

von 2000 Tonnen ungeachtet deren grossen Kosten in Bestellung.

Die hydraulische Umsetzung erfordert nicht etwa eine grössere Wassermenge, deren Herbeischaffung Schwierigkeiten bereiten könnte, denn es circulirt stets dasselbe Wasser von der Pumpe zu dem Accumulator, von diesem in den Treibcylinder und dann in das Speise-Reservoir, von wo dasselbe wieder neuerdings gepumpt wird. Es sind daher nur die auf diesem Wege eintretenden Verluste zu ersetzen.

Anlagekosten. Nach dem Gesagten dürften die Pressen in Bezug auf die Qualität der Producte, insbesondere solcher aus Stahl, den Vorzug verdienen; dergleichen ergeben sich die Kosten der Arbeit selbst, ohne Rücksicht auf Amortisation der Anlage, gewiss geringer als bei Dampfhammern. Es sollen nun noch die Anlagekosten der Hämmer und der Pressen verglichen werden.

Die Leistungsfähigkeit eines Dampfhammers hängt vom Gewichte seiner Chabatte ab. Wenn die Unterlage des Schmiedestückes den Schlägen ausweichen könnte, so wäre der Effect der letzteren nahe gleich Null: je schwerer die Chabatte, desto weniger kann sie nachgeben und desto vollständiger wird die lebendige Kraft des Fallblockes an das Schmiedestück übertragen. Demgemäss erhalten die Chabatten sehr grosse Gewichte: so z. B. wiegt die des Hammers zu Creusot 720, die zu Terni 998 Tonnen.

Mit Rücksicht auf den colossalen Unterbau stellen sich nun die Kosten einer ganzen Dampfhammer-Anlage sehr hoch. Abgesehen vom Gebäude und den Hilfsapparaten, wie Krähne, Rollbrücken u. s. w., welche für beiderlei Maschinen die gleichen sind, ist eine Presse von 4000 Tonnen des Systems Tannet Walker & Comp. um 700 000 Fres zu erhalten: derselben würde ein Hammer von 100 Tonnen Gewicht entsprechen, welcher um den obigen Preis gewiss nicht herzustellen ist. Die Presse erfordert eben keine Chabatte, sondern nur einen Grund, welcher deren Gewicht sicher zu tragen vermag, da sich bei derselben Druck und Gegendruck zwischen den fest verbundenen Theilen ausgleichen.

Hiezu kommt, dass man nach der praktischen Annahme mit einer Presse eine 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mal grössere Erzeugung erreicht, als mit einem derselben äquivalenten Hammer. In dieser Annahme liegt allerdings eine gewisse Unsicherheit, da mindestens theoretisch keine Regel existirt, um den Pressdruck zu finden, welcher der Schlagwirkung eines gegebenen Hammers gleichwerthig ist. Ein Stoss

lässt sich nicht mit einem ruhigen Druck vergleichen, der gewissermaassen ein Fliessen des noch genug heissen und daher weichen Metalles bewirkt. In der oben gegebenen Tabelle wurde diese Lücke auszufüllen versucht, doch ist derselben nur das Verhältniss zu Grunde gelegt, welches von den Constructeuren der Pressen angenommen wird und daher leicht zu Gunsten der letzteren zu hoch gegriffen sein kann.

Mit einer Presse von 1200 Tonnen Druck kann man nach Annahme der Constructeure in der Stunde bis 18 Tonnen Ingots zur Herstellung von Blechen verarbeiten, also 3 Tonnen alle 10 Minuten; dabei werden Ingots von 0,4 m im Quadrat und 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Tonnen Gewicht bis auf 0,2 m Dicke gepresst. Diese Leistung ist in dem Lieferungsvertrag mit den Gebrüdern Bell in Middlesbro festgesetzt, und wird dieselbe nicht erfüllt, so erlischt der Vertrag. Nach Ansicht der Constructeure würde ein Hammer von 30 Tonnen, der ungefähr den gleichen Druck erzielt, jene Leistung bei weitem nicht erreichen.

Mit derselben Presse von 1200 Tonnen Druck wird ferner ein Ingot von 0,7 0,47 1,2 m und 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Tonnen Gewicht binnen 10 Minuten auf einen mittleren Querschnitt von 0,66 0,18 m gebracht.

Bei solchen Leistungen vermag eine Presse mehrere Hämmer zu ersetzen, welche weitaus grössere Anlagekosten erfordern würden.

Pressen zum Strecken und zur Formgebung. Die Pressen können zu zweierlei Arbeiten verwendet werden, zum eigentlichen Schmieden oder Strecken und zur Herstellung von Gegenständen durch Drücken in einer Form. Die älteren Tannet'schen Pressen sind bloss für einen oder den anderen dieser Zwecke, die neueren für beide geeignet. Bei grosser Production sind selbstverständlich specielle Pressen für jede der beiden Arbeiten vortheilhafter, wie sie in den Werken von Krupp und von J. Brown verwendet werden.

Man hat wohl schon seit Langem Pressen zur Herstellung von Gegenständen benützt, doch waren sie nur von geringerer Druckkraft. Das Strecken mittelst derselben hat sich in neuerer Zeit besonders in England entwickelt, seit die Constructeure die dazu erforderlichen Vorrichtungen in allen Details praktisch und mit hinreichender Stärke zur Ausführung brachten. \*) H.

\*) Neuere Schmiedepressen sind u. A. beschrieben in Dingler's polytechnischem Journal, 1886. 259. Bd., S. 489 und 260 Bd., S. 362; 1889. 272. Bd., S. 203. (Anmerkung des Ref.)

## Die Production der Bergwerke, Salinen und Hütten des preussischen Staates im Jahre 1888.<sup>1)</sup>

### I. Bergwerksproduction.

#### 1. Mineralkohlen und Bitumen.

	Zahl der an der Production theil- nehmenden Werke	Menge der Production in t	Werth der Pro- duction in Mark
Steinkohlen . . .	341	59 475 351	291 918 395
Braunkohlen . . .	407	13 207 888	32 159 347
Graphit . . . . .	—	—	—
Asphalt . . . . .	4	10 747	101 391
Erdöl . . . . .	9	2 770	393 762
<b>Summe . . . . .</b>	<b>761</b>	<b>72 696 756</b>	<b>324 573 435</b>

#### 2. Mineralsalze.

	Zahl der an der Production theil- nehmenden Werke	Menge der Production in t	Werth der Pro- duction in Mark
Steinsalz . . . . .	7	188 692 341	903 655
Kainit . . . . .	5	257 557 231	3 734 147
andere Kalisalze	6	723 181 474	7 380 141
Bittersalze (Kieserit)	2	11 152 000	87 598
Borazit (reiner)	6	148 197	48 594
<b>Summe . . . . .</b>	<b>26</b>	<b>1 180 731 243</b>	<b>12 154 135</b>

<sup>1)</sup> „Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preussischen Staate“, XXXVII. Band. 1. statist. Lieferung.

### 3. Erze.

	Zahl der an der Production theil- nehmenden Werke	Menge der Production in t	Werth der Pro- duction in Mark
Eisenerze <sup>2)</sup> . . . . .	473	4 145 253,835	25 540 012
Zinkerze . . . . .	98	666 699,737	13 727 832
Bleierze . . . . .	109	143 383,497	16 096 005
Kupfererze . . . . .	87	521 872,883	17 240 071
Silber- u. Golderze	1	63,293	41 223
Zinnerze . . . . .	—	—	—
Quecksilbererze . . . . .	—	—	—
Kobalterze . . . . .	2	33,135	3 967
Nickelerze . . . . .	3	9,400	1 345
Antimonerze . . . . .	—	—	—
Arsenikerze . . . . .	3	1 198,000	72 390
Manganerze . . . . .	24	27 307,680	613 542
Wismutherze . . . . .	—	—	—
Uranerze . . . . .	—	—	—
Wolframerze . . . . .	—	—	—
Schwefelkies . . . . .	33	99 305,314	746 131
Sonstige Vitriol- und Alaunerze	2	211,285	1 217
<b>Summe . . . . .</b>	<b>835</b>	<b>5 605 338,059</b>	<b>74 083 735</b>

Die gesammte Production der Bergwerke betrug sonach 79 482 825,302 t im Werthe von 410 811 305 Mark (wobei die im Fürstenthume Waldeck gewonnenen Eisenerze nicht berücksichtigt sind).

Bei der Bergwerksproduction waren im Ganzen 295 824 Arbeiter, und zwar 212 115 unter Tage und 83 709 über Tage beschäftigt; hievon entfielen auf die Mineralkohlen- und Bitumenbergbaue 221 799, auf die Mineralsalzbergbaue 4153 und auf die Erzbergbaue 69 872 Arbeiter. Von den über Tage beschäftigten 83 709 Arbeitern waren 73 550 männliche und 10 159 weibliche Individuen.

### II. Gewinnung von Salzen aus wässeriger Lösung.

	Zahl der an der Production theil- nehmenden Werke	Menge der Production in t	Werth der Production in M		
Kochsalz (Chlornatrium)	42	268 462,853	5 649 810		
Chlorkalium . . . . .	17	97 128,961	12 107 687		
Chlormagnesium . . . . .	2	764,136	8 623		
Schwefel- saure Alkalien	Glaubersalz	19	33 313,171	850 768	
		Schwefel- saures Kali	10	29 391,753	4 376 091
Schwefelsaure Alkalien	Schwefelsäure	Kalimagnesia	4	8 724,636	702 311
		Magnesia	9	17 851,763	153 282
Schwefelsaure Alaun	Thonerde	7	11 156,389	923 958	
		2	995,375	133 207	
<b>Summe . . . . .</b>	<b>112</b>	<b>467 789,037</b>	<b>24 905 737</b>		

Die Zahl der bei diesen Betrieben beschäftigten Arbeiter betrug 4147, worunter sich 45 weibliche Individuen befanden.

### III. Hüttenproduction.

	Zahl der an der Production theil- nehmenden Werke	Menge der Production in t	Werth der Production in M
<b>Roheisen:</b>			
a) Holzkohlenroheisen (Masseln, Gusswaaren l. Schmelzung, Bruch- und Wascheisen . . . . .	17	22 065,437	2 787 141

<sup>2)</sup> Hiezu kommen noch 37 168 t im Werthe von 163 749 M. welche im Fürstenthume Waldeck bei fünf Werken mit 178 Arbeitern gewonnen wurden.

	Zahl der an der Production theil- nehmenden Werke	Menge der Production in t	Werth der Production in M
<b>Roheisen:</b>			
b) Steinkohlen- u. Cokesroheisen, sowie Roheisen aus gemischtem vegetabilischen und minerali- schen Brennstoffe (Masseln, Gusswaaren l. Schmelzung, Bruch- und Wascheisen) . . . . .	68	3 076 691,312	140 045 091
Zink, Blockzink (einschliesslich des zu Blechen, Zinkweiss oder Zinkwaaren verwendeten) . . . . .	31	133 280,290	43 578 005
<b>Blei:</b>			
a) Blockblei (einschliesslich des zu Bleiblechen od. Bleiwaaren verwendeten) . . . . .	21	89 846,775	22 971 754
b) Kaufglätte . . . . .	6	3 208,069	804 948
<b>Kupfer:</b>			
a) Hammergares Block- und Rosetten-Kupfer (einschliess- lich des zu Kupferwaaren verwendeten) . . . . .	11	18 900,395	27 614 902
b) Schwarzkupfer zum Verkaufe	1	14,980	6 186
c) Kupferstein zum Verkaufe . . . . .	6	977,342	341 021
Silber (Reinmetall) . . . . .	19	kg 259 504,340	32 855 892
Gold (Reinmetall) . . . . .	6	kg 195,950	548 633
Quecksilber . . . . .	—	—	—
Nickel . . . . .	2	287,550	1 168 000
Blaufarbwerkproducte . . . . .	2	35,773	529 500
Kadmium . . . . .	6	kg 4 794,000	22 855
Zinnsalz . . . . .	1	220,000	137 500
Wismuth . . . . .	—	—	—
<b>Antimon:</b>			
a) Antimon-, Zinn- und Blei- legierungen . . . . .	1	68,945	32 733
b) Antimonmetalle . . . . .	—	—	—
Mangan . . . . .	1	13,700	40 900
Uranpräparate . . . . .	—	—	—
Arsenikalien . . . . .	4	842,225	175 758
Selen . . . . .	—	—	—
Schwefel (rein in Stangen, Blöcken und Blüthen) . . . . .	7	2 270,430	237 350
Schwefelsäure . . . . .	58	298 203,010	9 448 852
<b>Vitriol:</b>			
a) Eisenvitriol . . . . .	25	8 516,749	252 129
b) Kupfervitriol . . . . .	7	1 618,399	537 009
c) gemischtes Vitriol . . . . .	2	175,367	21 624
d) Zinkvitriol . . . . .	4	772,034	41 668
e) Nickelvitriol . . . . .	1	27,700	5 000
f) Farbenerden . . . . .	3	686,550	71 077

Die gesammte Productionsmenge der Hüttenwerke des preussischen Staates betrug im Jahre 1888: 3 658 987,5263 t im Werthe von 284 275 528 M.

Im Ganzen waren bei der Hüttenproduction 37 136 Arbeiter beschäftigt, worunter sich 34 262 männliche und 2874 weibliche Arbeiter befanden. Nach den Lohnlisten betrug die mittlere tägliche Belegschaft bei der Roheisen-erzeugung 18 571 Köpfe, bei der Zinkproduction 8784, bei der Bleiproduction 2650, bei der Kupferproduction 2801, bei der Silberproduction 572, bei der Nickel-  
production 176, bei der Manganproduction 5, bei der Erzeugung der Arsenikalien 25, bei der Production von reinem Schwefel 6, bei der Erzeugung der Schwefelsäure 3525 und bei der Vitriolerzeugung 21 Köpfe.

Bei den 85 Hüttenwerken, welche sich mit der Roheisenerzeugung beschäftigten, waren 209 Hochöfen

vorhanden, wovon jedoch nur 158 in Betrieb waren; die gesammte Betriebsdauer derselben betrug 7455 Wochen. Der Qualität nach wurden erzeugt:

**1. Masseln (Gänze).**

	Menge in t	Werth in M
Zur Giesserei (Giessereiroheisen) . . . . .	356 884,487	17 336 560
zur Flusseisenbereitung (Bessemer- und Thomasroheisen, Spiegeleisen, Ferromangan und Ferrosilicium) . . . . .	1 343 251,312	61 117 210
zur Schweisseisenbereitung (Puddelroheisen, Herdfrischroheisen) . . . . .	1 359 054,984	60 611 446

**2. Gusswaaren I. Schmelzung.**

	Menge in t	Werth in M
Geschirrguss (Poterie) . . . . .	4 362,618	780 369
Röhren . . . . .	6 838,000	581 230
andere Gusswaaren . . . . .	15 825,914	1 896 928
Bruch- und Wascheisen . . . . .	12 539,434	508 489

Die gesammte Roheisenerzeugung betrug sonach 3 098 756,749 t im Werthe von 142 832 232 M; der Werth pro Tonne Roheisen stellte sich auf 46,09 M.

**IV. Arbeiter-Verunglückungen.**

Von den im Jahre 1888 bei den Bergwerken und Aufbereitungsanstalten Preussens beschäftigten 299 130 Arbeitern kamen im Laufe des betrachteten Jahres 696 Mann oder 2,327 auf je Tausend, das ist je einer von 430 Mann, bei der Arbeit um's Leben, wogegen im Jahre 1887 von 288 394 Arbeitern nur 663 Mann oder 2,299 auf Tausend, das ist je einer von 435 Mann tödtlich verunglückten. Im Durchschnitte der letzten 21 Jahre (1867 bis 1887) kamen jährlich 604 Mann oder 2,494 auf Tausend, das ist je einer von 401 Mann bei der Arbeit um. Was die Verunglückungen ohne tödtlichen Ausgang anbelangt, so ist auch deren Zahl gestiegen; von der Gesamtzahl der Arbeiter erlitten 5400 Mann oder 18,052 auf je 1000 Arbeiter durch Unfälle bei der Werksarbeit Beschädigungen, welche eine Arbeitsunfähigkeit von mindestens 1 Monat zur Folge hatten. Im Vorjahre betrug die Zahl der durch Unfälle bei der Werksarbeit beschädigten Arbeiter nur 5062 Mann oder 17,552 auf je Tausend.

Vorübergehend, das heisst auf die Dauer von 1 bis 6 Monaten, arbeitsunfähig waren von der Zahl der Beschädigten überhaupt 5013 Mann, dauernd erwerbsunfähig in ihrem Berufe dagegen wurden 387 Mann, während im Vorjahre 4649 Mann vorübergehend und 413 Mann dauernd erwerbsunfähig geworden waren.

Beim Steinkohlenbergbaue, bei welchem 198 963 Arbeiter beschäftigt waren, verunglückten 544 Mann oder 2,734 auf Tausend, das ist je einer von 366 Arbeitern tödtlich und 4330 oder 21,763 auf Tausend erlitten schwere Verletzungen. Von den letzteren wurden 315 Mann dauernd erwerbsunfähig.

Beim Braunkohlenbergbaue verunglückten von 23 408 Arbeitern 50 oder 2,136 auf Tausend, das ist je einer von 468 Mann tödtlich; 271 Arbeiter oder 11,577 auf Tausend wurden beschädigt und 22 von ihnen dauernd erwerbsunfähig.

Beim Erzbergbaue wurden von 66 193 Arbeitern 77 Mann oder 1,163 auf Tausend, das ist je einer von

946 Mann tödtlich verletzt, 703 Arbeiter oder 10.620 auf Tausend erlitten Beschädigungen, welche bei 42 Mann dauernde Erwerbsunfähigkeit zur Folge hatten. Bei der Gewinnung anderer Mineralien (Mineralsalze und Steine) kamen von 10 566 Arbeitern 25 oder 2,366 auf Tausend, das ist je einer von 423 Mann um's Leben, während 96 Arbeiter oder 9,086 auf Tausend, Verletzungen erlitten; 8 Mann von diesen letzteren wurden dauernd erwerbsunfähig.

Die Ziffer der tödtlichen Verunglückungen ist sonach beim Steinkohlenbergbaue um 0,053, beim Erzbergbaue um 0,063, bei der Gewinnung anderer Mineralien um 0,186 und insgesamt um 0,028 auf Tausend gestiegen, wogegen der Braunkohlenbergbau eine Verminderung um 0,357 aufzuweisen hat.

Durch Wetterexplosionen wurden im Ganzen 88 Unglücksfälle veranlasst, von welchen 19 den Tod und 69 die nicht tödtliche Verletzung von Bergleuten zur Folge hatten. Bei diesen Explosionen verunglückten im Ganzen 189 Personen; 71 von diesen wurden getödtet, 54 Personen schwer und 64 leicht verletzt.

Der schwerste Unglücksfall, durch welchen 42 Personen getödtet und 4 andere verletzt wurden, ereignete sich am 15. Februar 1888 auf der Grube Kreuzgräben bei Sulzbach (Saarbrücken); bei einer Explosion fanden 4, bei zwei Explosionen je 3, bei vier je 2 Personen, und bei elf Explosionen je eine Person den Tod. Von der Gesamtzahl der Getödteten sind 93% (66 Personen) den unmittelbaren Wirkungen der Explosion erlegen, während 7% (5 Personen) in den Nachschwaden umkamen. Die durch Wetterexplosionen getödteten 71 Bergleute stellen 13,1% von den überhaupt beim Steinkohlenbergbaue im Jahre 1888 tödtlich verunglückten Personen dar.

Was die Explosionen ohne tödtlichen Ausgang anbelangt, so wurden in 32 Fällen nur leichte, in 29 nur schwere, und in den übrigen 8 Fällen leichte und schwere Verletzungen festgestellt.

Von den überhaupt stattgefundenen 88 Explosionen erfolgten 49 (55,7%) bei Vorrichtungsarbeiten, 25 (28,4%) bei Abbauarbeiten und 12 (13,6%) bei Ausrichtungsarbeiten, während bei 2 (2,3%) die Lage der Explosionsstätte in bergbaulicher Beziehung nicht näher festgestellt werden konnte. Die Veranlassung zur Entzündung der schlagenden Wetter war in 17 Fällen der Gebrauch offener Grubenlichter, in 4 die Benützung von Feuerzeug (Tabakspfeife), in 15 das unbefugte Oeffnen der Sicherheitslampe, in 9 die Schadhaftheit der Sicherheitslampe, respective das Schadhafwerden derselben bei der Arbeit, in 11 das Durchschlagen der Flamme durch das Netz der Sicherheitslampe in Folge unvorsichtiger Bewegung der Lampe, in 4 das Durchschlagen der Flamme in Folge zu grosser Wettergeschwindigkeit und in 24 Fällen die Sprengarbeit; in 4 Fällen konnte die Veranlassung nicht ermittelt werden.

Drei Siebentel sämmtlicher Explosionen haben demnach ihre Entstehungsursache im Gebrauche offenen, respective geöffneten Geleuchtes gehabt; zwei Siebentel aller Fälle wurden dadurch veranlasst, dass die Sicherheitslampe

ihren Schutz versagte und ebenso viele Fälle sind auf die Sprengarbeit zurückzuführen.

Ein persönliches, und zwar unmittelbares oder mittelbares Verschulden eines der Verunglückten selbst, eines Mitarbeiters oder eines Beamten an der Herbeiführung der Explosion wurde in 34 Fällen constatirt.

Die überwiegende Mehrzahl der festgestellten Explosionsfälle, sowie auch die grösste Zahl der dabei verunglückten Personen entfiel auch im Jahre 1888 auf das niederrheinisch-westphälische Steinkohlenbecken. Nicht unerwähnt mag schliesslich bleiben, dass im Laufe des Jahres 1888 auch eine Explosion im Gebiete der norddeutschen Wälderkohlen-Ablagerungen (Bantorfer Kohlenzechen am Deister) stattfand, wo nämlich seit dem Jahre 1884 Schlagwetterexplosionen nicht mehr vorgekommen waren.

Weitere Verunglückungen ereigneten sich:

	tödliche Verunglückungen	schwere Verletzungen
Bei der Schiessarbeit . . . . .	36	197
durch Steinfall . . . . .	287	1958
in Bremsbergen und Bremsschächten . . . . .	63	187

	tödliche Verunglückungen	schwere Verletzungen
Bei der Fahrung:		
a) auf Fahrten . . . . .	2	33
b) auf der Fahrkunst . . . . .	2	2
c) bei regelmässig eingerichteter Seilfahrt . . . . .	6	31
d) bei ausnahmsweisem Fahren am Seile . . . . .	4	—
durch Sturz in Schächten . . . . .	34	15
durch in den Schacht gefallene Gegenstände . . . . .	5	18
durch den Förderkorb . . . . .	14	54
auf sonstige Weise in Schächten . . . . .	10	50
bei der Streckenförderung . . . . .	30	1037
in bösen Wettern (die schlagenden Wetter nicht einbezogen) . . . . .	13	5
durch Maschinen . . . . .	13	164
bei Wasserdurchbrüchen . . . . .	1	1
über Tage . . . . .	85	839
durch sonstige Unglücksfälle . . . . .	20	752

**V. Die Lohnverhältnisse in den einzelnen Bergbauzweigen, respective Bergbaubezirken.**

Hierüber gibt nachstehende Tabelle ein übersichtliches Bild; hiezu muss jedoch bemerkt werden, dass bei Zusammenstellung der einzelnen Summen, respective Durchschnittszahlen die gesammte Arbeiterschaft, sonach auch die jugendlichen Arbeiter (im Alter von 14 bis 16 Jahren) und die weiblichen Arbeiter berücksichtigt wurden.

Bergbau	Zahl der Arbeiter	Gesamtzahl derverfahrenen Arbeitsschichten	Auf 1 Arbeiter verfahrenen Arbeitsschichten	Gesamtbetrag des verdienten reinen Lohnes	Auf 1 verfahren. Schicht verd. reiner Lohn	Von 1 Arbeiter verdient. reiner Jahreslohn
				Mark	Mark	Mark
Steinkohlenbergbau in Oberschlesien . . . . .	40 870	11 426 739	280	21 098 263	1,85	516
Steinkohlenbergbau in Niederschlesien . . . . .	13 974	4 323 156	309	8 800 0-8	2,04	630
Braunkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirke Halle . . . . .	19 290	5 651 226	293	12 604 628	2,23	653
Kupferschieferbergbau im Oberbergamtsbezirke Halle . . . . .	13 504	3 850 125	285	10 224 931	2,66	757
Steinsalzbergbau im Oberbergamtsbezirke Halle . . . . .	3 689	1 112 103	301	3 392 429	3,05	940
Staatlicher Erzbergbau in Oberharz . . . . .	3 541	1 053 422	297	2 097 543	1,94	592
Steinkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirke Dortmund . . . . .	102 195	32 744 272	321	88 210 831	2,69	863
Steinkohlenbergbau bei Saarbrücken . . . . .	24 402	7044 511	289	20 543 330	2,92	841,87

H—n.

**Entschwefelung pyrithaltiger Eisenerze. \*)**

Nach Sterling G. Valentine.

Durch die vom Verfasser angelegten Versuche mit Pyriten und mit pyrithaltigen Eisenerzen gewinnt man einestheils die Bestätigung einiger bekannteren und wissenschaftlich schon längst begründeten Ansichten betreffend das Rösten pyrithaltiger Eisenerze, andererseits aber liefern die auf viele Analysen begründeten Ergebnisse der Versuche einige neue, praktisch verwendbare Anhaltspunkte für die Technik des Röstens.

1. Ohne Einwirkung der Luft können die pyrithaltigen Eisenerze durch Hitze nur auf die Hälfte ihres ursprünglichen Schwefelhaltes entschwefelt werden.

2. Der Sauerstoff der atmosphärischen Luft ist für eine vollkommene Entschwefelung absolut nothwendig.

Bei den Versuchen mit Pyriten ergab sich, dass der Schwefelrückhalt bei hohen Temperaturen verhältnissmässig höher war, wahrscheinlich in Folge des

Umstandes, dass durch rasche Steigerung der Hitze einige Pyritpartikel auf ihrer Oberfläche schmelzen, wodurch dann ein Theil des Schwefels zurückgehalten wird.

3. Auch bei niedrigerer Temperatur kann ein Erz entschwefelt werden, wenn nur für einen ungehinderten Luftzutritt zu den Erztheilchen gesorgt wird.

Die Temperatur ist natürlich von der Beschaffenheit des Erzes abhängig. Poröse Erze benöthigen zu ihrer Entschwefelung bei Luftzutritt eine verhältnissmässig niedrigere Temperatur, wogegen eine dichte Beschaffenheit derselben mitunter eine hohe Temperatur nothwendig macht.

4. Eisensulphate können durch Hitze bei Luftzutritt, wie auch ohne Luftzutritt zersetzt werden. Aus diesem Grunde ist ein Halt der Erze an Eisensulphat für den Hochofenbetrieb unschädlich, weil dieselben auch ohne Luftzutritt in Eisenoxyd und Schwefeltrioxyd (Schwefelsäure) zersetzt werden.

\*) Transact. American Inst. Ming. Eng. 1889.