erzen die Tagesproduction von 60 t weissen Roheisens erreichte und sogar überschritt, war dies der Gegenstand allgemeiner Bewunderung von Seite der Holzkohlenhochöfner Europas. Aber zu Hinkle in Michigan erzeugt ein Holzkohlenhochofen bei normalem Betriebe unter Verwendung von ungefähr 61%igen Erzen, harter Kohle, und Wind von circa 690° C, welcher in Steinapparaten erwärmt wird, an 120 t graues Bessemer- und Giesserei-Roheisen mit einem Kohlenaufwande von 78 kg. Und ein Cokeshochofen zu Edgar Thomson Steel Works bei Pittsburg erreichte im Wochendurchschnitt unter

Verwendung von ungefähr den gleichen Erzen und Cokes mit an 10% Asche sogar die Tagesproduction von 636 t Bessemer-Roheisen mit einem Cokesaufwande von circa 84 kg, während bei Verwendung ähnlicher Erze 200 bis 250 t pro 24 Stunden ziemlich gewöhnliche Productionen der amerikanischen Hochöfen sind.

Aehnliche Riesenproductionen weisen amerikanische Bessemerhütten auf. So erzeugte man auf Edgar Thomson Steel Works mit 4 Convertern für 15 t Fassung, von denen in der Regel 3 im Betriebe sind, pro 24 Stunden an 2100 t Bessemerblöcke, was einer Jahresproduction von ungefähr 6 Millionen Metercentnern entspricht. Etwa $\frac{2}{3}$ dieser Production erreichen mehrere amerikanische Bessemerwerke mit nur 3 Convertern, so Illinois Steel Works zu South Chicago, Pennsylvania Steel Works zu Steelton u. a. z. Th. bei directem Betriebe vom Hochofen weg. Man verwendet dabei zumeist Roheisen mit nur an 1,3 bis 1,5% Si und nur wenig, etwa 0,5%, Mn. Cambria Steel Works zu Johnstown jedoch arbeitet mit im Cupolofen mit 6

bis 7% Cokes umgeschmolzenem Roheisen von nur 0,5 bis 1% Si bei ungefähr demselben Mn-Gehalte und macht dabei pro 24 Stunden an 100 bis 120 Chargen von circa 12 t Einsatz.

Um bei directem Betriebe die Ungleichheiten des Roheisens hinsichtlich Zusammensetzung und Temperatur auszugleichen, benützt man auf mehreren Bessemerwerken, so zu Illinois Steelworks, Maryland Steel Works u. a., sogenannte Roheisenmischer, mit feuerfestem Material ausgekleidete, kippbare, ungefähr halbcylindrische Behälter, welche circa 10 bis 15 Chargen Roheisen aufnehmen, um es dann chargenweise an den Bessemerbetrieb abzugeben. Naturgemäss werden hiedurch bei einem Fassungsraume von n Chargen die Ungleichheiten des Roheisens auf $\frac{1}{n}$ ausgeglichen.

Man arbeitet übrigens beim Bessemerbetrieb je nach dem direct auf die Nummer, oder, und zwar meist, mit Rückkohlen, wofür man zum Theil, wie z. B. auf Edgar Thomson Steel Works, mit befriedigendem Erfolge Cokes als Rückkohlungsmaterial benützt.

In Zeitschriften wurde über den Rückgang der Kleinbessemerie, speciell über die Arbeit mit dem Klapp-Griffith-Converter, berichtet, aber die officiële Statistik weist im Gegentheil eine Zunahme der Erzeugung dieser Bessemerwerke auf, da die Production von 65,4 T t im Jahre 1891, im Jahre 1892 auf 74,7 T t stieg.

Bessemermetall wird gegenwärtig zumeist nur für Bahnmateriale, insbesondere Schienen, für ordinäre Bleche, im Allgemeinen für Zwecke verwendet, an die keine besonderen Anforderungen hinsichtlich Qualität gestellt werden, während für alle edleren Zwecke Martinmetall zur Anwendung kommt, dessen Production sich immer mehr und mehr ausbreitet und stets rascher steigt. Bezeichnend für die Schätzung beider Sorten Flussmetalles ist es, dass mehrere Bessemerhütten an die Erbauung von Martinhütten geschritten sind, um in diesen höherwerthiges Metall, welches zumeist für bessere Zwecke verwendet werden soll, zu erzeugen.

Natürlich wird auch hiebei nach dem grossen Maassstab vorgegangen, welcher den amerikanischen Industrieanlagen überhaupt und den Eisenwerksanlagen insbesondere eigenthümlich ist. So hat beispielsweise Illinois Steel Works neben die Bessemerhütte eine Martinhütte von 8 Oefen hingestellt, welche nunmehr auch bereits in Betrieb sein dürfte. Pennsylvania Steel Works, ein im Martinbetriebe hervorragendes Werk, hatte zur Zeit meines Besuches 4 Martinöfen mit 55 t Fassung im Bau. Auf diesem Werke hat man nebst gewöhnlichen auch kippbare Martinöfen errichtet, von denen 2 auch bereits zur Zeit meines Besuches im Betrieb waren, und insbesondere für Giessereizwecke verwendet werden, für welche sie sich auch ganz besonders eignen. Zweifellos bieten derartige Oefen hauptsächlich aus Grund der leichten Entfernung der Schlacke, aber auch für die Arbeit mit reichlicher Verwendung von Erzen sehr beachtenswerthe Vortheile, und sollten somit insbesondere bei erhöhten directen Erzeugung vermehrte Anwendung finden.

Zur Gaserzeugung sind nebst ziemlich gewöhnlichen Generatoren mit Rost, auf mehreren Werken die nach ihrem Erfinder benannten sogenannten Wellmann-Generatoren in Verwendung, welche aus den Zeitschriften bereits bekannt sein dürften. Aber viele Werke, insbesondere in Pennsylvania, verwenden zur Heizung ihrer Oefen natürliche Gase, so beispielsweise Homestead, Carbon Steel Co. zu Pittsburg, Maryland Steel Works zu Sparrow Point. Diese Gase werden ohne vorherige Erwärmung in den Oefen, bezw. in die in denselben führenden Canäle eingeleitet. Trotzdem haben indess verschiedene Werke, so Homestead, die Martinöfen, welche mit solchen Gasen betrieben werden, doch mit 4 Regeneratoren gebaut und Generatoren zum sofortigen Betrieb mit gewöhnlichen Gasen hergestellt, um sich gegen eine allfällige Verminderung oder ein Ausbleiben der Gase zu sichern, benützen aber einstweilen sämmtliche Regeneratoren für die Erwärmung der Verbrennungsluft.

Während in den ganzen Vereinigten Staaten nur eine einzige Bessemerhütte mit basischem Betriebe existirt, Pottstown in Pa., hat der Martinbetrieb in seiner basischen Modification bereits eine sehr ausgedehnte Verbreitung gewonnen, wofür ein Hauptgrund in dem mässigen Phosphorgehalte liegt, welcher den rothen, wie braunen Hämatiten fast durchaus, und speciell dem grössten Theile der Erze vom Oberen See eigenthümlich ist und ihnen den Charakter von Bessemererzen erster Qualität benimmt, während sie andererseits ein vorzügliches Material für den basischen Martinbetrieb liefern.

Fast durchaus werden beim Martinbetrieb auch Erze verwendet, welche in der Regel beim basischen Betriebe in grösserer Menge zur Anwendung kommen; auf einigen Werken wird der Betrieb lediglich mit Roheisen und Erzen durchgeführt, wobei die Menge der etwa 60%igen Erze zwischen 15 bis 20% schwankt, was ungefähr dem theoretischen Verhältnisse entspricht.

Ich möchte nicht behaupten, dass Amerika in diesem Betriebszweige die vorgeschrittenen europäischen Werke überholt hat. Man arbeitet im Gegentheil, so weit ich Gelegenheit hatte, die Resultate genauer kennen zu lernen, in ökonomischer Richtung meist mit ungünstigeren Resultaten, als es bei vielen unserer heimischen Werke der Fall ist. Auch zeigen viele amerikanische Martinanlagen die Mängel, welche bei uns noch zu finden sind, in erhöhtem Maasse. Eines aber ist sicher, dass man dort, wo es sich um Erzeugung hoher Qualitäten handelt, den Betrieb in pedantischer Weise führt, und in der Sortirung des Metalles sehr genau ist.

Dies ist auch bei der Erzeugung von Stahlguss der Fall, in welchem amerikanische Werke die europäischen mindestens eingeholt haben. Insbesondere kann dies von der „Solid Steel Co.“ zu Alliance, Ohio, behauptet werden, deren Werke ich selbst besuchte. Man arbeitet daselbst aus 2 Martinöfen mit 3,5 und 7 t und 2 Bessemerretorten mit 2,5 bis 5 t Charge nur bei Tage, und hat speciell beim Martinbetriebe Feinheiten herausgefunden, welche manchen anderen Hütten noch mehr oder weniger unbekannt sein dürften, und bestätigen, was ich circa

12 Jahre zuvor selbst erfahren hatte. Keine Martincharge wird abgestochen, ehe die Analyse des bis auf einen gewissen Grad entkohlten Metalles dafür spricht. Um die ökonomische Richtung zu charakterisiren, muss angeführt werden, dass, obgleich die Martinöfen nur bei Tage betrieben werden, doch der Brennstoffaufwand nur 33% pennsylvanischer Kohle beträgt.

Die Ausstellung dieser Firma gehörte übrigens zum Besten, was die Ausstellung in Chicago auf dem Gebiete des Stahlgusses bot.

Wie rasch auch dieser Betriebszweig des Eisen-gewerbes in Amerika an Verbreitung gewinnt, kann daraus geschlossen werden, dass die Zahl der Stahlgessereien von 1892 auf 1894 sich von 18 auf 28 vermehrte.

Im Ganzen aber bestanden nach der officiellen Statistik in den Vereinigten Staaten im Jänner 1894 nebst 43 Bessemeranlagen bereits 81 Martinanlagen, von welch letzteren 15 seit dem Jahre 1892 errichtet wurden; es betrug im Jahre 1892

	in den Vereinigten Staaten	in England
die Production an Bessemerstahl	4 168 000 t	1 500 000 t
„ „ „ Martinmetall	670 000 „	1 419 000 „
	4 838 000 t	2 919 000 t

Die hohe Entwicklung der Flusseisenproduction lässt von vorneherein schon auf einen Rückgang der Production an Schweisseisen schliessen, der auch stattfindet, selbst da, wo dieses bis in die letzte Zeit, wenigstens für manche Artikel, noch für unentbehrlich erachtet wurde: für die Erzeugung von Draht und Feinblechen. In der That hat die Zahl der Puddlingsöfen, durchwegs auf einfache Oefen reducirt, vom Jänner 1892 bis zum Jänner 1894 von 5120 auf 4715 abgenommen und dürfte durch Verbreitung des basischen Martinbetriebes sich rasch noch weiter vermindern.

Die Herdfrischerei und directe Arbeit aus Erzen in Herden können endlich wohl als im Verschwinden bezeichnet werden.

Was speciell den directen Process betrifft, so existirt nebst einigen directen Feuern, nur eine einzige im moderneren Style eingerichtete Anlage, die Lancaster's zu Brewster N. Y., welche indess über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen zu sein scheint, wenn-gleich die Ausstellung Proben ihrer Erzeugnisse brachte.

Am überraschendsten sind die Leistungen der ameri-kanischen Schienenwerke. Die Edgar Thomson Steel Works können per 24 Stunden circa 1900 t, Illinois Steel Works an 1200 t und verschiedene andere an 1000 t Schienen von ungefähr den normalen Quer-schnitten erzeugen. Alle diese Werke haben das ameri-kanische Triosystem angewendet, welches in Amerika überhaupt allgemein zu sein scheint.

Diese enormen Leistungen sind hauptsächlich die Folge der Anwendung entsprechend grosser Betriebs-kräfte, und der vollkommen mechanischen Bedienung der Walzwerke, sowie der Trennung der Gerüste des eigentlichen Schienenwalzwerkes, welche bei den neueren vollkommensten Schienenwerken — auf Edgar Thomson

Steel Works und Illinois Steel Works — durchgeführt ist, und nebst vollkommener Unabhängigkeit der Arbeit, die Anwendung zunehmender Walzgeschwindigkeit ge-stattet.

Bei Edgar Thomson Steel Works sind die Façonge-rüste auf drei Maschinen mit zusammen 5600 e, bei Illinois Steel Works auf 2 mit zusammen 4200 e vertheilt, während bei jedem Werke zur Bedienung des eigent-lichen Schienenwalzwerkes ein Blockwalzwerk mit einem Gerüste vorhanden ist, welches von einer ungefähr 1500 bis 1600 e Maschine betrieben wird.

Auf beiden Werken erfolgt der Betrieb des Walz-werkes vollkommen mechanisch und erfordert nur 5 bis 7 Mann zur Bedienung.

Man arbeitet auf vier bis fünffache Länge. Das Zuführen des Stranges zu den Scheeren und der ein-zelnen Schienen von diesen auf die Kühlplätze und in die Appretur geschieht vollkommen mechanisch, des-gleichen das Verladen auf die Waggon.

Die Production an Schienen betrug 1892: in den Vereinigten Staaten 1565 t, dagegen in England nur 544 t.

Die amerikanischen Drahtwalzwerke sind im Allgemeinen bekannt. Unter denselben sind besonders zwei Systeme hervorragend, das von Garret und das von Morgan, ähnlich dem Systeme Bedson. Beide konnte ich auf den Werken der American Wire Co. zu Cleveland in Betrieb beobachten.

Das zweite System ist insoferne auf diesen Werken unvollkommen eingerichtet, als für eine Vorstrecke nur eine Fertiglienie besteht, während die Vorstrecke minde-stens zwei derselben versorgen könnte. Trotzdem beträgt die Erzeugung an Draht von ungefähr Nr. 5 pro 10 Stunden Arbeitszeit in zwölfständiger Schicht an 60 t. Für die Bedienung des ganzen Walzwerkes sind nur 6 Mann und 2 Jungen beschäftigt.

Die Erzeugung des Garret-Walzwerkes aber, wel-ches aus 4 Strecken mit zunehmender Geschwindigkeit besteht, beträgt in derselben Arbeitszeit nicht weniger als 140 t Draht von ungefähr derselben Nummer, und sind dafür nur 7 Mann und 3 Jungen in Verwendung. Das letzte Gerüst ist bei diesem jeweilig durch 5 Adern occupirt.

Entsprechend dem Bestreben nach möglicher Aus-nützung von Einrichtung und Arbeitskraft, also nach möglichst hoher Production, ist für die Erzeugung von Blechen mit über 9,5 mm ($\frac{3}{8}$ “) Dicke auf allen von mir besuchten Werken, und ich glaube auch sonst allgemein, Lauth's Walzwerkssystem eingeführt, bei welchem man indess, bei sonst ähnlichen Verhält-nissen, den Walzen eine weit höhere Umgangs-zahl — ungefähr 60 — gegeben hat, als sie auf euro-päischen Werken gewöhnlich ist.

Die Anwendung von Walzen mit geringeren Durch-messern, zur Beförderung der Streckung und Erhöhung der Erzeugung, wurde auch auf Universal-Walz-werke ausgedehnt. So besteht beispielsweise zu Home-stead ein solches mit doppelten Horizontal- und Vertical-

walzen für die Erzeugung von Platten, welches übrigens noch die besondere Eigenthümlichkeit besitzt, dass Horizontalwalzen und Verticalwalzen durch besondere Maschinen angetrieben werden.

Die kostspielige Arbeitskraft führte die Amerikaner zur Kaltwalzerei, insbesondere solcher Walzwaare, welche sehr genaue Dimensionen erfordert, die andernfalls erst durch nachträgliche Appretur gegeben werden müssen. In besonders ausgedehntem Maasse wird die Kaltwalzerei auf den Cambria Steel Works zu Johnstown in Pennsylvanien durchgeführt. Es ist gewiss von hohem Interesse, dass man angeblich damit eine Genauigkeit der Dimensionen erzielt, welche die der Dreharbeit in den meisten Fällen, besonders aber bei langen Stücken, übertrifft, während die Arbeit selbstverständlich wesentlich billiger zu stehen kommt. Die Arbeit besteht darin, dass man das auf gewöhnliche Art zuvor nahezu auf die richtige Dimension gewalzte Stück an 30—40mal kalt die entsprechenden Kaliber eines ziemlich gewöhnlichen Walzwerkes passiren lässt. Angeblich erzielt man hierdurch eine Genauigkeit im Durchmesser von $\frac{2}{1000}$ “ oder bei 0,05 mm.

Für geringere Durchmesser-Dimensionen wird übrigens an Stelle des Kaltwalzens für denselben Zweck das Ziehen angewendet, welches auf Schleppzangen-Ziehbanken durchgeführt wird.

Das Bestreben nach Ersparung an Arbeitskraft tritt auf diesem Werke selbst beim Geraderichten gewöhnlicher leichter Merkantilwaare hervor, indem man dieses durch Strecken des fertigen Walzproductes mittelst einer kleinen verstellbaren Dampfmaschine bewirkt.

Auf diesem, wie auf anderen Werken, ist übrigens ein eigener Process für die Erhöhung der Qualität von Flussmetall, insbesondere von Achsen aus solchem, in Anwendung, der „Coffin's Zähigungsprocess“, welcher im Wesentlichen darin besteht, dass man die Achsen bis auf jene Temperatur, bei welcher die krystallinische Textur in die amorphe übergeht — bei Achsenmaterial ungefähr Gelbhitze — erwärmt, dann bis auf die Rothglühhitze durch Eintauchen in eine Kühlflüssigkeit rasch abkühlt und von da an der gewöhnlichen Abkühlung

überlässt. Die Resultate dieses Verfahrens sind in der That sehr überraschend: Nebst einer vollkommenen Gleichmässigkeit des Kornes erzielt man eine Erhöhung der Zähigkeit von nicht weniger als nahe 40%, so dass Bahnachsen, welche sonst mitunter die Erprobung durch wenige Schläge nicht bestanden, unter jedesmaliger Umkehrung des Stückes bis an 120 Schläge aushielten, ohne zu brechen.

Diese wenigen Beispiele aus dem amerikanischen Eisenhüttenbetriebe dürften genügen, um zu erkennen, auf welchem hohem Standpunkte sich in diesem aufstrebenden Lande das Eisenhüttenwesen befindet.

Ein Irrthum wär es, alles Grossartige in jenem Lande auch für unsere Verhältnisse als Fortschritt und vortheilhaft zu erklären. Amerika unterscheidet sich eben von unseren Ländern ganz besonders durch die mitunter enorm hohen Arbeitslöhne, welche bei Hüttenwerken im Allgemeinen zwischen 10 und 40 Kronen pro Tag liegen, aber in manchen Fällen, so beispielsweise bei Weissblechwerken, wohl auch bis 66 Kronen erreichen, und durch einen in guten Zeiten sozusagen sprungweise steigenden Bedarf, dem aber, wie die Gegenwart zeigt, auch uns fast unverständliche Krisen folgen können. Zweifellos aber ist es, dass das amerikanische Hüttengewerbe hinsichtlich der Massenproduction und maschinellen Einrichtungen in grossen Zügen die erste Stelle einnimmt; und Niemandem, der die Entwicklung verfolgt und Amerika bereist, kann es entgehen, dass man sehr rasch vorwärts schreitet und sich mit Erfolg immer mehr auf wissenschaftliche Basis stellt.

Im Bewusstsein einer überkommenen Cultur verkennen und unterschätzen wir nur zu gerne den raschen Gang auf frischem Boden auflebender Völker, welche ungehemmt durch Fesseln vorwärts schreiten, doch müsste man blind sein, um nicht zu erkennen, dass Amerika mit seinen reichen Mitteln, mit seiner zielbewussten Thatkraft, bei dem hoch entwickelten Gemeinsinn des grossen Capitals und seiner hohen Schätzung technischen Wissens, wenn es nur einigermaassen den Schritt beibehält, der ihm innerhalb weniger Decennien geläufig geworden ist, in manchen industriellen Richtungen vielleicht in kurzer Zeit zur Schule Europas werden wird.

Ueber Schlagwetter-Explosionen.

Die Cölnische Volkszeitung, welche wiederholt bergmännische Tagesfragen mit ebensoviel Sachkenntniss als Objectivität besprach, veröffentlicht in einem augenscheinlich aus der Feder eines Fachmannes rührenden Artikel¹⁾ mehrere durch die jüngst erfolgten Wetterexplosionen veranlasste Bemerkungen, welche uns der auszugswaisen Mittheilung werth erscheinen und die vielleicht eine Discussion veranlassen. Nach dem Berichte

der preussischen Schlagwetter-Commission entstanden von 1617 Explosionen, deren Ursache zu ermitteln war, 56,8% durch den Gebrauch offener Grubenlampen, 14,6% durch die Schiessarbeit, 11,7 durch Austritt der Flamme aus dem Drahtgitter (in Folge schneller Bewegung der Lampe oder zu grosser Luftgeschwindigkeit), 7,1% durch unbefugtes Oeffnen des Verschlusses, 7,0% durch Schadhafigkeit der Lampe, endlich die restlichen 2,8% durch Erglühen des Gitters, Benützung von Feuerzeug oder durch die Flamme von Wetteröfen. Hieraus ist der Schluss zu ziehen,

¹⁾ In Nr. 395. 1894.