

zur Erklärung der beobachteten schlechten Festigkeit ist dann der Gehalt an  $\text{SO}_3$ . Sollte wenigstens bei den beiden ersten Proben nicht gipshaltiges Wasser vielleicht an den Beton gekommen sein und durch Auskristallisieren denselben mürbe gemacht haben? So würde sich wohl die Erscheinung des Nichterhärtens am zwanglosesten erklären.

Entschieden zurückzuweisen ist aber, aus der gegebenen Analyse auf schlechten Zement zu schließen, dazu ist gar kein Anhalt gegeben. Die Erscheinung, daß nur einzelne Stellen mürbe sind, die Oberfläche schlechter ist als der Kern, spricht ganz deutlich dagegen, im Zement den Sünder zu suchen, während dieselben sich sehr leicht erklären, wenn man die Gipswirkung hinzunimmt.

## Über Bleiweißfabrikation in Amerika.

Von Dr. F. WINTELER.

(Eingeg. d. 4./7. 1905.)

Eine praktische Art der Bleiweißdarstellung, welche, wie es scheint, bisher nicht beschrieben wurde und in Deutschland wohl nicht in Ausführung ist, wird in den Vereinigten Staaten betrieben.

Das übliche deutsche Verfahren besteht bekanntlich darin, daß Bleistreifen in Kammern über Holzstangen aufgehängt werden. Kohlensäure, Essigsäuredämpfe und Luft werden dann eingeblasen, worauf die langsame Umwandlung in Bleiweiß erfolgt, welches letzteres abfällt und gesammelt wird. In anschaulicher Weise konnte dieses Arbeitsverfahren auf der Düsseldorfer Ausstellung gesehen werden, woselbst Modelle aufgestellt waren.

Das amerikanische Verfahren, welches namentlich eine rasche Umwandlung von Blei in Bleiweiß bewirken soll, ist anderer Art und wird beispielsweise von der dem amerikanischen Bleitrust angehörigen Mc. Dougall White Lead Cie. in Buffalo N. Y. ausgeführt.

Das Blei wird in gußeisernen Kesseln geschmolzen, wonach man es durch eine Reihe nebeneinander liegender Röhren in eine Kammer aus Mauerwerk fließen läßt, wo ein Dampfstrahl, der unter einem Winkel von  $45^\circ$  gegen die Röhren bläst, das ausfließende Metall zerstäubt. Es steht in der Hand des Arbeiters, die Operation derart zu regulieren, daß Unterbrechungen des Betriebes durch Verstopfen der Ausflußröhren auf ein Minimum reduziert werden. Das erhaltene sandige Produkt wird gesiebt und so von unbrauchbarem, zusammengehalttem Material, das wieder verschmolzen wird, getrennt.

1500—2000 kg Bleisand werden nun in hölzerne rotierende Trommeln gleichzeitig mit verdünnter Essigsäure gegeben. Das Zugeben der Essigsäure erfolgt in 3 Portionen und wird in folgender Weise ausgeführt: 40 kg Essigsäure von 80% werden mit demselben Gewicht Wasser verdünnt und am ersten Tage des Rotierens  $\frac{1}{3}$ , ein weiteres Drittel am dritten Tage und der Rest am fünften Tage zugegeben. Die Umwandlungsdauer erfordert sieben Tage, in welcher Zeit ständig Luft, filtrierte Verbrennungsgase und etwas Wasserdampf eingeblasen

werden. Oft wird auch etwas Wasser zugegeben, wenn der Dampf zu trocken ist. Es wird darauf geachtet, daß infolge von zuviel Feuchtigkeit kein Brei entsteht, daß aber auch die Gesamtmasse nicht zu trocken ist, in welchem Falle die Umwandlung zu langsam erfolgt. Die entweichenden Gase werden in den Kamin abgeführt. Etwas nicht umgewandeltes Blei ballt sich in der Trommel zusammen.

Der Inhalt kommt nach sieben Tagen in einen Mischapparat, wo die Masse mit Wasser gemahlen wird; von da läuft der dünne Brei auf eine Holzrinne mit Querleisten, denen ähnlich, die zum Goldschlämmen verwendet werden. Hier werden Bleikörnchen zurückgehalten. Es folgt eine weitere Behandlung in Schlämmbottichen mit Sodalösung, worauf das gewonnene Bleiweiß entweder getrocknet oder noch feucht mit Öl angerieben wird und dann fertige Handelsware vorstellt.

## Der Eisenvorrat Schwedens im Vergleich mit dem anderer Länder.

Über den Eisenvorrat Schwedens im Vergleich mit dem anderer Länder hat der Vorstand von Sveriges Geologiska Undersökning, Professor A. E. Törnbohm, dem Reichstag einen umfassenden Bericht erstattet, dem nachstehende Angaben entnommen sind.

Die Frage nach der Größe eines Eisenerzvorrates ist der Natur der Sache nach eine solche, daß sie nicht mit einem größeren Grade von Genauigkeit beantwortet werden kann, nicht einmal, wenn es sich um ein einzelnes Land handelt und noch viel weniger für einen Kontinent oder die ganze Erdkugel. Denn einerseits sind die Erzfundstellen nur in den Kulturländern einigermaßen bekannt, und andererseits weiß man in vielen Fällen nicht, wie reich die verschiedenen Fundstellen bei größerer Tiefe sein können. Dazu kommt noch eine starke Unsicherheit über die Beschaffenheit der Erze, die bei der Einschätzung eines Erzvorrates in Rechnung gezogen werden dürfen. Außer den unbedingt guten Erzen gibt es nämlich noch eine große Menge Erze, die von geringerer Beschaffenheit sind, entweder zufolge ihrer Zusammensetzung oder ihres geringen Eisengehaltes oder aus beiden Gründen. Die Technik ist jedoch unablässig bestrebt, für die Ausnutzung dieser geringerwertigen Erze Mittel und Wege zu finden, und der großartige Aufschwung der Eisenindustrie in den letzten Jahrzehnten ist wesentlich eine Folge der in dieser Richtung gewonnenen Fortschritte gewesen.

Um hier nur ein paar naheliegende Beispiele anzuführen, sei daran erinnert, wie die im Jahre 1878 eingeführte Thomasmethode zur Ausbringung phosphorhaltiger Erze sowohl die Grubenindustrie Norrbottens als auch die noch viel größere auf die lothringischen Minneterze basierte Industrie ins Leben rief, und wie ferner die in der jüngsten Zeit erzielten Erfolge in der Anreicherung von Erzen durch magnetische Separation die Veranlassung gaben zu einem großartig angelegten Unter-

nehmen zwecks Ausnutzung der armen, aber sonst höchst bedeutenden Dunderlandserze in Norwegen. Alle die genannten Erze waren vorher als nahezu unanwendbar betrachtet, und es liegt deshalb die Frage nahe, ob nicht etwa möglicherweise andere Erze, die heute aus anderen Ursachen als so gut wie wertlos gelten, durch weitere technische Fortschritte später Bedeutung gewinnen können. Was Erze der zuletzt erwähnten Kategorie anbelangt, so sind die zugänglichen Angaben, so weit das Ausland in Betracht kommt, so knappe, daß diese Erze im folgenden außer Betracht gelassen werden müssen.

Über die schwedischen Eisenerzfelder hat Prof. A. E. Törnebohm nachstehendes Material zusammengetragen, für das mit Rücksicht auf das Vorstehende eine absolute Genauigkeit nicht beansprucht werden kann, und das zum Teil auf groben Schätzungen beruht.

Norrbotten. Auf Grund der letzten Untersuchungen kann die Erzmenge in diesem Distrikt wie folgt eingeschätzt werden:

Kirunavara: Erzüber Luossajärvis Niveau 265 Mill. t	
„ unter „	
bis zu 300 m Tiefe . . .	510 „
Luossavara . . . . .	18 „
Summa	793 „

Das Erz ist außerordentlich reich, es enthält durchweg 65—70% Eisen, der Phosphorgehalt ist hoch, im allgemeinen 1—2%. Die Hauptmenge des Erzes (80%) wird nach Deutschland exportiert. In England hat dasselbe bisher noch wenig Nachfrage gehabt, da nur wenig englische Eisenwerke mit der Anwendung der basischen Methode (Thomas-methode) begonnen haben, welche die Herstellung von gutem Eisen aus phosphorhaltigen Erzen ermöglicht. Nach neueren Angaben gewinnt jedoch diese Methode mehr und mehr auch in England Eingang.

Gellivare. Der Erzvorrat in Gellivare oberhalb des Eisenbahngeleises wird auf 53,8 Mill. tons geschätzt und in einer Etage von 100 m unter diesem Geleise auf 49,7 Mill. tons, zusammen also 103,5 Mill. tons. Da aber in größerer Tiefe als der angegebenen Erz sicherlich noch vorkommt, wenigstens in den bedeutenderen Gruben, so kann ohne Gefahr vor Überschätzung noch ein Vorrat von mindestens der Hälfte von der Erzmenge, die zwischen dem Niveau des Eisenbahngeleises und 100 m tiefer liegt, zugerechnet werden, oder in runder Zahl 25 Mill. tons, so daß der Gesamt-erz-vorrat in Gellivare auf 128,5 Mill. tons geschätzt werden darf. Der Eisengehalt des Erzes beträgt 55—65%, der Phosphorgehalt ist sehr wechselnd, aber durchweg beträchtlich. Die bedeutendsten der übrigen Eisenerzfelder Norrbottens sind: Ekströmsberg, Mertainen, Svappavara, Tuolluvara und Leväniemi. Die Erzmenge von Ekströmsberg wird auf ungefähr 100 Mill. tons, die von Mertainen und von Laukujärvi auf ungefähr 5 Mill. tons geschätzt. Der Eisengehalt in diesen beiden Feldern ist 55 bis 65%, der Phosphorgehalt ziemlich beträchtlich in Ekströmsberg, gering in Mertainen. Für die drei übrigen Felder liegt keine Einschätzung vor, aber auf Grund des bekannten Erzareals kann sie grob taxiert werden. Dasselbe ist für

Svappavara . . . . .	50 000 qm
Tuolluvara . . . . .	10 000 „
Leväniemi . . . . .	40 000 „
Summa	100 000 „

Nimmt man für diese Felder eine Absenkung von 200 m an, so ergibt sich eine Erzmenge von 70 Mill. tons, auf der Berechnung, daß per cbm 3,5 tons Erz erhalten werden. Der Eisengehalt in diesem Grubenfeld ist 60—70%, der Phosphorgehalt relativ gering in Tuolluvara, in den übrigen sehr wechselnd, aber durchweg hoch. Der Erzvorrat in den bedeutenderen Eisenerzfeldern Norrbottens stellt sich demnach wie folgt:

Kiruna-Luossavara . . . . .	793 Mill.
Gellivare . . . . .	128,5 „
Ekströmsberg . . . . .	100,0 „
Mertainen-Laukujärvi . . . . .	5,0 „
Übrige Gruben . . . . .	70,0 „
Summa	1096,5 „

Mittelschweden. Der Erzvorrat in Grängesberg wird auf 60 Mill. tons geschätzt, berechnet auf 300 m unter Tag. Der Erzvorrat in den übrigen vielen Eisengruben Mittelschwedens kann gegenwärtig nur roh auf Grund des Erzareals abgeschätzt werden. Dasselbe kann auf ungefähr 200 000 qm angenommen werden. Da die bedeutenderen Gruben bereits stark angegriffen sind, kann man voraussetzen, daß dieselben im Durchschnitt keine weitere größere Absenkung als 100 m ertragen können. Unter der Annahme, daß jeder Kubikmeter 2,25 tons Erz liefert, erhält man eine Erzmenge von 45 Mill. tons. Die Summe für Mittelschweden ist demnach 105 M. T. und für das ganze Reich rund 1200 Mill. tons Eisenerzvorrat.

In dem Vorhergehenden sind zwei bedeutende Erzfundstellen, nämlich Routivare in Norrbotten und Taberg in Småland, nicht in Rechnung gezogen worden, da sie stark titanhaltig und deshalb gegenwärtig nicht auf dem Markte sind. Für Routivare wird das Erzareal auf 300 000 qm angegeben, welches jedoch für mehr das Gebiet einer Sammlung von Erzklumpen als für eine einheitliche Erzfundstelle betrachtet werden dürfte, und deshalb ist es sehr ungewiß, ob diese Fundstelle eine dem angegebenen Areal entsprechende Ausdehnung in die Tiefe hat. Eine Abschätzung der Erzmenge ist deshalb augenblicklich unmöglich.

Taberg hat ein Erzareal von ungefähr 260 000 qm. Die Erzmasse ist hier mehr gesammelt und dürfte eine beträchtliche Ausdehnung in die Tiefe haben, aber der Eisengehalt ist gering — in den reichsten Teilen 30—40% —, was im Verein mit dem hohen Titangehalt (5—6%) bisher die Aufbereitung des Erzes verhindert hat.

Die ausländischen Eisenerzfelder. Norwegen. Während der letzten Jahre sind mehrere bedeutende Eisenerzfelder in den nördlichen Teilen Norwegens aufgefunden worden. Die wichtigsten sind das Dunderlandsfeld, Naeverhaugensfeld und Sydvarangersfeld. Mit Rücksicht auf das Erzareal übertreffen diese norwegischen Felder weit diejenigen Norrbottens, aber die Erze sind im allgemeinen arm (30—40%). Zur Aufbereitung der Dunderlandserze sind große Anlagen in der Aus-

führung begriffen. Die nur durch Tagarbeit erreichbaren Erze werden auf 80 Mill. tons geschätzt. Es besteht die Absicht, nachdem das Erz magnetisch bis auf 62—64 % angereichert und brikettiert worden ist, jährlich  $\frac{3}{4}$  Mill. tons nach England zu exportieren, wo für dasselbe wegen seines niedrigen Phosphorgehalts gute Nachfrage herrscht. In Naeverhaugen und Sydvaranger sind noch keine nennenswertere Erzberechnungen vorgenommen worden. Über die Erzmengen weichen die verschiedenen Angaben voneinander stark ab, der Eisengehalt wechselt zwischen 30 und 58% und soll im Mittel 38% betragen.

Außer Skandinavien ist es hauptsächlich England, Lothringen, Spanien, Südrussland und Nordamerika, die gegenwärtig Eisenerz in einer den Weltmarkt beeinflussenden Menge produzieren.

**England.** Die älteren englischen Eisenerzfelder sind nunmehr größtenteils erschöpft und deshalb aufgegeben. Die meisten in Betrieb befindlichen Felder sind während der letzten 10 Jahre eröffnet worden, wie Cleveland, West-Cumberland, Lincolnshire, Northamptonshire, Derbyshire, Notts, Leicester und Oxfordshire. Die bedeutendsten von diesen sind die Clevelandfelder, deren Eisengehalt jedoch gering ist, ungefähr 30%, und noch abzunehmen scheint. Im Jahre 1850, als das Clevelandfeld zuerst eröffnet wurde, schätzte man den Erzvorrat auf 4000—5000 Mill. tons. Seitdem sind ungefähr 250 Mill. tons des besten Erzes gebrochen worden, und der noch vorhandene Teil solchen Erzes wird in ungefähr 20 Jahren erschöpft sein. Das dann noch vorhandene Erz ist im allgemeinen von so minderwertiger Qualität, daß man es gegenwärtig für nicht abbauwert betrachtet. Der Zustand in den übrigen englischen Eisenerzdistrikten ist dem in Cleveland ziemlich ähnlich. Großbritannien Eisenerzproduktion geht zurück, sie erreichte ihren Höhepunkt im Jahre 1882 mit 18 Mill. tons, nun ist dieselbe 12—13 Mill. tons, von denen Cleveland 40,2% liefert, Lincolnshire und Northamptonshire 26,7%, Cumberland 11,7%, Schottland 6,2% und Staffordshire 6,1%. Englands jährlicher Erzbedarf ist augenblicklich ca. 20 Mill. tons, der Mangel — 6—7 Mill. tons — wird durch Import namentlich von spanischen (82%) Erzen gedeckt.

**Lothringen und Luxemburg.** Von größter Bedeutung sind die hier vorkommenden Minetteerze mit einem Eisengehalt von 35—40% und einem Phosphorgehalt von 0,7—0,8%. Der Erzvorrat wird geschätzt für:

	tons
Lothringen (deutsch) . . . . .	1835 Mill.
Lothringen (französisch) . . . . .	1300 „
Luxemburg . . . . .	300 „
Summa 3435 „	

Die Minetteerze liefern gegenwärtig 80% von Deutschlands und 66% von Frankreichs gesamter Eisenerzproduktion.

Das bedeutendste Eisenerzfeld Spaniens ist das an der Nordküste belegene Bilbaofeld. Der Eisengehalt des dortigen Erzes beträgt 50—55%, der Phosphorgehalt ist unbedeutend. Der früher so bedeutende Vorrat ist nun stark angegriffen, und die Produktion nimmt ab. Im Jahre 1899 betrug

dieselbe 6,5 Mill. tons, im Jahre 1902 4,7 Mill. tons. Der Vorrat dürfte in einem oder ein paar Jahrzehnten erschöpft sein. Das Erz wird hauptsächlich nach England exportiert, das in den letzten Jahren davon ungefähr 3 Mill. tons jährlich erhalten hat. An mehreren Stellen sind in Spanien während der letzten Zeit neue Felder aufgedeckt und teilweise in Betrieb gesetzt worden, so z. B. in Castilien, in Asturien (mehrere Fundstellen mit einem eingeschätzten Gesamtvorrat von ungefähr 200 Mill. tons), in Sevilla Grandacanal 20—30 Mill. tons Paderoso 10 Mill. tons, in Tornol 50 Mill. tons, in Huelva (Cala) 18 Mill. tons, mehrere in der Nähe des Mittelmeeres mit einem Gesamtvorrat von 50—60 Mill. tons.

In Südrussland liegen mehrere bedeutende Eisenerzfelder, die beiden wichtigsten sind Krivoi-Rog und Kertsch. In Krivoi-Rog beträgt der Eisengehalt 50—65%, der Phosphorgehalt in der Regel weniger als 0,1%. Nach den neuesten Angaben wird der dortige Vorrat auf 87 Mill. tons angenommen (ältere Berechnungen zeigten viel geringere Zahlen), der in ungefähr 30 Jahren aufgebraucht sein dürfte. Die Produktion betrug im Jahre 1903 ca. 2,5 Mill. tons, von denen das meiste exportiert wurde. Der Eisengehalt der Gruben auf der Halbinsel Kertsch ist 30—40%, ausnahmsweise höher, der Phosphorgehalt 1—2%, der Vorrat 846 Mill. tons, davon jedoch nur 12—13 Mill. tons mit einem Eisengehalt von 37% oder höher.

**Nordamerikas** wichtigster Eisendistrikt liegt südlich und westlich vom Lake Superior innerhalb der Vereinigten Staaten. Auf der kanadischen Seite des Sees sind auch einige Eisenerzfelder, dieselben sind aber von verhältnismäßig geringer Bedeutung. Andere Eisenerzfelder befinden sich in Alabama, Virginia und Tennessee. Die gesamte Eisenerzproduktion der Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1902 36 Mill. tons, von denen das Lake Superiorfeld 28, Alabama 3,5, Virginia und Tennessee 1,8 Mill. tons lieferten. Die Lake Superiorerze sind teilweise reich, mit einem Gehalt an Eisen von 55—60% und 0,04% Phosphor. Der Vorrat an solchen Erzen wurde auf 1000 Mill. tons angegeben, soll jedoch nach neueren Schätzungen um  $\frac{1}{4}$  zu hoch angenommen worden sein. Man glaubt, daß dieser Vorrat vor der Mitte dieses Jahrhunderts erschöpft sein wird. Bis zum Jahre 1900 wurde von den Gruben nur Erz mit mindestens 60% Eisengehalt geliefert. Seitdem hat man mehr und mehr begonnen, das reiche Erz mit armem zu mischen, so daß das gegenwärtig gelieferte Erz nicht mehr als 52—54% Eisen enthält. Das älteste der Lake Superiorfelder wurde im Jahre 1854 eröffnet, das jüngste, Mesabi, im Jahre 1892. Das letztere ist nun das ergiebigste (13 Mill. tons in 1903). Bis zum Jahre 1903 einschließlich waren im Lake Superiorfeld 249 Mill. tons gebrochen worden. Die Erze müssen auf eine sehr lange Strecke bis zu den Hochöfen verfrachtet werden (1000—2000 km, doch meistens Wasserweg). Die in Alabama vorkommenden Erze enthalten 45—48% Eisen mit einem ziemlich hohen Phosphorgehalt. Kohlenlager sind in der Nähe. Das bisher bekannte Erzareal dürfte niedrig berechnet 50—60 Mill. tons enthalten, seine Ausdehnung

jedoch viel größer sein, als bisher untersucht wurde. Nachstehende Übersicht über die Produktion der Eisenerzfundstellen der verschiedenen Länder im Jahre 1901 gibt eine Vorstellung über deren Bedeutung für die Weltproduktion:

	tons
Vereinigte Staaten . . . . .	29,73 Mill.
Deutschland (inkl. Luxemburg). . . .	16,84 „
England . . . . .	12,47 „
Spanien . . . . .	8,03 „
Rußland . . . . .	5,99 „
Frankreich . . . . .	4,87 „
Schweden . . . . .	2,84 „
Österreich . . . . .	1,92 „
Ungarn . . . . .	1,66 „
Neufundland . . . . .	0,75 „
Griechenland . . . . .	0,53 „
Algier . . . . .	0,52 „
Belgien . . . . .	0,26 „
Italien (Elba). . . . .	0,24 „
Bosnien . . . . .	0,13 „
Andere Länder . . . . .	1,62 „
Summa	88,49 „

Außer den im vorhergehenden besprochenen Erzvorräten gibt es noch eine Menge andere, die bisher wenig oder gar nicht bearbeitet worden sind. Unter diesen verdient an erster Stelle das Erzareal in der Provinz Shansi in **Nordchina** Erwähnung. Dasselbst erstrecken sich Steinkohlenflöze über ein Gebiet von mindestens 35 000 km, die in einem großen Teil dieses Gebiets von Eisenerzen begleitet sind. Seit 2500 Jahren haben diese Erze China mit dem Hauptteil seines Eisenbedarfs versorgt, aber trotzdem sind die dortigen Vorräte noch wenig angegriffen und noch recht bedeutende Eisenerzmengen daselbst vorhanden.

Neuere Erzfelder sind noch aufgedeckt worden in Irland (Grafschaft Antrim, berechneter Vorrat 6 Mill. tons, Eisengehalt 30—50%), den Cykladen, Alger, Sudan, Kamerun, Indien, Tonkin, Kuba, Peru, Mexiko, Neu-Mexiko, Utah, Oklahoma, Kanada, Neu-Kaledonien, Westaustralien u. a. m. Über diese Fundstellen liegen jedoch vorläufig in den meisten Fällen zuverlässige Angaben nicht vor.

Die voraussichtliche Entwicklung der Eisenerzfrage in der Zukunft kann in folgenden Sätzen zusammengefaßt werden:

1. Es läßt sich mit Sicherheit voraussehen, daß die Eisenfelder Nordamerikas, Deutschlands und Englands in ein oder zwei Jahrhunderten erschöpft sein werden, die reicheren Erzlager sogar noch viel früher.

2. Ein Rückgang oder Aufhören der Eisenindustrie würde infolgedessen nur in England eintreten, da dessen Steinkohlen zur gleichen Zeit verbraucht sein werden. (Man hat berechnet, daß die Kohlenfelder in Durham und Northumberland in 100 Jahren und die übrigen englischen Kohlenfelder in 250—300 Jahren geleert sein werden.)

3. In Deutschland und Nordamerika wird der Mangel an einheimischen Eisenerzen durch Import gedeckt werden, da der Kohlenvorrat dieser Länder länger ausreicht, und es eine bekannte Regel ist, daß die Erze an die Kohlenfundstelle wandern und nicht umgekehrt.

4. Außer den jetzigen Industrieländern besitzt, so weit bekannt, nur Nordchina die für das Aufblühen einer großen Eisenindustrie erforderlichen Bedingungen, da nur dort Eisen und Kohle zusammen nebeneinander vorkommen. Sollte jedoch mit dem Fortschritt der Technik es in Zukunft einmal möglich werden, Eisen aus den Erzen mit Anwendung von nur wenig oder gar keiner Kohle auszubringen, so würde dadurch ein Umschwung der Verhältnisse eintreten, dessen Folgen heute kaum zu übersehen sein dürften.

5. Die Eisenproduktion des nächsten Jahrhunderts wird im wesentlichen basiert sein teils auf solche in den jetzigen Kulturländern vorkommende Erze, die bisher infolge ihrer Armut oder anderweitig ungeeigneter Beschaffenheit unbeachtet blieben, teils auf neue Fundstellen in den bisher geologisch noch weniger erforschten Länder teilen.

6. Der Ort für die Eisenproduktion der Zukunft wird bestimmt werden durch die Lage der Kohlenvorräte und die Transportverhältnisse. Diese beiden Faktoren, sowie metallurgische Fortschritte in der Aufbereitung der Erze werden für die Eisenproduktion der Zukunft ausschlaggebend sein. Der Vorrat an Erzen zur Deckung des Weltbedarfes an Eisen wird vermutlich nie ausgehen.

R. Anspach.

## Referate.

### II. 2. Brenn- und Leuchtstoffe; feste, flüssige und gasförmige.

#### Bertelsmann. Der Mechanismus der Verbrennung.

Auszug aus einem Vortrag von H. B. Dixon. (J. Gasbel. u. Wasserversorg. 48, 71.)

Nach allgemeinen und historischen Erörterungen und Darlegung der Bunsen'schen Theorie der diskontinuierlichen Verbrennung finden eingehendere Besprechung Untersuchungen über Explosionsdrucke, der Einfluß des Wasserdampfs auf die Verbrennung, der Gang der Explosion in Gasen, die photographische Untersuchung der Explosionsflammen, Untersuchungen der Geschwindigkeit einer Schallwelle in der Flamme explodierender

Gase, sowie über den Beginn der Explosionswelle. —g.

#### R. Kupfer. Verschiebbare Feuerbrücken. (Z. f. Dampfk. u. Maschinenbetr. 27, 469 [1904].)

Verf. macht zunächst auf den schädlichen Einfluß des Feuers selbst aufmerksam, welches hemmend auf die Funktionierung des Apparats und zerstörend auf das zu demselben verwendete Material einwirkt. Außerdem bilden aber auch, abgesehen von der Mehrarbeit für den Heizer die verschiedenen nötigen Hilfsmittel (z. B. Vorrichtungen unter dem Rost zum Lösen der Schlackenschicht, besonders gestaltete und teure Roststäbe, ein komplizierter Rädermechanismus in den schon an und für sich engen Flammrohren), ferner das nicht zu ver-