

Berg- und Hüttenmännische Wochenschrift.

Zeitungs-Preisliste Nr. 3198. — Abonnementspreis vierteljährlich a) in der Expedition 5 *M.*; b) durch die Post bezogen 6 *M.*; c) frei unter Streifband für Deutschland und Österreich 7 *M.*; für das Ausland 8 *M.*. Einzelnummern werden nicht abgegeben. — Inserate: die viermalgespaltene Nonp-Zeile oder deren Raum 25 Pfg.

Inhalt:

	Seite		Seite
Der Simplondurchstich. Hierzu Tafel 45 und 46	673	Vereine und Versammlungen: Die 44. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure .	693
Das Lothringische Eisenerzlager. Von Dr. O. Lang. (Schluß)	687	Marktberichte: Essener Börse. Börse zu Düsseldorf. Oberschlesischer Kohlenmarkt. Englischer Kohlenmarkt. Die Lage der Eisen- und Stahlindustrie in den Vereinigten Staaten. Ausländischer Eisenmarkt. Metallmarkt. Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	695
Mineralogie und Geologie: Deutsche Geologische Gesellschaft	690	Patentbericht	699
Volkswirtschaft und Statistik: Löhne und Lebensmittelpreise bei der Gußstahlfabrik Friedrich Krupp, Essen. Kohlenausfuhr Großbritanniens .	691	Zeitschriftenschau	700
Verkehrswesen: Wagengestellung im Ruhrkohlenrevier	693	Personalien	700

(Zu dieser Nummer gehören die Tafeln 45 und 46.)

Der Simplondurchstich.*)

Hierzu Tafel 45 u. 46.

Im Osten wie im Westen stürmen jetzt Heere der Technik, bewaffnet mit dem alles niederzwingenden Dynamit gegen den Riesenwall der Alpen an, um neue Tore für Schienenwege zu brechen. In Österreich werden gegenwärtig Tunnels durch die Tauern, Karawanken, den Wocheiner und den Bosruck gebrochen. In der Mittelschweiz ist der Albulatunnel fertiggestellt. Von größerer Bedeutung ist der Durchstich des Simplon im Westen, der mit seinen 20 km Länge das neueste Riesenwerk der Ingenieurkunst darstellt. Er wird der gewerbetätigen Westschweiz, welche den Mont Cenis-Tunnel im Westen und den Gotthard-Tunnel im Osten nur auf großen Umwegen erreichen kann, eine Handelsportefache nach Italien schaffen. Den großen Hoffnungen, welche auch Frankreich auf die Eröffnung dieses neuen Verkehrsweges setzt, gibt Charles Loiseau in seinem Buche: „Le Simplon et les intérêts

du Centre de la France“ Ausdruck. Dieses lebhaftere Interesse der Franzosen für den neuen Tunnel erklärt sich daraus, daß der Mont Cenis nur für Südfrankreich eine direkte Verbindung mit Italien schafft, von den übrigen Teilen des Landes aber nur schwer zu erreichen ist, der Gotthard-Tunnel aber zu weit im Osten liegt und in erster Linie der Mittelschweiz und Deutschland dient. Der Simplondurchstich wird Oberitalien der französischen Interessensphäre näher rücken, und, da er hart an einer von Calais nach Mailand gezogenen geraden Linie liegt, auch den Durchgangsverkehr zwischen England einer- und Italien und dem Orient andererseits mehr nach Frankreich ziehen. Das französische Eisenbahnnetz soll in kürzester Strecke mit der Jura-Simplon-Bahn durch eine Anschlußlinie verbunden werden, für welche zwei in der Presse lebhaft diskutierte Projekte vorliegen. Wahrscheinlich wird die Trace Lons-le Saunier-Genf, welche von der mächtigen Paris-Lyon-Méditerranée-Gesellschaft unterstützt wird, den Vorzug vor dem anderen Projekt Dijon-Valorbe-Lausanne erhalten. Zu Gunsten der ersteren Linie wird vor allem auch geltend gemacht, daß sie den Frachtweg von den französischen Kohlenbecken an der Loire und von Creusot nach der Westschweiz und Italien um etwa 40 km abkürzen wird.

Der Saumpfad über den Simplon war schon in

*) Ein Teil des Materials zu dem Aufsatz ist in der „Schweizerischen Bauzeitung“ Bd. XXXVIII Nr. 18, 19, 20, 22, 24 und Bd. XXXIX Nr. 3, 4, 9, 10, 13, 14, 17 veröffentlichten Abhandlungen von Ingenieur S. Pestalozzi „Die Bauarbeiten am Simplontunnel“ entnommen, welchen auch die Abbildungen Fig. 1—4 des Textes und Fig. 2, 3, 4, 5 der Tafel 45 und Fig. 2, 5, 6 u. 8 der Tafel 46 entstammen. Das übrige Material setzte sich aus eigenen Aufzeichnungen des Verfassers bei einer Besichtigung des Tunnels und Angaben zusammen, welche er der Liebenswürdigkeit der Firma Gebrüder Sulzer in Winterthur, sowie der Herren Direktor von Kager und Ingenieur Peter von der Baugesellschaft des Tunnels verdankt.

früheren Jahrhunderten ein beliebter Handelsweg. Der große Napoleon erkannte die Wichtigkeit, welche dieser Übergang nach Italien für die Förderung seiner Machtpläne hatte, und baute den schwer passierbaren Pfad zu einer Heerstraße aus, die heute noch dem Post- und Touristenverkehr dient. Das erste Projekt eines Simplondurchstiches trat gelegentlich des Baues des Mont Cenis-Tunnels gegen Ende der fünfziger Jahre auf. Ihm folgten im Laufe der Zeit eine ganze Reihe anderer. Im Jahre 1885 erteilte die eidgenössische Regierung dem von der Jura-Simplon-Baugesellschaft vorgelegten Bauplane ihre Genehmigung. Das jetzt zur Ausführung kommende Projekt rührt von der 1893 zu Winterthur gegründeten Baugesellschaft für den Simplontunnel Brandt, Brandau & Co. her. Die Seele des ganzen Unternehmens war der im Jahre 1899 verstorbene Ingenieur Brandt aus Hamburg, der sich bei der Ausführung des Gotthardtunnels und als Erfinder der nach ihm benannten hydraulischen Bohrmaschine, welche auch im deutschen Bergbau gute Erfolge aufzuweisen hat, einen bleibenden Namen in der Geschichte des Tunnelbaues und der bergmännischen Sprengtechnik erworben hat. Bis zu seinem Tode leitete Brandt die Arbeiten des nördlichen Gegenortbetriebes des Tunnels, während denjenigen auf der Südseite sein langjähriger Geschäftsteilnehmer, der Ingenieur Brandau aus Kassel, vorstand. Eine schätzenswerte Unterstützung hat die Baugesellschaft durch den Zutritt der rühmlich bekannten Maschinenfabrik von Gebr. Sulzer in Winterthur, welche fast das ganze Betriebsmaterial zu dem Tunnelbau geliefert hat, in technischer und durch die Beteiligung der Winterthurer Bank in finanzieller Hinsicht erfahren.

Der Tunnel wurde am 1. November 1898 begonnen. In 5 Jahren 8 Monaten sollte derselbe nach dem Bauvertrage, also in der Mitte dieses Jahres fertiggestellt werden. Ungeahnte Schwierigkeiten, welche beim Bau auftraten, haben die Vollendung der Arbeit so hinausgeschoben, daß gegenwärtig ein bestimmter Termin für die Inbetriebstellung noch nicht angegeben werden kann. Aus denselben Gründen dürfte der Baukostenanschlag, der 69,5 Millionen Frs. vorsah, nicht unerheblich überschritten werden.

Zu der Bausumme steuerten der Schweizer Bund 4,5, die beteiligten schweizer Kantone und die italienischen Provinzen 10,5 bzw. 4 Mill. Frs. bei, während die italienische Regierung für die Dauer der von ihr erteilten Konzession einen jährlichen Zuschuß von 68 000 Frs. leistet.

Der eidgenössische Bund, welcher nach der am 1. Mai d. Js. erfolgten Verstaatlichung der Jura-Simplonbahn Rechtsnachfolger der letzteren in dem Vertrage geworden ist, dürfte sich wohl zu einer Fristverlängerung und zu einem Niederschlagen der täglichen Konventionalstrafe von 5000 Frs., zu deren Zahlung

sich die Gesellschaft für den Fall, daß sie mit der Tunnelfertigstellung im Verzuge bleibt, verpflichtet hat, und wahrscheinlich sogar zur Gewährung eines Baugeldzuschusses herbeilassen.

Die nördliche Mündung des Tunnels liegt im Rhone-tale, etwa 2 km östlich von dem Städtchen Brig, die Südmündung jenseits der italienischen Grenze, welche über den Furggenbaumpaß (s. Profil, Fig. 1, Tafel 45) geht, im Tale der Diveria, östlich des Fleckens Iselle und in der Nähe der Bahnstation Domo d'Ossola der italienischen Mittelmeerbahn. Von Portal zu Portal gemessen beträgt die Tunnellänge 19 791 m, von denen Ende Februar d. Js. bereits 15 261 in dem Sohlenstollen aufgeföhren waren. Den nächstlängsten Tunnel der Welt durch den Gotthard mit 14 984 m hat der Simplondurchstich also bereits überholt. Angaben über die Länge der übrigen großen Tunnels der Welt sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Tunnel	Strecke.	Länge in m	
Alpentunnels	Simplon	Brig-Domo d'Ossola	19 791
	Gotthard	Luzern-Mailand	14 984
	Mont Cenis	Turin-Lyon	12 849
	Arlberg	Insbruck-Bludenz	10 240
	Tauern	—	8 456
	Karawanken	—	7 969
	Wocheiner	—	6 334
Deutschland	Albula	—	5 860
	Bosruck	—	4 765
	Kochem	Moselbahn	4 210
	Brandleite	Eisenbahndirektion Magdeburg	3 229
Italien	Ronco	Genua-Alessandria	8 260
	Borgallo	Parma-Spezia	7 750
	Marianopoli	Palermo-Catania	6 480
England	Londoner Zentralbahn	—	10 400
	Severn	Bristol-Wales	7 250
	City-South-London-Bahn	—	5 100
Ver. Staaten	Standpipe	Loudon-Birmingham	4 970
	Hoosac	Troy-Greenfield	7 650
Canada	St. Lorenz	bei Montreal	4 370

Im Unterschied zu den Mont Cenis-, Gotthard- und Arlbergdurchstichen wird der des Simplon als Basis-tunnel ausgeführt, d. h. man hat an beiden Seiten von der Anlage besonderer Anfahrampen abgesehen und die beiden Gegenörter wenig erhöht über den Talsohlen angesetzt. Ein höher gelegener Scheitel- oder Mittel-tunnel, wie er in einigen Entwürfen vorgesehen war, hätte zwar die Tunnellänge beträchtlich verkürzt und die Anlagekosten ermäßigt; dagegen wären für die Bewältigung der Rampen sehr große Maschinenleistungen und eine längere Fahrzeit erforderlich gewesen, wodurch die Betriebskosten erhöht und der Wert der Bahn-verbinding herabgesetzt worden wäre. Aus der Natur des Simplondurchstiches als Basistunnel erklärt sich einmal seine geringe Scheitelhöhe, und andererseits die große Mächtigkeit des überlagernden Gebirges. Angaben darüber sind mit den Zahlen, welche für die

übrigen Alpentunnel gelten, in der nachstehenden Tabelle verglichen.

	Mt.Cenis	Gotthard	Arlberg	Simplon
Höhe über Meer, Nord- bzw. Ostportal . . . m	1147,8	1109	1392,4	685,8
Höhe über Meer, Süd- bzw. Westportal . . . "	1269,1	1145	1218,3	633,6
Höhe über Meer, Gipfel- punkt "	1294,7	1154,6	1310,6	704,2
Größte Steigung i. Tunnel %/100	22	5,8	15	7
Höchste Gebirgshebung über Tunnelachse . . . m	1654	1706	720	2135
Höchste Gebirgshebung über Meer "	2049	2861	2030	2840

Auf der Nordseite wird der Tunnel bis zu 9,18 km mit 2 pCt., auf der Südseite bis zu 10,4 km mit 7 pCt. Steigung getrieben. In der Mitte verbleibt eine 500 m lange Scheitelstrecke in 704,1 m Meereshöhe. Auch in anderer Hinsicht, wie in seiner Art als Basistunnel, weicht der Simplondurchstich von den anderen großen Bergdurchstichen ab. Man treibt hier nicht eine doppelgleisige Strecke, sondern zwei in einem Abstände von 17 m parallel nebeneinander herziehende Stollen in den Berg, deren Mundlöcher das beistehende Bild des südlichen Gegenortes (Textfigur 1) kurz nach dem

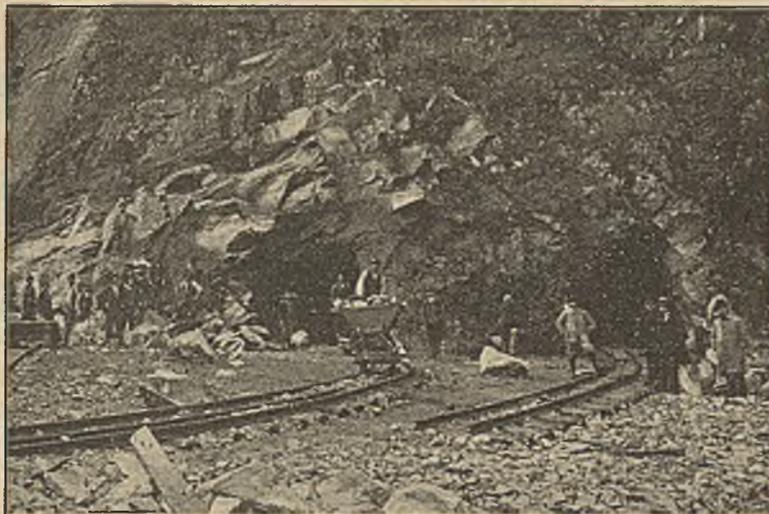


Fig. 1.



Fig. 2.

Anhauen wiedergibt. In der Textfigur 2, welche den Platz vor dem nördlichen Gegenort mit einem aus dem östlichen Stollen, dem Tunnel II, kommen-

den Arbeiterzug veranschaulicht, ist links von dem Hauptstollen auch ein 3. Stollen erkennbar, welcher bei dem westlichen Tunnel I die kurz vor dem Aus-

gang liegende Kurvenstrecke ausrichtet. Ähnlich wie die Strecken beim Parallelbetrieb im Steinkohlenbergbau, werden die beiden Hauptstollen in gewissen Abständen (hier etwa 200 m) durch schräg zu den Tunnelachsen gerichtete Querstrecken („Traversen“) verbunden.

Für die Wahl dieser Ausführung war die Erleichterung des Materialtransportes und vor allem auch die Verbesserung der Wetterführung ausschlaggebend. Der Tunnel I wird direkt zum vollen Profil ausgebrochen und ausgebaut, während der Tunnel II vorläufig die Dimensionen des Vortreibstollens von 2,5 bis 3,2 m Breite bei 2—2,5 m Höhe behält und erst, wenn es der gesteigerte Bahnbetrieb oder andere Umstände erforderlich machen, zum vollen Tunnelprofil erweitert wird. Für diese Arbeiten ist in dem Bauvertrage eine besondere Zeit von 4 Jahren vorgesehen. Sie werden in der Parallelstrecke des Simplon viel leichter ausgeführt werden können, als die Erweiterung des ursprünglich ebenfalls eingeleisig aufgefahrenen Gotthardtdurchstiches zu einer zweigleisigen Strecke, welche zu stärkeren Behinderungen des Tunnelverkehrs führte. Der Tunnel I erhält etwa in der Mitte eine längere Ausweichstelle, welche das Wechseln von Zügen im Tunnel ermöglichen wird. Die beiden Stollen sind bis auf die kurze Kurvenstrecke vor den beiden Mundlöchern gerade durch den Berg getrieben. Ihre Achsen verlaufen in nordwest-südöstlicher Richtung und weichen um rund $50^{\circ} 16'$ von dem Meridian ab. Die markscheiderische Durchschlagsangabe, welche bei der Länge des Tunnels und der Unwegsamkeit des überlagernden Gebirges keine einfache Aufgabe war, wurde im Sommer 1899 von dem eidgenössischen topographischen Bureau ausgeführt. Da die Angabe von Zwischenpunkten zu äußersten Schwierigkeiten geführt hätte, zog man einer direkten Absteckung die Konstruktion eines Dreiecknetzes im Anschluß an eine Seite der schweizerischen Triangulation vor. Von den 11 Punkten des Netzes waren 2 vor den Stollenmundlöchern in der Achse des Tunnels liegende gegeben. Bei den andern 9 sind die außerordentlichen Höhenunterschiede beachtenswert. Der höchste Punkt

liegt auf dem Gipfel des Monte Leone (s. Profil Fig. 1 Taf. 45) in 3557 m, der tiefste am südlichen Gegenort in 633 m Meereshöhe. Nach der erstmaligen Zusammenstellung der Dreieckwinkel verblieb ein beträchtlicher Schlußfehler, welcher sich aus der interessanten Tatsache erklärte, daß die Lote unter der Masseneinwirkung der umlagernden Bergriesen aus der Senkrechten abgewichen waren. Man sah sich zu der mühevollen Arbeit genötigt, für jeden einzelnen Netzpunkt die Einwirkung aller Gebirgsmassen im Umkreis von 32 km zu errechnen. Durch Einsetzung der erhaltenen Korrekturwerte gelang es, die Fehler der Dreiecksmessung so weit zu beheben, daß die Durchschlagsrichtung bis auf $\pm 0,05$ m Genauigkeit angegeben werden konnte. Zur Kontrolle der Tunnelrichtung sind an jedem Gegenort in der Verlängerung der Stollenachse Observatorien eingerichtet, von denen man auf der Nordseite bis zu 5000 m in den Tunnel hinein bis vor Ort visierte; bei dem weiteren Fortschritt der Tunnelbohrung war das natürlich nicht mehr möglich. Jetzt werden, wie beim bergmännischen Querschlagsbetrieb, in Abständen von 100 bis 200 m Stundenschnüre gehängt und mit Hilfe einer lichtstarken Acetylenlampe eingerichtet. Jeden Monat und alle 4 Monate nimmt man kleinere oder größere Richtungskontrollen, verbunden mit Längenmessungen und Nivellements, vor; eine Hauptkontrolle findet mit einem großen Aufgebot von Personal und Instrumenten jährlich einmal am St. Barbaratage oder einem jener anderen seltenen Tage statt, wo die Arbeit im Tunnel vollkommen ruht.

In den engen Talschluchten vor den beiden Gegenörtern haben die Maschinenhäuser, Werkstätten, Lageräume und sonstigen Betriebsgebäude, die Bureaus, Waschkauen, die Restauration, das Hospital und die Wohnungen für Angestellte und Arbeiter Platz gefunden. Auf der Nordseite war für alle diese Gebäude zwischen der Rhone und der projektierten Bahnlinie nur ein Raum von 800 m Länge und 75 m Breite verfügbar. Wie zweckmäßig dieser Platz ausgenutzt ist, zeigt der in der Textfig. 3 wiedergegebene Grundriß

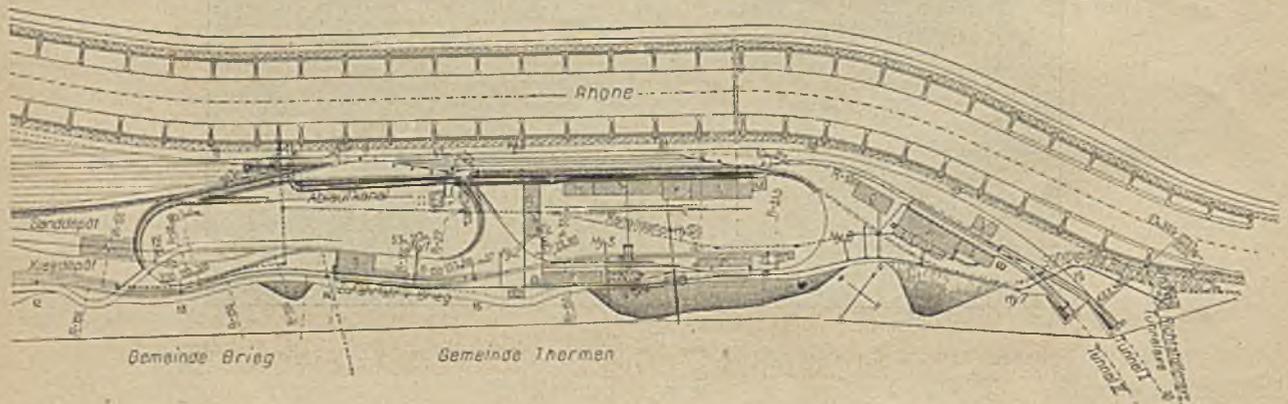


Fig. 3.

des Installationsplatzes, welcher mit der Station Brig der Jura-Simplonbahn durch ein normalspuriges Gleise verbunden ist.

Auf der Südseite, wo die beiden Tunnels direkt dicht an der Simplonstrasse münden, liegen die Raumverhältnisse so ungünstig, daß nicht einmal die nötige Bodenfläche für die normale Breitenausführung der Tunnelportale vorhanden war und man deshalb dieselben auf 8 m Achsenabstand aneinander rücken mußte. Ein normalspuriger Bahnausfluß wurde hier nicht ausgeführt, man begnügte sich mit einem Geleise von 800 mm Spur, welches den Installationsplatz mit der Station Domo d'Ossola verbindet.

Die Belegschaft ist zu etwa $\frac{2}{3}$ unter und zu $\frac{1}{3}$ über Tage beschäftigt und zählt auf der Nordseite ungefähr 1800, auf der Südseite 1300 Mann. Die Tunnelarbeiter sind fast ausschließlich Oberitaliener, die Vorarbeiter Tiroler. Zwischen Arbeitern und Aufsichtspersonal besteht im allgemeinen ein gutes Einvernehmen. Mit Sizilianern, die sich im Anfang der Tunnelbohrung in großer Zahl zur Arbeit drängten, hat man sehr schlechte Erfahrungen gemacht und sie wegen ihrer Disziplinlosigkeit bis auf wenige Ausnahmen entlassen. Wenn irgendwo in der Welt der Satz „Time is money“ volle Geltung findet, so ist es beim Tunnelbetriebe, namentlich wenn eine verspätete Beendigung der Arbeit so empfindliche Konditionalstrafen nach sich zieht, wie sie der Bauvertrag für den Simplontunnel vorsieht. Mit Ausnahme einiger seltener Tage wird das ganze Jahr hindurch ohne Unterbrechung auf drei 8stündigen Schichten gearbeitet. Jeder Schichttruppe steht ein Ingenieur vor. Die Belegschaft fährt in Personen-

zügen ein, welche sich aus mit Sitzbänken versehenen Holzwagen zusammensetzen. Für die Personenbeförderung wird, wie für die dem Material- und Dynamittransport dienenden Züge, jeden Monat ein besonderer Fahrplan aufgestellt, dessen Zeitangaben sich mit dem Fortschreiten des Tunnels ändern. Um den Eifer der Arbeiter möglichst anzuspornen, werden an den Türen der Gebäude, dem Tunnelportal usw. Anschläge angeheftet, welche den täglichen Fortschritt im Tunnel und die Prämien der beteiligten Hauerdrittel angeben.

In einem so klassischen Lande der Wasserkräfte wie im Schweizer Hochgebirge konnte man die Verwendung des Dampfes für den Maschinenbetrieb auf die Aufstellung einiger Dampflokobile beschränken, welche als Reserve dienen und bei etwa eintretendem Wassermangel die Fortführung des Bohrbetriebes im Tunnel gestatten. Für gewöhnlich aber werden alle Kraftmaschinen durch das Wasser betätigt.

Auf der Nordseite entnimmt man dasselbe mit Hilfe eines Stauwehres der Rhone. Die Fassungsstelle liegt 4 km oberhalb der Tunnelmündung und ist mit dem Verteilungsreservoir durch einen 3,2 km langen aus Eisenbeton hergestellten Kanal verbunden, welcher zum weit größeren Teile zu Tage liegt und nur auf kürzere Erstreckung in einem Stollen geführt wird. Soweit er sich offen hinzieht, hat er einen quadratischen Querschnitt von 1,9 m Seitenlänge. Die Seitenwände, der Boden und die Decke sind aus 10—15 cm dickem Beton hergestellt und werden durch Rahmen aus Stahlstäben verstärkt, welche wieder durch horizontal oder geneigt gestellte Stäbe unter einander verbunden sind. Wie die Textfig. 4 zeigt, wird die Rinne durch in Ab-

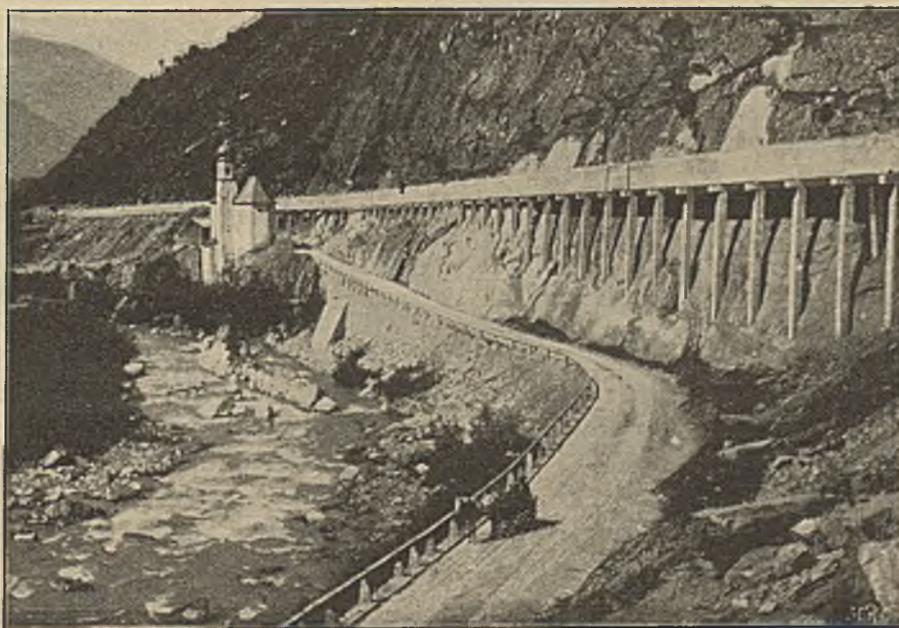


Fig. 4.

ständen von 5 m aufgestellte Betonpfeiler oder Mauerfüße getragen. An das Verteilungsreservoir (734 m Meereshöhe) schließt die schmiedeeiserne, annähernd 1500 m lange Druckleitung an, welche das Wasser mit einem Bruttogefälle von 52 und einem Nutzgefälle von 44,6 m den bei 682,5 m Meereshöhe aufgestellten Turbinen zuführt. Bei einem Durchmesser von 1,6 m läßt die Leitung bis zu 300 cbm Wasser in der Minute durch, es können also im Maximum hier 2230 PS. nutzbar gemacht werden.

Auf der Südseite entnimmt man das Wasser der Diveria an einer 4 km oberhalb des Dorfes Iselle in 794 m Meereshöhe gelegenen Fassungsstelle. Bei derselben beginnt direkt die beinahe 4300 m lange, in Schmiede- und Gußeisenröhren ausgeführte Hochdruckleitung. Das Bruttogefälle beträgt hier 176, das Nutzgefälle 139 m. Bei 900 mm Durchmesser liefert die Leitung im Maximum 84 cbm pro Minute, entsprechend einer Energie von 1950 PS.

Nach dem Abschluß der Bauperiode sollen die Wasserkraftanlagen auf den beiden Tunnelseiten zum Betriebe einer großen elektrischen Zentrale benutzt werden. Den Strom beabsichtigt man für die Energieversorgung elektrischer Lokomotiven zu verwenden, welchen wahrscheinlich die Beförderung der Züge im Tunnel zufallen wird.

Die Kräfteerzeugungsanlage auf der Nordseite umfaßt folgende Maschinengruppen:

1. 4 horizontale Peltonräder, von denen 2 von je 250 PS. je 2 kleinere und ein 600pferdiges 2 größere Zwillings-Druckpumpen für die Energieversorgung der Brandtschen Bohrmaschinen, der Stollenventilatoren und der Wasserstrahlapparate betreiben. Die Turbinen arbeiten auf eine gemeinsame Welle, mit welcher die Druckpumpen durch Zahnräder gekuppelt sind. Ein Teil der Kraft des 4. 600pferdigen Peltonrades dient dem Betriebe eines Ingersoll- und eines Burckhardt-Kompressors. Der Überschuß wird als Reserve für die Preßpumpengruppe betrachtet, an deren Vorgelege auch diese Turbine durch eine Kupplung angeschlossen werden kann. Zur Verbindung der Turbinen- und Kompressorwellen dienen Riemen.

2. 2 Turbinen von je 300 PS. direkt gekuppelt mit Sulzer'schen Hochdruckzentrifugalpumpen, welche das Wasser für die Luftkühlung in den Tunnel drücken.

3. 2 Turbinen von je 200 PS. Maximalleistung, direkt gekuppelt mit 2 großen Ventilatoren.

4. 1 Turbine von 100 PS. und 2 kleinere für den Antrieb der Dynamos und Werkzeugmaschinen.

Die Maschinenstation auf der Südseite weicht nur in unwesentlichen Einzelheiten von der am nördlichen Gegenort ab.

Die Druckwassererzeuger sind von der Firma Sulzer als einfach saugende und doppelt drückende Differentialplungerpumpen ausgeführt; Zylinder und Grundplatte

bilden ein Gußstück, die Ventile machen nur geringen Hub, die Stopfbüchsen sind mit Hanf- oder Baumwollsehnüren gedichtet. Das kleinere Modell (Fig. 2 Taf. 45) ist mit einem leichten durch Gummipuffer abgefederten Saug- und Druckventil ausgerüstet. Der Kolbendurchmesser beträgt 48/68, der Hub 660 mm. Bei 78 Umdrehungen liefert die Zwillingspumpe in der Minute 360 l Preßwasser von 120 Atm. Maximaldruck. Die größere Type (Fig. 3 Taf. 45) leistet in einem Zylinderpaar bei einem Kolbendurchmesser von 60/85 mm, 1000 mm Hub und 65 Touren in der Minute 720 l Preßwasser ebenfalls von max. 120 Atm. Druck. Konstruktiv unterscheidet sie sich von dem kleineren Modell durch schwerere Ventile und die verhältnismäßig größere Bemessung der Saugwindkessel. Zur Druckausgleichung sind den Pumpen, deren Gang bis zu 85 Touren in der Minute stoßfrei bleibt, bei jeder Anlage 2 Gewichtsakkumulatoren vorgeschaltet. Ist das Belastungsgewicht derselben an der oberen Druckgrenze angelangt, so löst es ein Sicherheitsventil aus, welches dem Wasser den Rücktritt in das Saugbassin ermöglicht. Die Preßpumpenanlage ist so reichlich bemessen, daß ein Pumpenpaar immer in Reserve bleiben kann. Das Abkuppeln einer Pumpe von der gemeinsamen Vorgelegewelle erfolgt, wie die Fig. 3 Taf. 45 zeigt, einfach dadurch, daß der kleinere Zahnradtrieb, welcher in Keilnuten seitlich verstellbar ist, ausgerückt wird. Das Preßwasser wird durch 2 Leitungen von 100 mm Durchmesser durch die beiden Stollen bis vor Ort geführt. Als Leitungsmaterial kommen bei der Höhe des Druckes natürlich nur schmiedeeiserne, geschweißte oder gezogene Röhren in Betracht; sie werden durch Schraubenmuffen oder die denselben gleichwertigen Mannesmann'schen Flanschenverschlüsse verbunden.

Die Luftkompressoranlage liefert den in den Vortreibstollen laufenden Preßluftlokomotiven die Betriebsenergie. Vortübergehend waren an sie auch einige stoßende Bohrmaschinen angeschlossen, welche bei dem Vollausschub der Stollen benutzt wurden. Die Kompressoren verdichten die Luft in 2 Stufen auf 8 bzw. auf 100 Atm. Der Ingersoll'sche ist als einfache, der Burckhardt'sche als doppelte Tandemmaschine ausgeführt. Der letztere fällt nach den Ergebnissen von Versuchen im Wirkungsgrade sehr gegen das amerikanische Fabrikat ab. Die Preßluft wird zunächst in ein Reservoir geführt, das sich aus einer größeren Anzahl an den Köpfen verschlossener und durch Kupferröhren unter sich verbundener Mannesmannröhre zusammengesetzt. Die Leitung, welche das Reservoir mit den Preßluftentnahmestationen im Stollen verbindet, hat einen Durchmesser von 50 mm.

Die beiden Hochdruckzentrifugalpumpen sind so angeordnet, daß jede von ihnen einzeln arbeiten kann, daß aber auch beide zusammen in Parallel- oder Hintereinanderschaltung betrieben werden können. Mit

der letzteren Kombination kann der Druck des Wassers bis zu 44 Atm. gesteigert werden. Die Leistung der einzelnen Pumpe beläuft sich bei 1050 Umdrehungen in der Minute auf 4,8 cbm Wasser von 22 Atm. Druck, der Kraftverbrauch auf 300 PS. Von dem Pumpenraum ist die 250 mm weite Kühlwasserleitung direkt nach dem Stollen und durch diesen — auf der Nordseite in mehr als 9 km Länge — bis vor Ort geführt. Um auf diesem langen Wege eine Erwärmung des kalten Gletscherwassers durch die Stollenwetter zu verhindern und demselben bis zur Verwendungsstelle seine erfrischende Wirkung zu erhalten, ist die Leitung mit einem Isolierstoff (gebrannter Reishülse oder pulverisierter Holzkohle) umgeben, welcher durch eine Blechlutte festgehalten wird.

Nach den in längeren Tunnels, so z. B. auch in dem Kaiser Wilhelm-Tunnel bei Kochem a. d. Mosel gemachten Erfahrungen kann man mit Sicherheit voraussetzen, daß der Selbstzug zur Bewetterung des Simplontunnels auch dann nicht ausreicht, wenn die geplante elektrische Zugförderung eingerichtet wird. Man hat deshalb von vornherein auf beiden Tunnelseiten leistungsfähige Doppelventilatoranlagen errichtet, welche sich auch in der Bauperiode als sehr nützlich erwiesen haben. Die beiden Flügelräder der Ventilatoren haben einen Durchmesser von 3750 mm und sind bei der nördlichen Anlage (Fig. 4, Taf. 45) übereinander, bei der südlichen (Fig. 5, Taf. 45) nebeneinander verlagert. Bemerkenswert ist die Anordnung einer Reihe von Türen und Drehklappen in den Saug- bzw. Blaskanälen. Diese Vorrichtungen ermöglichen es in kürzester Zeit, dem jeweiligen Erfordernis entsprechend die verschiedenartigsten Betriebskombinationen der Wetterräder auszuführen. Zunächst kann jeder Ventilator saugend oder blasend für sich betrieben werden. Ist eine große Wettermenge erforderlich, so arbeiten beide Räder bei geöffneten Klappen in Parallelschaltung. Diese Kombination soll später während des eigentlichen Tunnelbetriebes ausschließlich verwandt werden. Das Ventilatorenpaar auf der einen Tunnelseite wird dann blasend, das auf der andern saugend arbeiten. Eine starke Erhöhung der Depression kann, wenn es die Umstände erfordern, durch die Hintereinanderschaltung der Räder erzielt werden, wobei das eine der von dem anderen angesaugten Luft eine erhöhte Beschleunigung erteilt. Jeder Ventilator liefert bei 350 Umdrehungen in der Minute 1500 cbm Wetter von 250 mm WS. und belastet dabei die direkt gekuppelte Turbine zu 150 PS. = $\frac{3}{4}$ ihrer Leistungsfähigkeit.

Bis zum Durchschlag läßt man die Ventilatoren gewöhnlich blasend arbeiten und führt den Luftstrom durch den vorn mit einer Wettertür verschlossenen Stollen II und die hinterste Traverse in den weiteren Stollen I, der zur Rückleitung dient. Die übrigen Traversen sind durch Wettertüren abgesperrt. Bei den

markscheiderischen Kontrollen der Tunnelachsen führt man ausnahmsweise die frischen Wetter durch den Stollen I vor, welcher dann so dunstfrei wird, daß man von dem Observatorium aus bis 5000 m vor Ort visieren kann.

Von den beiden Sohlenstollen, welche mit Hilfe Brandtscher Bohrmaschinen aufgeföhren werden, steht Stollen I immer etwas vor II vor. Von dem ersteren zweigen die in Abständen von etwa 200 m schräg nach rückwärts gerichteten Verbindungsstrecken ab. Wie bereits erwähnt, beschränkt sich die Erweiterung zu dem vollen Tunnelprofil vorläufig auf den Stollen I. Sie wird je nach den vorliegenden Betriebsverhältnissen verschieden, aber im allgemeinen so ausgeführt, daß man in Abständen von 80—100 m vom Sohlenstollen mit einem Überbrechen hoch geht und von diesem aus über einer zunächst stehen bleibenden Bergfeste den Firststollen aufföhrt. Der letztere wird dann zum vollen Profil verbreitert und die Bergfeste durch das Verteufen der Firststollensohle verhauen, wobei dann gute Angriffspunkte für die Wegnahme der Seitenstöße des Stollens frei werden. In dem südlichen Gegenort, wo man mit bedeutenden Wasserschwierigkeiten zu kämpfen hatte, wurde das Arbeiten im Sohlenstollen außerordentlich dadurch erschwert, daß das Wasser aus den Firststollen durch die Klüfte der Bergfeste drang und die Wetterführung dort fast gänzlich versagte.

Die Erweiterungsarbeiten werden in der Hauptsache mit Handbohrung betrieben, doch hat man mit gutem Erfolg sich auch der Luftdruckbohrer bedient. Der Vollausschub folgt dem Vortreibstollen in einem Abstand von mehreren hundert Metern, was den Vorzug bietet, daß die Erweiterungsarbeiten durch etwaige Betriebsstörungen vor Ort nicht aufgehalten werden. Alle 100 m werden kleine seitliche Nischen zum Unterbringen der Gezähe usw. und alle 1000 m größere zur Aufnahme der Signalvorrichtungen für den Bahnbetrieb ausgebrochen; in der Mitte des Tunnels ist für die Anlage der Ausweichstelle ein breiteres Aufföhren auf größere Erstreckung nötig.

Wie das Profil*) der Simplongruppe, Fig. 1, Taf. 45 zeigt, waren bei der Tunnelbohrung Gesteine von sehr wechselnder Zusammensetzung zu durchhörtern. Neben sehr hartem Gneis, welcher namentlich auf der Südseite vorherrscht, finden sich weiche und bröcklige Schichten. Im allgemeinen kann man behaupten, daß auch das härtere Gestein ein für die brechende Arbeit der Brandtschen Bohrer recht günstiges Gefüge zeigt.

Dieser Bohrmaschine, welche durch die Maschinenfabrik von Gebr. Sulzer bedeutend vervollkommenet wurde, stehen unstrittig eine Reihe wichtiger Vorzüge darin zur Seite,

*) Die wiedergegebene Schichtung entspricht den tatsächlichen Aufschlüssen im Tunnel oder über Tage, welche das von anderen Zeitschriften gebrachte, auf Grund geologischer Rückschlüsse aufgestellte Profil nur wenig bestätigten.

daß sie infolge des besseren Nutzeffektes der hydraulischen Kraftübertragung einen höheren Wirkungsgrad aufweist als die Druckluftbohrer, daß ferner bei ihr, wenn ein hoher natürlicher Wasserdruck zur Verfügung steht, eine Vordermaschine (Druckpumpe) entbehrlich ist, und daß die brechende Arbeit weniger Geräusch und Staub verursacht als die stoßende. Bei der Maschine (Fig. 6 Taf. 45) werden die beiden erforderlichen Arbeitsvorgänge, das Drehen und das Anpressen der Bohrer gegen das Gestein, durch das Druckwasser ausgeführt. Die erstere Tätigkeit fällt dem doppelzylindrigen Motor zu, dessen Kolben sich für den Vor- und Rückgang wechselseitig umsteuern. Die Pleuelstangen übertragen ihre Bewegung durch ein ins Langsame übersetzendes Schneckenradvorgelege auf den Mantel des Vorschubzylinders, der den Bohrer trägt. Das Wasser tritt durch einen am hinteren Ende der Maschine befindlichen Absperrhahn und die kreuzweise geführten Verteilungskanäle in die Zylinder und fließt nach erfolgter Ausnutzung durch ein im Vorschubzylinder zentrisch verlagertes Rohr in die hohlen Bohrer, kühlt deren Schneide und entfernt den Bohrschmand.

Der Erfolg der Maschinen beruht im wesentlichen auf dem hohen Druck, unter dem die Bohrer gegen das Gestein gepreßt werden. Die Zahnspitzen der Bohrkronen dringen dabei in das Gestein ein und splintern es bei der Drehung in kleinen Stückchen ab. Deshalb erfolgt die Anpressung unter dem vollen Druck des Betriebswassers. Das für diesen Zweck benutzte Wasser tritt durch einen Rohranschluß am hinteren Teile der Maschine ein und wird durch einen Steuerhahn und zwei Verbindungsrohre entweder vor die große oder kleine Kolbenfläche des Vorschubzylinders geführt, dessen Plunger als Differenzialkolben ausgebildet ist. Je nachdem die eine oder die andere Kolbenseite unter Druck gesetzt wird, preßt der Vorschubzylinder den Bohrer gegen das Gestein oder zieht ihn zurück. Gleichzeitig wird durch die Steuerung die andere Kolbenfläche mit dem Abwasserraum in Verbindung gebracht. Der Pressungsdruck wird durch ein Drosselventil dem Schärfezustand der Bohrerzähne und der Gesteinsstärke entsprechend reguliert. Nach ihr richtet sich auch die Umdrehungsgeschwindigkeit des Bohrers, welche durch das Verstellen des Wasserzutrittsahnes verändert werden kann. Die Dichtungen des Vorschubzylinders und der Motoren sind aus Leder. Sie brauchen nur bei den Motoren, unter deren hoher Tourenzahl sie rascher verschleifen, öfters ausgewechselt zu werden, was in den Bohrpausen erfolgt. Die Gleitbacken der Kolben, die Motorlager und das Schneckenradvorgelege werden mit Öl geschmiert; die Schnecke erfährt außerdem während des Betriebes eine Kühlung durch einen Wasserstrahl, welcher aus einem dünnen Kupferröhrchen ausströmt. Die Form der Bohrer richtet sich nach dem Widerstande des Gesteins. In weichen Gebirgsarten kommen Meißel-

oder Schlangenbohrer (Fig. 5 bezw. 6), in harten zylindrische Kronenbohrer zur Verwendung. Bei den

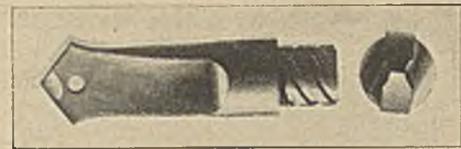


Fig. 5.

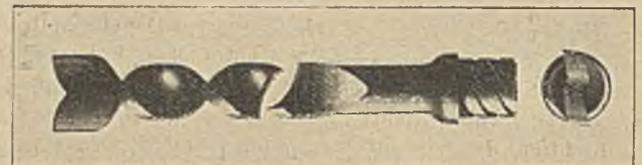


Fig. 6.

letzteren (Fig. 7—9) wird Zahl und Form der Zähne der Eigenart des Gesteins angepaßt. Die Firma Sulzer



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 9.

führt die Brandtsche Maschine in 2 Typen aus, einer kleineren mit 300 mm und einer größeren und schwereren mit 600 mm Vorschublänge. Die erstere ist wegen ihrer geringen Abmessungen für den Betrieb schmaler Stollen, besonders in Bergwerken und für weichere Gesteinsarten, die letztere für forcierte Auffahrleistungen und hartes Gestein bestimmt.

Die Bohrer sind an der einen Seite mit einem vierfachen Schraubengewinde versehen, welches zur Verbindung mit dem Bohrschaft dient. Das Verlängern des Schaftes erfolgt in der Weise, daß jedesmal, wenn 250 mm ab-

gebohrt sind, der Rückzugsmechanismus betätigt und eines der in Textfig. 10 abgebildeten hohlen Gestänge-

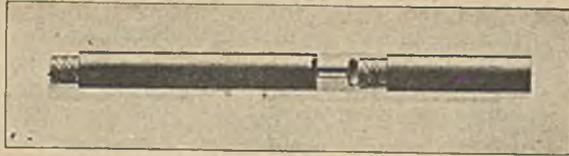


Fig. 10.

stücke eingeschraubt wird. Auf dieselbe Weise vollzieht sich der Ersatz (der stumpf gewordenen Bohrer). Die Bohrmaschinen werden mit Schellen (Fig. 6, Taf. 45) in wagerechter Richtung verschieb- und in senkrechter Richtung drehbar auf der durch Fig. 11 wiedergegebenen



Fig. 11.

Spannsäule verlagert. Diese setzt sich aus einem schmiedeeisernen Zylinder und einem einfachen Plunger zusammen, welche durch das Druckwasser gegen die Stollenwände gepreßt werden. Das Aus- bzw. Zusammenschieben der Säule wird ähnlich wie bei dem Vorschubmechanismus der Bohrmaschine in der Weise vorgenommen, daß der Innenraum des Zylinders mit Hilfe eines Dreiweghahnes entweder mit der Preßwasserleitung verbunden wird, oder daß das Wasser einen freien Abfluß nach außen erhält. Die Säule ist so bemessen, daß sie im eingezogenen Zustande etwa 30 cm kürzer ist als die mittlere Stollenbreite. Bei der Bohrarbeit im Simplon arbeiten in den Stollen je 3 Bohrmaschinen an einer Spannsäule, während für das Auffahren der Traversen eine Maschine genügt. Die Spannsäule ist durch eine Schelle an dem Balancier des Bohrwagens befestigt. Das Gewicht der Maschine wird durch ein einstellbares Gegengewicht am anderen Hebelarm ausgeglichen. Die Photographie Fig. 7, Taf. 45 veranschaulicht den Bohrwagen, besetzt mit der Bohrmannschaft, Söhnen Oberitaliens, mit ihren eigentümlichen, aber praktischen Grubenlichtern. Auf dem niedrigen Wagengestell ruht, in einem Universalgelenk in senkrechter, wie in wagerechter Richtung drehbar, der Balancier, welcher vorn die Bohrspreize mit den Maschinen trägt. Die Verteilung des Wassers auf die einzelnen Zylinder besorgt ein röhrenförmiger Gußkörper. Mit dem Ende der durchschnittlich etwa 30 m entfernten Preßwasserleitung ist er durch Röhren von 20—50 mm Drehm. und mit dem Anschlußstutzen der Maschine durch

sogenannte Kettenschläuche, bestehend aus einzelnen gelenkig gekuppelten Rohrstücken, verbunden. Der an den Maschinen verfügbare Wasserdruck beträgt auf der Nordseite 70—80, auf der Südseite 90—100 Atm. Bei 75—85 Atm. verbraucht die einzelne Maschine annähernd 2 l Wasser in der Sekunde, verlangt also einen Energieaufwand von $\frac{2 \times \infty 80}{75} = \infty 2,1$ PS.

Sogleich nach Ankunft der Belegschaft vor Ort wird, nachdem der leitende Ingenieur oder die Vorarbeiter Anzahl, Ansatzpunkt und Tiefe der Bohrlöcher angegeben haben, unverzüglich mit der Bohrung begonnen, welche für jeden Angriff bis zu 2 Stunden in Anspruch nimmt. Für die Aufstellung sowie die Entfernung der Bohrmaschinen braucht man 20—30 Minuten. Die Zahl der Bohrangriffe schwankt je nach der Härte des Gesteins zwischen 2 und 8 in 24 Stunden. Auf 6—8 brachte man es auf der Südseite im Anhydrit. Da man dort bei jedem Angriff einen Fortschritt von 1 1/2 m erzielte, wurden bei einem Stollenprofil von etwa 6 qm vor einem Ort täglich bis zu 60 cbm Berge gelöst. Bei mittelhartem Gestein kann man auf 4 und bei sehr festem nur auf 2—3 Angriffe rechnen. In letzterem Falle sind 12 Löcher pro Angriff erforderlich, in welchen Schichten geht ihre Zahl bis 6 herunter. Der Durchmesser der Bohrlöcher beträgt je nach ihrer Tiefe 70—85 mm, die Tiefe derselben schwankt je nach dem Gefüge des Gesteins zwischen 1,2 und 2 m.

Der forcierte Bohrbetrieb hat natürlich einen außerordentlich hohen Bohrerverbrauch im Gefolge, der je nach der Härte des Gesteins große Schwankungen zeigt. Ein beredtes Beispiel dafür bieten die Angaben der nachstehenden Tabelle über den Maschinenbohrerverbrauch auf der Nordseite in einzelnen Monaten der Jahre 1900—1902.

Bohrer-Verbrauch.

		pro Monat	Stollenlänge	pro m Stollen.
1900	März	5 993	176,7 m	34,0 Bohrer
	Juli	3 527	175,0 "	20,2 "
1901	März	6 231	197,1 "	31,6 "
	November	9 230	197,0 "	46,9 "
1902	Januar	8 571	208,4 "	41,1 "
	Juni	9 660	188,3 "	51,2 "
	September	17 478	158,3 "	110 "
	Dezember	8 048	207,8 "	38,8 "

Zu dem Verbrauch an Maschinenbohrern, der sich bei der Annahme eines gleichen Konsums auf der Südseite für den ganzen Tunnel auf 250—1100 Stück stellt, kommt noch der bei dem Vollaussbruch entstehende an Handbohrern. Er erhöhte sich auf der Nordseite bei der Durchörterung des härtesten Gesteins bis auf 12 000 Stück in einem Tage. Sehr deutlich spiegeln

sich die dem Wechsel der Gesteinshärte entsprechenden Veränderungen des Tunnelfortschrittes, der erforderlichen Bohrleistung und des Bohrer- und Dynamitverbrauches in den Schaulinien der graphischen Darstellung Fig. 1 Taf. 46 wieder*) **). Die durchschnittl. Bohrerabnutzung stellte sich auf 28—32 mm für den ehm gelösten Gesteines und auf 13,5—20 mm für den laufenden Meter Bohrlochslänge. Da die Aufwendungen für die Schärfearbeit und den Bohrstahl bei diesem enormen Bohrerkonsum die gesamten Auffahrungskosten recht wesentlich beeinflussen, so hat man einerseits durch die Beschaffung von Spezialmaschinen und eine vervollkommnete Arbeitsorganisation die Leistungen der Gezäheschmiede sehr erhöht, und andererseits die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Bohrstahlsorten eingehend geprüft, um das beste Material herauszufinden. Bezüglich des ersten Punktes wurden Spezialmaschinen für das Schneiden der Verbindungsgewinde und Schärpen der Maschinenbohrer aufgestellt. Bei geringer Abnutzung werden die Bohrerzähne vermittle der Schmürgelseibe, bei stärkerer mit Hilfe der Fraismaschine wieder aufgearbeitet. An Bohrstahlsorten gelangten auf der Nordseite Fabrikate schwedischer, englischer und deutscher Herkunft zur Prüfung. Das englische Fabrikat entstammte der Fabrik John Bedford & Sons Lion Works, Sheffield, während die deutschen von den Firmen Gebrüder Böhler in Berlin und Dörrenberg in Ründeroth a. d. Agger geliefert wurden. Die Prüfung erstreckte sich auf die im Betriebe vorkommenden Brüche an Gewinden und Zähnen. Ihre Ergebnisse sind in der nebenstehenden graphischen Darstellung zusammengestellt. (Textfig. 12.)

Die Schaulinien ergeben eine unbedingte Überlegenheit der deutschen Fabrikate sowohl hinsichtlich der Gewinde- als auch der Zahnbrüche.

Sofort nach der Beendigung der Bohrarbeit wird die Bohrlafette genügend weit vom Ort, gewöhnlich in einer Traverse, in Sicherheit gebracht, und der Dynamitwagen aus einer weiter (3—500 m) zurückliegenden Traverse herbeigeht. Der Wageninhalt wird jeden Tag aus dem unterirdischen Sprengmittelmagazin ergänzt, welches noch weiter zurück nach dem Stollenmundloche eingerichtet ist. Das Hauptmagazin liegt über Tage und wird durch eine unter der Magazinsohle führende Dampfleitung geheizt. Auf der Nordseite kommt als Sprengstoff ein von der in der Nähe gelegenen

*) Die Vorteile dieser graphischen Darstellungen, welche am Simphon auch über den täglichen Fortschritt angefertigt und der Baudirektion vorgelegt werden, vor den mit Zahlentabellen gespickten Berichten sind so groß, daß sich eine verbreiterte Einführung dieser Darstellungsart auch für den Bergwerksbetrieb empfehlen würde. Die geringe Mehrarbeit, welche dem Aufsichtspersonal durch Zeichnung von Schaulinien über Leistungen, Holz- und sonstigen Materialverbrauch entstände, würde sich durch die Erleichterung des Vergleichs zwischen den einzelnen Steigerabteilungen usw. sehr gut bezahlt machen.

***) In der Taf 46 Fig. 1 muß die oberste Schotterzeitangabe 3h = 180 entsprechend tiefer gesetzt werden.

In der Spalte „Gesamtiefe der Bohrlöcher in m“ heißt die richtige Zahlenreihe von oben nach unten gelesen: 10 9, 8, 7 6, 5.

Verschleiß der Maschinenbohrer in der Zeit vom Oktober 1901 bis einschließlich Dezember 1902.

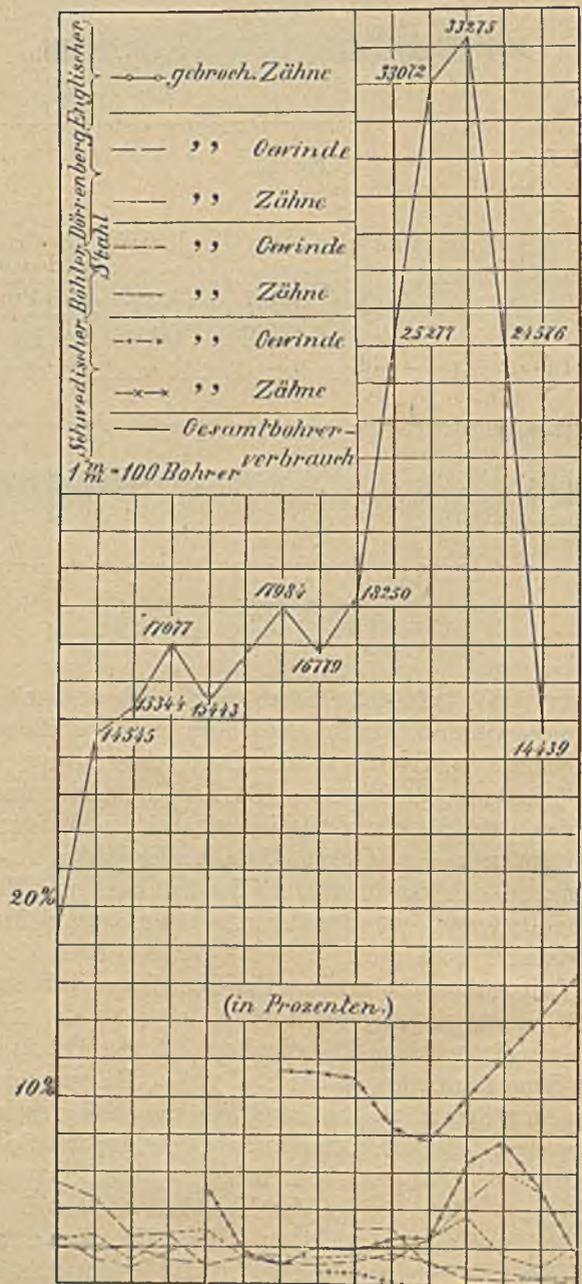


Fig. 12.

Fabrik Gamsen hergestelltes Gelatinedynamit in Patronen von 65 mm Durchmesser zur Verwendung, während man sich am südlichen Gegenort eines von Spezia bezogenen Sprengstoffes „Gomme B“ bedient. Derselbe wird von der „Société des explosifs de Paris et de Turin“ in folgender Zusammensetzung hergestellt:

- Nitroglyzerin . . . 83 pCt.
- Schießbaumwolle . . . 5 „
- Salpeter 10 „
- Cellulose 2 „

Die Bohrlöcher der Maschinenbohrung werden gewöhnlich mit etwa 6—10 Patronen von 1/2 kg geladen

und mit 2—3 Sandpatronen besetzt. Für den einzelnen Bohrangriff beläuft sich der Sprengstoffverbrauch bis zu 40 kg.

Über den Dynamitverbrauch während der Jahre 1900—1902 gibt die graphische Darstellung (Fig. 1 Taf. 46) Auskunft; Angaben über die Kosten des Dynamits, bezogen auf den Kubikmeter gelösten Gesteins, sind für einige Monate der Jahre 1900—1902 in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt.

Dynamit- Verbrauch	kg	Stollen- länge m	kg pr. m	Kosten pr. 1 cbm ge- löst. Gesteins
1900 März	4615	176,7	26,2	8,75 Fres.
Juli	3721	175,0	21,2	7,10 „
1901 März	4332	197,1	21,9	7,30 „
November	4856	197,0	24,6	8,20 „
1902 Januar	5384	208,4	25,8	8,60 „
Juni	5481	188,3	28,8	9,60 „
September	4625	158,3	29,3	9,80 „
Dezember	4762	207,8	22,8	7,60 „

Die Zündschnüre werden so bemessen, daß die 2—3 Einbruchschüsse zuerst kommen und dann die Randschüsse folgen. Nach der Sprengung richtet man sofort einige kräftige Druckwasserstrahlen gegen den Stoß, um die Sprengstoffgase niederzuschlagen und die Luft zu erfrischen.

Versuche, die Sprengstoffkosten durch die Verwendung eines beim Tunnel selbst herzustellenden Sprengstoffes — eines Gemisches von flüssiger Luft, Kohlenstaub und Paraffin — herabzusetzen, scheiterten daran, daß die flüssige Luft beim Transport teilweise verdunstete und infolge des daraus entstehenden Sauerstoffmangels sich die Kohlenstoffbeimengung bei der Sprengung nicht gänzlich in Kohlensäure, sondern teilweise in giftiges Kohlenoxyd umsetzte, das bei den Arbeitern Erkrankungen hervorrief. Gelingt es durch ein besseres Mischungsverhältnis diesen Übelstand zu beheben, so wird nach Ansicht der Tunnelverwaltung das Präparat einen brauchbaren Sprengstoff abgeben.

Von beinahe noch größerer Wichtigkeit, wie die Leistungsfähigkeit der Bohrmaschinen ist für den Tunnelbetrieb die möglichste Beschleunigung der „Schotterung“, der Beseitigung des hereingewonnenen Gesteins. Brandt beschäftigte sich in den letzten Jahren vor seinem Tode sehr viel mit der Konstruktion mechanischer Hilfsmittel, welche diese Arbeit erleichtern sollten. Durch einen kräftigen Druckwasserstrahl, der unmittelbar nach der Explosion der Schüsse durch einen Windkessel selbsttätig ausgelöst wurde, wollte er die Geleise von Gesteinstrümmern frei halten, um nach der Sprengung auf denselben rasch die Förderwagen vor Ort bringen zu können. Auf diesen Druckwasserapparat, die sogenannte Schotterkanone, setzte er so große Hoffnungen, daß er hauptsächlich im Ver-

trauen auf sie sich auf die kurze Bauzeitgarantie von $5\frac{2}{3}$ Jahren einließ. Leider haben die im Tunnel ausgeführten Versuche in keiner Weise die Erwartungen bestätigt, welche der Erfinder auf diesen Apparat setzte. Zu besseren Ergebnissen führten Versuche mit einem von den Ingenieuren der Gesellschaft E. Wiesmann und J. Peter konstruierten Förderrohr, Schweiz. Pat. Nr. 23 692, welches der gewöhnlichen Handschotterung an Leistungsfähigkeit gleichgekommen sein soll. Bei dem interessanten Apparat wird die saugende bzw. treibende Wirkung unter hoher Pressung aus einer Ringdüse austretender Wasserstrahlen dazu benutzt, das stückige Fördergut in Wagen zu verladen. Wie die Fig. 8 Tafel 45 zeigt, sind die Bohrungen der Ausflußdüsen so gestellt, daß die konvergierenden Strahlen einen Kegelmantel bilden, dessen Spitze mit der Achse des Förderrohres zusammenfällt. Das letztere (Fig. 9 Tafel 45) setzt sich aus mehreren leicht löslich verbundenen Stücken zusammen und ist auf einem niederen Transportwagen verlagert. Eine neuere Ausführung weist im Unterschied zu der in dem Bilde wiedergegebenen eine Vorrichtung zum vertikalen und horizontalen Verstellen des Förderrohres und eine am Transportwagen angebrachte Winde zum Heranziehen der Wagen auf. Die Gesteinsstücke werden mit der Schaufel in das saugende Luttenende geschoben und bewegen sich unter der Gewalt des hohen Wasserdrucks (50—100 Atm.) durch die Lutte hindurch in die Förderwagen. Da man mit der hydraulischen Schotterung eine Mehrleistung gegen den Handbetrieb nicht erzielte, kehrte man zu diesem wieder zurück und suchte die Leistung durch Verbesserung der Arbeitsorganisation zu steigern. Vor allem kam es darauf an, das Fördergefäß möglichst dicht vor den Stoß zu bringen, um die Berge dort, wo sie fielen, verladen zu können. Nach der Sprengung wird zunächst von vier Mann, die, paarweise einander entgegenarbeitend, das Gestein zur Seite werfen, eine Gasse in dem Schutthaufen hergestellt, in welche der leere Wagen eingefahren und von so vielen Arbeitern, als es der Raum gestattet, gleichzeitig beladen wird. Zur Aufnahme des Gesteins wurden zunächst große Kippwagen benutzt, welche sich aber bald als zu schwer und deshalb in dem engen Stollen zu unhandlich erwiesen und überdies einem starken Verschleiß unterworfen waren. Man ersetzte sie durch kleinere hölzerne Förderwagen von 0,28 cbm Rauminhalt, welche vor Ort gezogen, nach der Beladung rasch entfernt und durch in Ausweichegleisen aufgestellte leere Wagen ersetzt wurden. Die vollen wurden auf der schmalspurigen Bahn bis zu dem Anfang des normalspurigen Gleises geschoben und dort durch Umkippen auf größere Wagen entleert. Zur Beförderung der Wagen dienten Schlepper, später Maulesel oder Pferde, auf der Südseite auch eine Benzinlokomotive.

Nach diesem Verfahren arbeitete man nur während des ersten Jahres des Tunnelbaues. Um den Zeitverlust, welchen das Umladen des Gesteins auf größere Wagen verursachte, zu vermeiden, ging man dazu über, mehrere der kleinen Förderwagen mit Hilfe von Rampen auf größere Plattformwagen zu fahren, welche am Ende des Normalgleises aufgestellt waren und von dort direkt zu Tage gefördert wurden. Obwohl die kleinen Wagen durch Querbäume und Ketten festgelegt waren, kam es nicht selten vor, daß die Verschlüsse während der Fahrt in dem Tunnel sich durch die Schlingerbewegungen der Wagen lösten und diese von den Plattformen stürzten. Da außerdem die Anlage der beiden Gleise von verschiedener Spurweite für die Plattform- und die Förder-Wagen und der Bau der Rampen, welche mit dem weiteren Vorrücken des Ausbruches fortwährend verlegt werden mußten, dieses Förderungsverfahren sehr verteuerten, warf man es am Ende des zweiten Jahres ab. Man machte darauf den Versuch, die Beladung der größeren Kastenwagen von $\frac{1}{3}$ cbm Inhalt dadurch zu beschleunigen, daß man dieselben oben mit einem Gleis von 300 mm Spurweite versah und auf dieses über eine Rampe hin kleinen Schotterwagen auffuhr und ausstürzte. Da dieses Verfahren keine günstigen Ergebnisse zu verzeichnen hatte, ging man dazu über, größere Kastenwagen durch die in dem Gesteinshaufen aufgeworfene Gasse möglichst nahe vor Ort zu bringen und sie dort von vorn und von beiden Seiten rasch zu beladen. Zur Vermeidung eines Zeitverlustes beim Wagenwechsel werden die Arbeiter bis zum Erscheinen des leeren Wagens mit der Füllung kleinerer Körbe aus Espartogras beschäftigt, welche die Stelle von Fülltrögen vertreten. Ist der leere Wagen da, so wird rasch eine Kette gebildet, in welcher die Körbe weiter gegeben und von beiden Seiten in das Fördergefäß eingestürzt werden. Gleichzeitig beginnt man an der vorderen Wagenseite mit der Schaufelarbeit. Diese Arbeitsmethode hat eine nicht unwesentliche Zeitersparnis gegen die früher gebräuchliche zu verzeichnen.

Der Tunnel I steht vom Tunnelportal ab, das in der Fig. 2, Taf. 46, dargestellt ist, in Mauerung. Nach dem Vollausbau werden zunächst die seitlichen Widerlager aufgeführt. Sie werden am Fuße 0,5 m, an der oberen Kante 0,35 m stark gehalten. Unter allmählicher Entfernung der Zimmerung mauert man über eisernen Lehrbögen das halbelliptische Gewölbe von 0,35 m Wandstärke auf (Fig. 3 und 4 Taf. 46). Das Vollprofil zeigt 5,50 m Höhe und 5 m größte Breite. Als Mauermaterial kommen Kunststeine und an druckhaften Stellen auch Möllons aus hartem Gneis und Granit zur Verwendung. Die Kunststeine werden aus Zement und zerkleinerten Bergen beim Tunnel selbst hergestellt.

Den Transport der Personen- und Materialzüge von Tage bis zu dem im Tunnel gelegenen Rangierbahnhof, der mit dem Fortschreiten der Arbeiten mehr und mehr ins Innere wandert, besorgen 4 Preßluftlokomotiven, während in dem vollausgebrochenen und ausgebauten Teile des Tunnels Dampflokomotiven verkehren. Die weiten Kessel der Dampflokomotiven sind so bemessen, daß sie die nötige Energie durch Nachdampfen liefern, während der Fahrt im Tunnel also nicht gefeuert zu werden brauchen. Dabei geht der vor der Tunnelmündung bis auf 15 Atm. gesteigerte Dampfdruck bis auf 7 Atm. zurück. Die normale Fahrgeschwindigkeit beträgt 15 km in der Stunde.

Die Preßluft für den Lokomotivbetrieb wird an der Entnahmestation aus der Hochdruckleitung in die 2 cbm fassenden Reservoirs der Fahrzeuge übergeführt. Der Luftbehälter besteht, wie die Figuren 5 u. 6 Taf. 46 zeigen, aus einer Anzahl von Mannesmannröhren, die zu 3 gegeneinander absperrbaren Gruppen vereinigt sind. Diese Anordnung gestattet es, bei Undichtigkeiten einer Gruppe dieselbe einfach auszuschalten und den Betrieb mit den beiden andern weiterzuführen. Die Preßluft tritt aus dem Reservoir mit 70—80 Atm. zunächst in einen stehenden Heißwasserkessel, wo sie vorgewärmt und mit Wasserdampf gesättigt wird. Das heiße Wasser liefert ein fahrbares Reservoir von größerem Inhalt, das über Tage gefüllt wird und am Tunnelbahnhof aufgestellt ist. Nach der Erwärmung passiert die Luft zunächst ein Reduzierventil, das den Druck auf 10—15 Atm. herabsetzt, und tritt dann in die beiden Zylinder. Dieselben sind an einem schweren inneren Rahmen, der auch die Achslager und die Bremse trägt, aufgehängt. Zwischen die Maschinen- und die eine Lauf-Räderachse ist ein Zahnradvorgelege geschaltet, welches die Umdrehungszahl im Verhältnis 3,25 : 1 herabsetzt. Die beiden Laufradaachsen sind unter sich durch eine Schubstange gekuppelt. Zum Schutz der Maschinenteile gegen Staub und Wasser ist die Lokomotive mit einem leichten Blechgehäuse umgeben.

Versuche, welche man auf der Nordseite zur Ermittlung des Luftverbrauches der Lokomotiven anstellte, hatten folgende Ergebnisse:

Lokomotive	Luftverbrauch für den tkm in kg			Luftverbrauch für den tkm in cbm		
	Nr.	Maschine allein	Maschine m. 11 vollen Wagen	Wagen allein	Masch. allein	Maschine m. 11 vollen Wagen
11	2,451	0,579	0,309	2,137	0,504	0,269
12	1,920	0,447	0,248	1,690	0,390	0,216
13	2,135	0,614	0,394	1,862	0,535	0,343
15	1,444	0,387	0,214	1,258	0,337	0,186

Die Entleerung der von den Dampflokomotiven aus dem Stollen gezogenen Förderwagen wird auf der Nordseite durch einen elektrisch betriebenen Drehkran bewerkstelligt. Die Wagen werden zunächst mit einem Spill an den Kran gezogen. Darauf schlägt man die abhebbaren Wagenkasten mit ihrem Tragezapfen an die Doppelkette des Kranes an, welcher den Kasten emporhebt, über die Halde schwenkt und vermittels einer Kippvorrichtung entleert. Die ganze Manipulation beansprucht pro Wagen etwa $1\frac{1}{2}$ Minute. Auf der Südseite benutzt man eine andere Wagenkonstruktion, welche durch die Öffnung seitlicher Klapptüren entladen wird.

Am Eingang empfängt den Besucher eine warme mit Pulverdampf geschwängerte Luft, welche aber bei weiterem Eindringen bald einer frischeren und reineren Atmosphäre Platz macht. Ist man am Ortsstoße angelangt, so muß man bewundernd anerkennen, daß es trotz der besonders auf der Nordseite großen Schwierigkeiten, welche die hohe Gesteinswärme und die Länge der Wetterwege bieten, gelungen ist, vor Ort eine sehr erträgliche Temperatur zu schaffen. Dieser Erfolg wird durch zwei Mittel erzielt, 1. durch die starke Hauptwetterführung, bei welcher der Wetterstrom der beiden kräftigen Ventilatoren durch die Parallelstrecke nach Möglichkeit ausgenutzt wird, und eine leistungsfähige Sonderbewetterung, welche die von dem Hauptstrom nicht direkt bespülten Orte der Hauptstollen mit frischen Wettern versorgt, 2. durch eine ausgedehnte Kühlung der an den Gesteinswänden der langen Wetterwege erwärmten Luft, vermittels besonderer, zum Teil neuartiger Vorrichtungen.

Da sich auch im Bergbau mit den zunehmenden Teufen, zu denen man gezwungen ist hinabzugehen, bald ähnliche Bewetterungsschwierigkeiten ergeben werden, so dürfte die eingehende Beschreibung der Hilfsmittel, mit welchen man ihrer im Simplon Herr geworden ist, unsern Lesern ein besonderes Interesse bieten.

Die höchste Gesteinstemperatur wurde auf der Nordseite bei 8,800 km beobachtet. Sie betrug in einem Bohrloch von $1\frac{1}{2}$ m Tiefe 48,8 Grad C. und überschritt beträchtlich die nach geologischem Gutachten zu erwartende von 42 Grad. Da bei km 7,787 im Haupttunnel und bei km 8,582 im Stollen II dem Stoße entquellendes Wasser das Thermometer auf 52,5 bzw. 53 Grad C. steigen ließ, ist anzunehmen, daß die Wärme sich mit dem tieferen Eindringen in das Gestein rasch erhöht. Auf der Südseite wird die Temperatur durch das in großen Mengen eintretende Wasser sehr herabgesetzt. Man maß dort bei km 5,829,7 Grad C.

Die Luttentouren der Sonderbewetterungsanlage,

welche die Oerter der beiden Stollen mit Luft versorgt, setzen im Tunnel II kurz vor der letzten Traverse, in welcher die eine Leitung nach dem Stollen I geführt wird, an. Als Motoren werden bei der Sonderbewetterung die in Fig. 8 der Tafel 46 abgebildeten doppelten Turbinenventilatoren und Wasserdüsen verwendet, welche letztere in größeren Abständen in die Lutten eingebaut sind. Die Temperatur des Kühlwassers beträgt am Stollenmundloch 3—8 Grad C. und erhöht sich bei dem Passieren der auf der Nordseite nunmehr 9 km langen Leitung auf 8—12 Grad C. Dank der Frische des Wassers ist die Kühlwirkung der Düsenstrahlen eine recht beträchtliche. Sie wird noch dadurch unterstützt, daß man über der Luttentour eine besondere, mit vielen kleinen Löchern versehene Kühlwasserleitung anordnet, aus der während Wasser über die Lutten herabrieselt. Ähnliche Berieselungsleitungen sind zur Erniedrigung der Gesteinstemperatur an den beiden Wänden der Stollen in dem letzten 50 m langen Streckenstück angeordnet. In größerer Entfernung (300—400 m) vom Ort muß die Luft eine Kühlanlage passieren, bestehend in einer Anzahl an der Firste und an der Sohle angebrachter Kesseldüsen, deren Strahlen fast den ganzen Stollenquerschnitt erfüllen. Ein weiteres Hilfsmittel der Kühlung ist der in Fig. 9 Taf. 46 veranschaulichte Röhrenspritzwagen, der so bemessen ist, daß er den größeren Teil des Stollenprofils einnimmt. Er stellt nichts anderes dar, als eine Vervielfachung der gewöhnlichen Strahlgebläse mit einer entsprechend höheren luftbewegenden und -kühlenden Wirkung. Die in dem Düsenbündel mechanisch mitgerissenen Wasserteilchen bilden eine unangenehme Beigabe dieses sonst so leistungsfähigen Apparates. Um zu verhindern, daß sie vor Ort gelangen und dort die Belegschaft belästigen, schaltet man hinter den Röhrenspritzwagen oder auch hinter die anderen Düsenapparate einen fahrbaren Wasserabscheider (Fig. 10, Tafel 46), der dem Stollenprofil angepaßt ist. An der Kopfseite trägt der Wagen Siebe, welche beim Passieren der Luft größere Unreinigkeiten abscheiden. Zwischen denselben sind jalousieartig gebogene Blechstreifen angeordnet, an welche sich der Feuchtigkeitsgehalt niederschlägt. Als ultima ratio der Kühlanlage läßt sich der Eiswagen (Fig. 11, Taf. 46) bezeichnen, der in Tätigkeit tritt, wenn alle anderen Mittel versagen. Er setzt sich aus einem inneren eisernen und einem äußeren hölzernen Kasten zusammen. Der Zwischenraum zwischen beiden Kasten wird durch ein wärmeisolierendes Material (gebrannte Reishülse) ausgefüllt. Der Innenkasten ist von einer größeren Anzahl vertikalgestellter und mit Wasser gefüllter Röhren durchzogen. Der Raum um die Röhren wird über Tage mit kalter Salzsole gefüllt, welche von einer Ammoniak-Kältemaschinenanlage geliefert wird. Die Sole tritt durch die an den Kopfseiten des Wagens befindlichen und mit Klappen verschließbaren Rohrstützen ein, und fließt,

nachdem das Wasser in den Röhren gefroren ist, wieder durch dieselben aus. Mit Hilfe dieser Rohrstutzen wird der Apparat auch in die Luttenleitung eingeschaltet. Der Eiswagen wird hauptsächlich während der Schotterung benutzt und 2—3 mal in einer Schicht vor Ort gebracht. Es wird Sorge dafür getragen, daß vor der Sprengung immer ein neuer Eiswagen zur Verfügung steht. Mit Hilfe des Apparates ist es gelungen, die Temperatur der Luft bis zu 14 Grad herabzusetzen. Für die Konstruktion des Röhrenspritz- und Eiswagens sowie des Wasserabscheiders hat die Firma Sulzer den Patentschutz im Deutschen Reiche nachgesucht.

Über die Erfolge, welche man mit verschiedenen Kühlvorrichtungen erzielte, gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Art des Kühlapparates	Aufstellungsort	Temperatur der Wetter	Bemerkung
Stollen II			
Einzelne Streudüse	Trav. 1	9 ° C.	Einziehender Strom
	" 5	9,5 "	
	" 15	15 "	
	" 31	18,5 "	
	" 31	16 "	
	" 40	21 "	
Berieselung der Stollenwände	" 40	19 "	
	" 42	24 "	

	Tunnel 1		Ausziehender Strom
	Trav. 42	24	
An der Firste und an der Sohle befestigte Düsen	" 40	23,5 "	Ausziehender Strom
	" 40	14 "	
Röhrenspritzapparat	" 38	25 "	
	" 38	23 "	
2 Streudüsen	" 36	24 "	
	" 36	20 "	
	" 32	26 "	
	" 17	27 "	
" 2	24 "		

Die gesamte Auffahrlänge des Sohlenstollens, welcher den Maßstab für den Fortschritt abgibt, betrug Ende März d. J. 15 261 m. Es verblieben also damals noch 4531 m zu durchörteren. Im ersten Viertel d. J. rückte die Bohrung um 933 m vor und lieferte zusammen mit dem Vollaussbruch 48 666 cbm Gestein, wovon 11 868 cbm mit Hilfe der Maschinenbohrung in dem Sohlenstollen gewonnen wurden. Über den gesamten Fortschritt auf der Nordseite während der Jahre 1900 und 1902 gibt die oberste Schaulinie der graphischen Darstellung Fig. 1 Taf. 46 Auskunft. Nähere Daten über die Ergebnisse der Maschinenbohrung, den Zeitverbrauch der einzelnen Arbeiten und den bei einem Angriff erzielten Fortschritt enthält für die Sohlenstollen des Haupttunnels beider Gegenörter die folgende Zusammenstellung:

Durchschnittliche Ergebnisse der Maschinenbohrung in den Haupttunnels.

Quartal	Anzahl der Angriffe		Dauer einer Bohrung		Dauer einer Schutterung nebst Ventilation		Gesamtdauer eines Angriffs		Anzahl der Bohrlöcher pr. Angriff		Mittlerer Fortschritt eines Angriffs		
	Nord	Süd	Std.	Std.	Std.	Std.	Std.	Std.	Nord	Süd	Nord	Süd	
													m
1899	I	247	235	3,57	5,57	5,12	3,38	8,69	8,95	6,5	9,7	2,00	1,37
	II	263	261	2,03	4,58	6,08	3,65	8,11	8,23	6,4	10,2	1,96	1,42
	III	299	358	2,18	3,14	5,09	2,80	7,27	5,94	6,2	10,4	2,07	1,33
	IV	244	377	2,48	2,95	5,42	2,70	7,90	5,65	6,0	10,6	2,14	1,21
1900	I	297	393	2,63	2,85	4,58	2,57	7,21	5,42	7,3	10,4	1,84	1,22
	II	308	376	2,00	3,15	5,00	2,48	7,00	5,63	7,7	11,5	1,72	1,21
	III	288	337	1,72	3,40	5,25	2,97	6,97	6,37	8,5	10,8	1,75	1,25
	IV	239	316	1,52	3,33	5,28	3,38	6,30	6,71	8,7	10,0	1,53	1,30
1901	I	410	439	1,59	2,75	3,60	2,10	5,19	4,85	9,2	10,2	1,50	1,18
	II	374	353	1,68	2,90	3,53	2,48	5,21	5,38	9,3	9,3	1,41	1,20
	III	433	372	1,93	2,98	3,01	2,53	4,94	5,51	9,6	9,6	1,40	1,23
	IV	463	15	1,74	4,10	2,86	5,55	4,60	9,65	10,4	12,4	1,44	1,29

Über die Bohrleistungen, welche in den 4 Monaten des Jahres 1902 auf der Nordseite erzielt wurden, werden folgende Angaben gemacht:

	Bohrlöcher				Zeitverbrauch der Bohrung	Anzahl der Angriffe	Mittlerer Zeitverbrauch pro Angriff	Vortrieb	
	Gesamtlänge in m	Anzahl	Mittlere Tiefe m	Insgesamt m				in einem Angriff m	
1902 Januar . .	2526,5	1743	1,45	237	25'	165	1 h 45'	208,4	1,27
Juni	2410,2	1718	1,40	301	20'	160	1 " 53'	188,3	1,18
September .	1847,2	1323	1,40	398	10'	121	3 " 17'	158,3	1,30
Dezember . .	2006,2	1657	1,22	249	30'	165	1 " 31'	207,8	1,26

Auf der Nordseite erreichte man bis zum Januar d. J. einen durchschnittlichen Tagesfortschritt von 6 m. Die Zahl der Angriffe betrug dort bis zum Januar 1901 durchschnittlich drei am Tag, hob sich dann aber auf vier bis fünf. Der starke Abfall der Leistungen in einzelnen Monaten erklärt sich teilweise durch Streiks,

teilweise aus der Ungunst des Gesteins oder der sonstigen Betriebsverhältnisse. Ein 10-tägiger Streik auf der Nordseite fiel in das letzte Quartal 1899, ein weiterer auf beiden Seiten in die Monate Juni und Juli 1901.

Zwischen 8,487 und 8,493 km stieß man auf der Nordseite auf einen faulen Glimmerschiefer, den man mit Handbohrung durchörterte und mit starkem Holzansatz verzimmern mußte, Dadurch entstand eine Unterbrechung des Maschinenbohrbetriebes von 181 Stunden. Das Gebirge war am nördlichen Gegenort von Anfang an naß, doch hatte man mit einem stärkeren Zusetzen von Wasser erst seit Mitte 1900 zu kämpfen. Während im Jahre 1899 40—65 l pro Sekunde abzuführen waren, stieg die Wassermenge im Jahre 1900 auf 50 bis 100 und im Jahre 1901 auf 100 bis 115 l.

Auf der Südseite waren in dem harten Antigoritgneis, der bis zu 4,350 km anhielt, außerordentliche Bohrleistungen erforderlich. Das Gestein war bis zu 3,820 km beinahe trocken; dann begannen die Schwierigkeiten, welche die Fortsetzung dieses Stollens in Frage stellten und die Ursache zu dem außerordentlichen Rückstand der Südseite gegen die Nordseite gaben. Im zweiten Quartal 1901 stellten sich plötzlich größere Wassermengen ein, welche zunächst 215 l pro Sekunde betrugten, sich aber im letzten Quartal 1901 auf 875 l erhöht hatten. Nachdem man der Wasser unter starkem Zeitverluste Herr geworden war, trat ein neues Hindernis in Gestalt einer Zone weichen Schiefertones und Glimmerschiefers ein, in der der Druck so groß war, daß 40 cm starke Hölzer wie Streichhölzer brachen. Mit Hilfe der vorgeschriebenen Rahmencimierung und einer Betonauskleidung, welche die Gesteinskosten des lfd. m bis zu 17 600 M. erhöhten, hat man nunmehr auch diese Schwierigkeiten

überwältigt. Es ist zu hoffen, daß das günstige Gestein, in welchem der Vortrieb gegenwärtig steht, auch auf dieser Seite anhält und das südliche Gegenort mit einer größeren Geschwindigkeit dem nördlichen entgegengeführt wird. Allerdings lassen sich auch jetzt nur Vermutungen über die Fertigstellung des Tunnels aussprechen. Selbst wenn die im Februar d. J. erzielte Höchstleistung eines Tagesfortschrittes von 10,9 m sich weiter halten ließe, würde man vor Ende Mai 1904 nicht zum Ziele kommen. Das setzt allerdings voraus, daß das nördliche Gegenort über den Tunnelscheitelpunkt hinaus einfallend weiter getrieben werden könnte. Die Schwierigkeiten der Wasserhaltung werden aber dieses Entgegenkommen von der Nordseite jedenfalls unmöglich machen und bald zur Einstellung dieses Gegenortes führen.

Ein Vergleich der im Simplon erreichten Vortriebsleistungen mit denen früherer Tunnelbohrungen läßt den gewaltigen Aufschwung erkennen, den die moderne Sprengtechnik der Einführung und Verbesserung der Gesteinsbohrmaschinen sowie der Erfindung wirksamer Sprengstoffe verdankt. Bei der Durchörterung des Mont Ceuis, der ersten größeren Tunnelbohrung, welche 1857 begann und mehr als 12 Jahre in Anspruch nahm, brachte man es mit Handbetrieb und Schwarzpulver auf eine durchschnittliche Tagesleistung von 0,7 und später bei der Verwendung von Preßluftbohrern auf 2½ m in 24 Stunden oder auf etwa 1 km im Jahr. Im Gotthardtunnel, der 1880 angehauen wurde, erhöhte der Gebrauch von Preßluftbohrern und die Einführung des Dynamits die Tagesleistung auf 5,5 m und den Jahresfortschritt auf 2 km. Der Schnelligkeitsrekord wurde mit Hilfe der Brandtschen Bohrmaschine im Arlbergtunnel erreicht, bei dessen günstigen Gebirgsverhältnissen man es im Gesamtdurchschnitt auf eine Tagesleistung von 9,5 m entsprechend annähernd 3 km im Jahre brachte.

Baum.

Das Lothringische Eisenerzlager.

Von Dr. O. Lang.

(Schluß.)

Die noch immer ungelöste Frage nach der Entstehung des Erzlagers ist nicht allein von großer Wichtigkeit in theoretischer Hinsicht, sondern auch in praktischer, um bei der sehr ungleichmäßigen Verteilung des Erzgehaltes dem Bergmanne angeben zu können, in welchen Gegenden die reichereren Erze zu erwarten sind. Es bedarf vor allem der Entscheidung nach zweierlei Richtung, nämlich einmal, ob die Schichtenfaltungen und Verwerfungen jünger sind als die Erzlager, oder ob sie z. T. älter sind als jene, z. T. während und auch noch nach der Ablagerung der Erze angedauert haben; andererseits, ob die Erze primärer Natur oder metasomatische Verdrängungsprodukte sind.

Dem früheren Stande der Aufschlußarbeiten, wonach man die größte und beste Lagerentwicklung nur am Beckenrande kannte, von dem aus nach dem Beckeninnern zu die Lager auskeilen und verarmen, entsprach in ziemlich zufriedenstellender Weise die Erklärung, daß die Bildung der Erzlager nur insofern von derjenigen der tauben Zwischenmittel abweiche, als der Ablagerung der Eisenoxyde deren chemische Ausscheidung aus Lösungen, welche von den in das Becken einmündenden Flüssen hinzugeführt wurden, voranging, während die Zwischenmittel hauptsächlich von in mechanischer Suspension verschlepptem Materiale aufgebaut wurden. Hinsichtlich der Gebirgsspalten, die

nachweisbar sowohl das die Erzlager enthaltende Schichtensystem als auch dessen Hangendes durchsetzen und deren Verlauf meistens auch noch an der Oberfläche verfolgt werden kann, erschien die Annahme einer späteren Entstehung nicht nur als die nächstliegende, sondern auch einzig naturgemäße. Den Verwerfern wurde bloß eine sekundäre Gliederung des bei der Erzablagerung einheitlichen Beckens zugeschrieben.

Diese Anschauungen sind auch noch in den letzten Jahren mehrseitig vertreten worden, so z. B. 1898 von L. Hoffmann. Flüsse und außerhalb des Meerbusens entsprungene Quellen sollen das Eisen, vielleicht z. T. als Bikarbonat, z. T. aber auch in Doppelsalzen mit Humussäure und Kieselsäure enthalten und ihre Gewässer nach ihrer Einnündung im Meerwasser ausgebreitet haben, wo sich das Eisen in dünnen Krusten auf durch Strömung und Brandung lebhaft bewegten Sandkörnchen niederschlug. Die chemischen Schwierigkeiten, welche sich dieser Erklärung entgegenstellen, habe ich schon 1899 („Stahl und Eisen“ Nr. 15) beleuchtet, und seien hiervon als die wichtigsten nur folgende erwähnt. Einmal macht die leichte Zersetzlichkeit der in Frage kommenden Lösungen deren Eindringen bis in das Meeresbecken hinein unwahrscheinlich, und andererseits beweist der fast immer vorgefundene, erhebliche „Glühverlust“ der Erze deren Hydratnatur, während ein Niederschlag im Salzwasser nach Springwasserfreies Eisenoxyd liefert. Villain spricht allerdings immer nur von Eisenoxyd, obwohl auch er gelegentlich den hohen Glühverlust anführt (näher auf die Frage, ob Oxyd oder Oxydhydrat vorliegt, geht er gar nicht ein). Von anderer Seite (vergl. d. Z. f. prakt. Geol. 1901, S. 402) wird diese genetische Erklärung dahin abgeändert, daß das Eisen zunächst hauptsächlich in einer dem Glaukonit ähnlichen Form ausgeschieden wurde, daneben als Karbonat, Sulfid und Oxyoxydul.

Nachdem erkannt war, daß die Erzlager ihrer Erstreckung zufolge schwerlich nur Strandbildungen sein können, änderte Braconnier obige Hypothese dahin ab, daß das Eisen dem Meerbusen des Lias-Ozeans nicht durch Flüsse zugeführt worden sei, sondern durch Thermen am Meeresboden, die Eisenoxyd lieferten, welches sich um die Quellpunkte herum anhäufte, aber auch, vermutlich von den Brandungswellen oder von dem durch die höhere Wärme des Thermalwassers gegebenen aufsteigenden Strom dem Strande zugerieben wurde. Diese Behauptung erfordert den von Braconnier, der noch daran festhielt, daß die Verwerfer und Schichtenfaltungen jünger als die Erzlager seien und deshalb ohne Einfluß auf deren Bildung gewesen wären, unterlassenen Nachweis der Quellpunkte. Nach dieser Richtung hat nun Villain schon 1899 die Hypothese ergänzt durch eine Lehre, deren Verbreitung seine jetzt erschienene Monographie mit dienen soll, die Lehre

nämlich von den Erz zubringenden Gebirgsspalten oder den „failles nourricières“. Er nimmt an, daß der Meeresboden schon zu Beginn der Erzlagerbildung durch Schichtenfaltungen zu mehreren Becken gegliedert und außerdem von Gebirgsspalten, von denen sich viele als Sattel- oder Muldenspalten deuten lassen, durchsetzt gewesen ist. Diese Spalten lieferten die Quellpunkte für die Eisenkarbonat enthaltenden Thermen. Das beim Zusammenreffen mit dem Meerwasser sich ausscheidende Eisenoxyd bildete alsdann nicht nur in der nächsten Nachbarschaft eine Schicht, die sich von da aus konzentrisch je nach dem Reichtum an Eisen weiter verbreitete, sondern es setzte sich solche auch einseitig, insbesondere an den Böschungen des Meeresgrundes abwärts (ähnlich den Schutthalden) sowie in der Richtung etwa vorhandener Strömungen fort. Der Transport des Eisens geschah sowohl in Gestalt von Suspension des Ausscheidungsproduktes, als auch durch Fortführung von noch unzersetztem Thermalwasser.*) Die Nährspalten waren z. T. einfache Diaklase ohne Verwerfung der Schichten, z. T. wirkliche Sprünge; manche schlossen sich damals bald wieder für die Dauer, die größere Zahl von ihnen diente jedoch auch in der Folgezeit den Gebirgsstörungen als Angriffspunkte, weshalb sie sich auch in die später entstandenen Deckschichten fortsetzten; dabei kann die Richtung der längs derselben stattgefundenen Gebirgsbewegungen zeitweise gewechselt haben. Im allgemeinen lasse sich behaupten: Von den damals vorhandenen Gebirgsspalten sind nicht alle für uns durch an der Oberfläche beobachtbare Verwerfungen zu erkennen; nicht alle bekannten Verwerfer müssen schon damals (im „Toarcien“) existiert haben; nicht alle damals vorhandenen Spalten haben Thermen-Quellpunkte geliefert; auffällig ist die Uebereinstimmung darin, daß das meiste Erz von denjenigen Verwerfern geliefert wurde, die auch jetzt noch die größten Sprünghöhen besitzen.

Bezüglich des durch die Schichtenfaltung gegebenen Reliefs der Erzlagerbecken ist es zwar fraglich, ob es sich seit der Zeit der Erzlagerbildung genau erhalten hat, doch erklärt Villain die Annahme für berechtigt, daß das Relief einer von zwei oder mehreren Nähr- oder Zubringer-Spalten (failles nourricières) begrenzten Gegend im allgemeinen, wenn auch nicht identisch, so doch ähnlich demjenigen zur Zeit des Toarcien ist; im besondern hätten die schon damals vorhandenen Schichtenfaltungen sich seither nur noch stärker herausbilden müssen.

Die Verteilung der Thermen-Quellpunkte längs der Zubringer-Spalten war vermutlich ungleich, unregelmäßig und unveränderlich; endgiltig endete die Thermen-

*) Von dieser infolge ihrer erhöhten Wärme spezifisch leichteren Flüssigkeit würde aber, was Villain nicht beachtet, anzunehmen sein, daß sie anwärts stiege und mithin den entgegengesetzten Weg einschläge, wie die der Beckentiefe zustrebenden Ausscheidungen.

tätigkeit, obwohl die meisten Spalten sich später wieder öffneten und die Deckschichten durchsetzten, vor der Ablagerung der mächtigen Decke von wasserundurchlässigem Glimmer-Mergel des Bajocien.

In der Nachbarschaft von Zubringer-Diaklasen auf ebenem Meeresboden entstanden linsenförmige Erzlager, deren Ränder sich auskeilten oder mit denen benachbarter Erzlager verbanden; ließ die Quellstätigkeit nach, so trat die vorher zurückgedrängte Sedimentierung von Detritus wieder in den Vordergrund und es entstanden die mehr oder weniger tauben und schiefrigen, mergligen oder kalkigen Zwischenmittel, an deren Aufbau auch früher ausgeschiedene Eisenorze oder die von benachbarten Quellen gelieferten Produkte mit beteiligt waren. Biß die Nähr- oder Zubringer-Spalte, obwohl ohne Verwerfung, an einer Böschung des Beckenbodens aus, so wurde das meiste Erz abwärts von ihr abgelagert und zwar bei hinreichender Menge hauptsächlich im Beckentiefsten und sogar noch am gegenüberliegenden Abhang. War aber die Spalte zugleich ein Verwerfer und der hangende Schichtenteil abgesunken, so ließ die Quellstätigkeit ein Erzlager einseitig nur auf diesem abgesunkenen Boden entstehen, dem in dem liegenden Schichtenteile keine Fortsetzung entsprach. Für solchen Fall führt Villain als Beispiele an die Verwerfer von Bonvillers und von Audun-le-Roman, an denen sich das „rote“ Erzlager auf den abgesunkenen Bodenteil beschränkt, und diejenigen von der Orne und von Woigot, wo sich die gelben und roten Lager immer nur einseitig längs der Spalten entwickelt finden sollen.

Als typisches Beispiel der Verbreitung der Erze in Abhängigkeit von den Nährspalten beleuchtet Villain ausführlich die Verhältnisse im Becken von Landres, deren schon oben beiläufig gedacht wurde. Insoweit sich hier das Verhalten des Lagers nicht aus dem jetzigen Zustande erklären läßt, wird nur noch die spätere Andauer des Schichtenfaltungs- und Verwerfungsprozesses zu Hilfe genommen. Die in der beigegebenen Karte dargestellte Gliederung des grauen Erzlagers in 3 Zonen erklärt Villaine in folgender Weise: Das dem Verwerfer von Bonvillers entströmende Thermalwasser enthielt Karbonate des Eisens und des Kalkes, während der in der dritten Zone reichlich vorhandene Quarz mechanisch hinzugetragenes Sedimentierungsmaterial darstellt. Die reines, rötliches Erz enthaltende, innerste Zone entspricht derjenigen der hauptsächlichlichen Zersetzung des Eisenkarbonats; ihre langgezogene Gestalt verdankt sie der nach Südwest gerichteten Neigung des Beckenbodens; die Wasserbewegung und die Geschwindigkeit der Eisenoxydausscheidung verhinderte die Bildung großer Oolithe; die Wärme des Thermalwassers sowie die bei der Zersetzung frei gewordene Wärme erteilte dem Erze die charakteristische rote, z. T. sogar blauschwarze Färbung; der für Lothbringsche Minetteerze ungewöhnlich hohe Eisengehalt von 49 pCt. weist eben-

falls auf ungestörte chemische Umsetzungsvorgänge hin. Bei der großen Hitze des Thermalwassers und der Spannung der Kohlensäure erhielten sich die mitgeführten Silikate und Phosphate in ihrem Zustande und wurden so weitergeführt, während das Kalkkarbonat zunächst nach dem Eisenkarbonate zur Abscheidung gelangte und so die zweite, kalkige Erzlagerzone bildete; ihre Verbreiterung und Ausbuchtung in nordwestlicher Richtung (nach Domprix zu) dürfte einer vorhanden gewesenem Strömung zuzurechnen sein.

Trotz der ungewöhnlichen Anforderung, noch das Deckgebirge durchsetzende Gebirgsspalten als ältere anzuerkennen, wird man nach dem zusammengestellten Materiale Villains Theorie zweifellos als sehr beachtenswert anerkennen müssen, als sicher erwiesen jedoch erst, wenn Tatsachen festgestellt wären, die auf andere Weise gar nicht zu erklären sein würden. Dahin gehört die einseitige Entwicklung der Erzlager von Verwerfungsspalten aus in deren hangendem Gebirgstelle, wie solche nach Villains oben angeführter Angabe an mehreren Sprüngen nachgewiesen sein soll. Nach Villains Worten sollte man glauben, daß bei erheblichen Sprunghöhen das betr. Lager im Liegenden gar nicht vorhanden sei. Zieht man aber das Material zu Rate, welches Villain bietet, so findet man dies durchaus nicht bestätigt. Z. B. ist im Hangenden und östlich der Spalte von Bonvillers (vgl. Taf. 42 in Nr. 28) das rote Lager in den Bohrlöchern DF und CS zwar angetroffen mit: 2,30 m Mächtigkeit des unteren Lagers, 5,6 bzw. 9,7 m des Zwischenmittels 1,7 m des oberen Lagers und 4—5 m tauber Decke, aber in den mindestens (zwischen CS und CR) 1,3 km von jenen entfernt im Liegenden und westlich des Verwerfers abgeteufte Bohrlöchern CH und CR fehlt es auch nicht, sondern findet sich in gleicher Höhe, 7,5 m über dem grauen wie dort das untere rote Lager mit 1,5 bzw. 1,35 m Mächtigkeit und einer tauben Decke von 8,3 bzw. 9,7 m, wonach ein einfaches Auskeilen des unteren Lagers und eine erfolgte Abtragung des oberen während der nachfolgenden Emersion oder noch später nicht unmöglich erscheint. Ebenso finden sich auf beiden Seiten der Verwerfungsspalte bei Audun-le-Roman in den mitgeteilten Bohrlöchs-Profilen mehrere, durch taube Zwischenmittel getrennte, rote Lager. Um die Behauptung für die Spalten der Orne und von Woigot nachprüfen zu können, hat Villain leider unterlassen, genügendes Material zu bieten; die einzig mitgeteilten Profile der Bohrlöcher Y und U östlich und westlich von der Woigot-Spalte geben beide ein rotes Lager von 2,18 bzw. 2,75 m Mächtigkeit an, und wenn nur in dem einen (Y) ein gelbes Lager von 1,2 m Mächtigkeit angeführt wird, so erscheint dessen Unterscheidung deshalb fraglich, weil es ohne Zwischenmittel dem grauen auflagert. Es bedarf also neuer Beweismittel, die mit größerer Entschiedenheit für Villains Theorie sprechen. Auch sollte man voraussetzen, daß in dem

von Villain als häufig hingestellten Falle, wo infolge der Verwerfung jähe und sehr hohe Gebirgswände den Meeresboden überragen, die Sedimentbildung, welche alle Unebenheiten des Ablagerungsbodens auszugleichen strebt, die Vertiefungen bevorzugt haben müsse und mithin auch die tauben Zwischenmittel im Hangenden der Verwerfer größere Mächtigkeit besäßen. Dies findet man aber, wenn man das mitgeteilte Material von Bohrlochprofilen prüft, durchaus nicht bestätigt, und es kann reiner Zufall sein, daß nach Villains Angabe die ganze Erzlager enthaltende Schichtenstufe sich bei Audun-le-Roman, bei Deutsch-Oth und bei Avril im Liegenden der dortigen Verwerfer in erheblich geringerer Mächtigkeit vorfindet als im abgesunkenen Gebirgsteile, falls nicht, wie oben angedeutet wurde und mir wahrscheinlicher erscheint, da die einzelnen Horizonte, abgesehen von den oberen, welche auf der einen Seite fehlen, einander in der Mächtigkeit ziemlich entsprechen, eine lokale Abtragung der die Umgebung überragenden Gebirgswand die Schuld trägt.

Sieht man von Villains Theorie ab, so wird für die Annahme primärer Bildung der Erzlager überhaupt gern der Umstand angeführt, daß die Oolithe eine Glasur besitzen, die als Politur durch ihre gegenseitige Reibung während ihres Wachstums entstanden sein soll; es erscheint aber sehr fraglich, ob jener Glanz durch Reibung erzeugt wurde und nicht vielmehr vom Kieselsäuregehalt gegeben ist. Ganz unverständlich ist dem Berichterstatter die Behauptung (in d. Z. Prakt. Geol. 1901, S. 401), daß die nach Ablagerung der „Erzformation“ eingetretene Emersion und Transgression einer primären Bildung der Oolithe, deren Eisengehalt aus Liasgesteinen stammen soll, günstig gewesen sei, da jene doch schon vor der Emersion abgelagert sein müssen.

Als ein für die Annahme einer metasomatischen Bildung der Erzlager sprechender Umstand ist von jeher der Mangel jeder Schichtung gedeutet worden; trotzdem beurteilt Villain alle Versuche solcher Deutung sehr ungünstig, und man kann nicht anerkennen, daß er sich bei Darstellung derselben objektiv und unparteiisch gezeigt habe, nicht einmal durch vollständigere Anführung der darauf bezüglichen Literatur; eine metasomatische Entstehung erkennt er vielmehr nur

für die stellenweise, insbesondere auf wasserreichen Gebirgsspalten vorgefundenen ockrigen Eisenvorkommen an. Ihm scheint überhaupt nur eine Metamorphose durch versickernde Lösungen per descensum bekannt zu sein, während die in sicherlich den meisten Fällen in Frage kommende unbildende Wirkung von aufsteigendem Thermalwasser von ihm garnicht berührt wird. Daß für jene Annahme die Verhältnisse im Lothringer Erzbecken sehr ungünstig liegen, ist wohl einzuräumen, wogegen für die Metamorphose per ascensum sehr viele Punkte sprechen; es bedarf da, wie ich solches a. a. O. schon beleuchtet habe, nur noch der weiteren Voraussetzung, daß die Oolithe ursprünglich, wie der Karlsbader Erbsenstein, aus Aragonit, nicht aus Calcit bestanden und sich bis zur Zeit der Umwandlung in Eisenoolithe hauptsächlich noch in diesem Zustande befunden haben, dagegen die zwischengeschalteten, von der Metamorphose unberührt gebliebenen Kalksteinbänke schon damals calcitischer Natur waren. Das auf den Verwerfungsspalten aufsteigende Thermalwasser verrichtete dann sein Werk von diesen Angriffslinien aus und ist hierdurch eine Abhängigkeit des Lagerreichtums von jenen erklärt. Gegenüber Villains Theorie liegt der wesentliche Vorzug darin, daß die Annahme der Existenz von Verwerfungsspalten schon vor der Existenz der verworfenen Schichtenteile unnötig wird; selbst die für jene als entscheidend geltend gemachte Erscheinung, daß die abgesunkenen Lagerteile das Erz massiger enthalten als die in ihrer Höhenlage verbliebenen, erklärt sich einfach in der Weise, daß zu jenen das aufsteigende Thermalwasser eher und deshalb auch mit noch unvermindeterem Eisengehalte Zutritt erhielt als zu diesen. Ferner erklärt sich so sehr einfach — und es fällt dies schwer gegenüber Villains Theorie ins Gewicht — der Umstand, daß auf den Verwerfungs-Spaltenräumen selbst, abgesehen von vereinzelt sekundären Umlagerungen, Eisenerze zu fehlen pflegen. Doch bin ich, wie auch a. a. O. ausgesprochen ist, weit entfernt davon, behaupten zu wollen, daß die metasomatische Entstehung der Lothringer Eisenerzlager auf Grund dieser Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten auch schon bewiesen ist.

Mineralogie und Geologie.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 1. Juli. Vorsitzender Herr Prof. Dr. Jäckel. Der Vorsitzende teilt mit, daß das Mitglied der Gesellschaft Privatdozent Dr. Bauer-München vor wenigen Tagen durch Absturz vom Risserkogel am Tegernsee verunglückt ist, und bittet die Anwesenden, zum Gedächtnis des Verewigten sich zu

erheben. Sodann verliest der Vorsitzende eine Mitteilung von van Hise, des Vorstandes der geologischen Abteilung der Carnegie Institution zu Washington. Dieses, von dem Milliardär Carnegie gegründete, internationale, wissenschaftliche Institut mit dem Sitz in Washington soll in der Abteilung für Geologie speziell das Grenzgebiet von Geologie, Physik und Chemie pflegen und darauf bezügliche

Forschungen veranlassen und unterstützen, in anbetracht des Umstandes, daß die Probleme der speziellen historischen und stratigraphischen Geologie durch die Universitäten und geologischen Landesanstalten schon genügend gepflegt und erforscht würden. Höchstens sollten von diesem Institut vereinzelte Forschungen in abgelegenen Erdstrichen veranlaßt werden, im übrigen sollten sowohl in dem geophysikalischen Zentrallaboratorium in Washington als auch in den in verschiedenen Ländern zu begründenden Zweiglaboratorien Forschungen über die Verhältnisse und Einwirkungen der Hydrosphäre und Atmosphäre aufeinander und auf die Lithosphäre, die Beziehungen zwischen Druck und Schmelzpunkt der Gesteine, die Beziehungen der Erdbeben zu tektonischen, vulkanischen und sonstigen Verhältnissen etc. gepflegt werden, und das Institut wendet sich deshalb an alle geologischen Gesellschaften, Universitäten und einzelne Geologen und bittet um Vorschläge für die Organisation und die speziellen Aufgaben der neu zu errichtenden geophysikalischen Laboratorien.

Hierauf sprach Herr Solger über *Pseudocucullaea*, einen neuen Taxodontentypus. In Kamerun, in Schichten, die zwischen oberstem Cenoman und unterstem Senon liegen, sind neuerdings merkwürdige Zweischaler gefunden, die vermöge ihres eigentümlichen Zahnbaues als neues Taxodontengenus betrachtet werden müssen und *Pseudocucullaea* genannt werden. Das Genus gehört zu den Arciden; der Vortragende betrachtet es als nächst verwandt dem Genus *Pectunculus*. Aus der vorhandenen Literatur ist nur eine hierhergehörige Form bekannt: *Pectunculus?* *Petschoräl Kayserling*, die Fr. Schmidt bei der Mammuthexpedition an der Lena in nicht genauer bekannten Schichten gefunden hat (vielleicht ebenfalls zur oberen Kreide gehörig).

Darauf sprach Herr Gagel über miocäne Geschiebe aus dem südöstlichen Holstein. Dort finden sich sehr merkwürdige Lokalaufhäufungen faciel sehr verschiedener miocäner Gesteine, besonders in den Endmoränen; jedes Gestein ist an einer bestimmten Stelle sehr häufig, in der weiteren Umgegend sehr selten oder gar nicht vorhanden. Der Vortragende glaubt aus dem Umstand, daß diese Geschiebeanhäufungen immer in den Endmoränen genau vor der Südspitze der großen, tiefen Seen liegen, daß dieses Miocän in der betreffenden Facies am Grunde der tiefen Seen anstehen müsse und durch Eiserosion bei der Bildung der Endmoräne herausgeschafft sei.

Zum Schluß sprach Herr Jäckel über Tremataspis und Patten's Ableitung der Wirbeltiere von Limuliden. Während Owen und zahlreiche andere Zoologen und Paläontologen die Wirbeltiere auf „umgedrehte“ Gliedertiere zurückzuführen sich bemühen, sodaß deren Bauchmark zum Rückenmark der Wirbeltiere geworden sei etc., will Patten die ältesten bekannten Wirbeltiere, die Cyathaspiden und Tremataspiden aus dem baltischen Obersilor auf Eurypteriden und Limulus ähnliche Formen beziehen, die sich direkt ohne Umkehrung in Tremataspis umgewandelt hätten, und sucht dies durch Analogien im Panzer und dessen Öffnungen etc. zu beweisen (Patten: *Structure and Classification of Tremataspidae*. Mem. acad. imp. St. Petersburg). Der Vortragende weist diese Ableitung auf Grund des ganz verschiedenen Baues des Panzers bei Limulus, Eurypterus und Tremataspis, sowie auf Grund der ganz verschiedenen Funktion der von Patten als Sitz analoger Organe gedeuteten Öffnungen der Panzer entschieden zurück.

An der Diskussion beteiligen sich in demselben Sinne Herr Stromer von Reichenbach und Herr Oppenheim.

C. G.

Volkswirtschaft und Statistik.

Löhne und Lebensmittelpreise bei der Gußstahlfabrik Friedrich Krupp, Essen. Der zweite Teil des Jahresberichtes der Handelskammer für den Kreis Essen für das Jahr 1902 enthält unter einer Fülle statistischen Materials interessante Angaben über die Lohnentwicklung in dem größten industriellen Betriebe des Deutschen Reiches, der kürzlich in eine Aktiengesellschaft umgewandelten Gußstahlfabrik Friedrich Krupp, Essen. Diese Angaben reichen bis zum Jahr 1853 zurück und geben ein eindruckvolles Bild von der außerordentlichen Steigerung, welche die Löhne im Laufe der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erfahren haben. Im Jahre 1853 stellte sich der durchschnittliche Tagelohn bei der Gußstahlfabrik auf 1,33 *M.*, in 1900, das den Höchststand des ganzen Zeitraums bezeichnet, auf 4,78 *M.*, um dann in 1901 auf 4,63 und in 1902 auf 4,52 *M.* zurückzugehen. Bis 1875 war die Bewegung der Löhne mit Ausnahme von 1858 und 1865 erst langsam, dann schneller aufsteigend, alsdann trat für 5 Jahre ein Rückgang ein, dessen Ergebnis eine Lohnverminderung um 87 Pfg. bedeutete, indem der Durchschnittslohn von 3,89 *M.* in 1875 wieder auf 3,02 *M.* in 1879 sank und damit noch um 1 Pfg. unter den Stand von 1871 herabging. Die hierauf wieder einsetzende Besserung hielt mit 2 ganz geringen (2 und 3 Pfg.) Schwankungen nach unten in 1883 u. 1894 bei jahrelangem Gleichbleiben der Löhne (1883 u. 1884, 1886—1888) bis zum Abschlußjahre der letzten Hochkonjunktur 1900 an, worauf dann wieder der schon oben erwähnte Rückgang eintrat.

Es betrug die prozentuale Steigerung des Arbeitslohnes			
in 1900	1902	gegenüber 1853	
260 pCt.	240 pCt.	„	1871
58 pCt.	49 pCt.	„	1879

Nun ist eine Steigerung des Geldlohnes an und für sich nicht schon gleichbedeutend mit einer Hebung, vor allem nicht mit einer entsprechenden Hebung der Lebenshaltung der betreffenden Arbeiterschaft, da ja die Kaufkraft des Geldes wechselt. Eine Lohnstatistik wird daher, wenn sie einen tieferen Einblick in die Lage der von ihr erfaßten Personen eröffnen soll, immer einer Ergänzung durch eine Preisstatistik für die wichtigsten für diesen Personenkreis in Betracht kommenden Waren bedürfen. Die Firma Friedr. Krupp ist in der Lage, eine solche für die letzten 30 Jahre zu bieten. In 1868 hat sie eine Konsumanstalt eingerichtet, die als die großartigste Anstalt dieser Art zu bezeichnen ist und den Werksangehörigen alle Lebensmittel und Haushaltsgegenstände in guter Qualität und zu angemessenen Preisen liefert. Seit 1871 — für Fleisch erst seit 1875 — wird die Bewegung der Preise für die hauptsächlichsten von der Anstalt geführten Lebensmittel genau verfolgt und statistisch verwertet. Um welche Umsatzmengen es sich dabei handelt, mögen folgende Zahlen erläutern, wobei nur zu bedauern ist, daß für den Umsatz von Fleisch keine Angaben vorliegen. Es wurden umgesetzt in 1902:

Schwarzbrot	2 479 746 kg
Kartoffeln	1 504 392 „
Weizenmehl	2 078 980 „
Bohnen	118 705 „
Erbsen	146 377 „
Reis	147 567 „
Rüböl	315 465 „
Schmalz, amer.	170 966 „
Margarine	450 479 „
Butter	351 902 „
Kaffee, Java	311 980 „
Raffinade	641 773 „
Salz	564 500 „
Essig	227 786 „

Die nachfolgende Tabelle (s. auch „Glückauf“ 1902, Seite 828) zeigt die prozentuale Steigerung der Preise für die wichtigsten Lebensmittel einerseits und der Löhne andererseits in dem Zeitraum von 1871—1902. Dabei sind die Preise des Jahres 1871 bzw. 1875, die als Ausgangspunkt dienen, gleich 100 gesetzt.

Jahr	Speck	Rindfleisch II. Qual.	Kalbfleisch II. Qual.	Kartoffeln	Schwarzbrot	Durchschnittslohn				
							1871	1875	1880	1890
1871	100	—	—	100	100	100				
1875	106,3	100	100	70	93,4	128,4				
1880	109	105,8	104,3	99,3	111,4	105,3				
1890	121,4	115,4	106,3	74,8	87,3	130,4				
1895	100,1	118,2	110,4	74,2	72,9	135,3				
1897	107,7	109,1	108,9	75,5	79,5	147,9				
1898	116,1	109,1	115,8	78,4	85,5	150,8				
1899	104,8	109,1	121,7	73,4	85,5	155,8				
1900	102,6	111,7	121,7	69,5	83,7	157,8				
1901	115,3	109,9	121,7	68,8	81,9	152,8				
1902	127,6	105,1	121,7	61	80,1	149,2				

Mit 1871 verglichen beträgt die Lohnsteigerung in 1902 fast 50pCt., die Preissteigerung für Speck, Rindfleisch II, Kalbfleisch II, 27,6pCt., 5,1pCt. und 21,7pCt., dagegen erfuhr Kartoffeln und Schwarzbrot einen Preisrückgang um 39pCt. bzw. 19,9pCt. Der standard of life der Kruppschen Arbeiter hat sich mithin seit 1871 ganz wesentlich gehoben.

Um ein Urteil zu gewinnen über die Einwirkung der letzten Krise auf die Lebenshaltung der Kruppschen Arbeiter, erscheint eine Nebeneinanderstellung der beiden Jahre 1897 und 1902, die fast den gleichen Lohnstand aufweisen, und des Jahres 1900 angebracht, das den Höhepunkt der Konjunktur und damit auch der Löhne bezeichnet. Der Uebersichtlichkeit halber seien die betreffenden Angaben aus der vorstehenden Tabelle für die drei Jahre noch einmal wiederholt.

Jahr	Speck	Rindfleisch II. Qual.	Kalbfleisch II. Qual.	Kartoffeln	Schwarzbrot	Durchschnittslohn
1897	107,7	109,1	108,9	75,5	79,5	147,9
1900	102,6	111,7	121,7	69,5	83,7	157,8
1902	127,6	105,1	121,7	61	80,1	149,2

Der Lohnrückgang des letzten Jahres ist gegen 1900 mit 26 Pfg. pro Kopf und Tag vielleicht weniger groß,

als man hätte erwarten sollen, aber immerhin bedeutend genug; er findet jedoch in dem Rückgang der Preise für Rindfleisch (111,7 in 1900, 105,1 in 1902), Kartoffeln (69,5—61) und Schwarzbrot (83,7—80,1) einen gewissen Ausgleich, dem auf der anderen Seite allerdings die beträchtliche Preissteigerung für Speck (102,6—127,6) entgegenwirkt. Vergleicht man die beiden Jahre 1897 und 1902, die hinsichtlich der Lohnhöhe nur eine Abweichung von 4 Pfg. zu Gunsten des letztgenannten Jahres zeigen, so ergibt sich für Speck (107,7—127,6) und Kalbfleisch (108,9—121,7) eine sehr beträchtliche, für Schwarzbrot eine geringe (79,5—80,1) Preissteigerung, die in ihrer Wirkung durch den Preisrückgang für Rindfleisch (111,7—105,1) und Kartoffeln (75,5—61) wenigstens zum Teil wieder aufgehoben worden sein dürfte. Dr. J.

Kohlenausfuhr Großbritanniens. (Nach den Accounts of Trade and Navigation.) Die Reihenfolge der Länder ist nach der Höhe der Ausfuhr im Jahre 1902 gewählt.

Nach:	Juni		Januar bis Juni		Ganzes Jahr 1902
	1902	1903	1902	1903	
	in 1000 t*)				
Frankreich	514	531	3509	3485	7 722
Italien	511	421	2981	3063	6 091
Deutschland	476	569	2640	2861	5 947
Schweden	269	323	1135	1239	2 954
Spanien u. kanar. Inseln	202	194	1257	1229	2 730
Rußland	382	376	891	935	2 395
Dänemark	159	192	935	991	2 205
Egypten	128	155	957	1047	2 030
Norwegen	117	121	661	667	1 449
Brasilien	66	54	440	448	980
Portugal, Azoren und Madeira	66	71	449	455	957
Holland	65	64	364	330	772
Brit. Ost-Indien	27	16	371	252	627
Malta	43	22	296	199	583
Türkei	39	34	207	204	431
Gibraltar	4	24	107	109	252
Argentinien	92	76	573	565	1 138
Uruguay	74	47	390	325	715
Brit. Südafrika	94	42	359	320	679
Belgien	31	37	267	271	538
Griechenland	25	30	199	200	7 511
Algier	41	49	209	330	539
Chile	28	34	216	150	366
Ver. Staaten v. Amerika	25	18	62	1099	1161
anderen Ländern	147	237	895	1248	2 180
Zusammen an Kohlen	3 625	3 738	20 370	22 078	43 851
Koks u. Zinder	55	51	291	318	699
Briketts	100	102	539	459	1 067
Überhaupt	3 780	3 891	21 200	22 849	45 616
Wert in 1000 M.	46 677	45 260	263810	270602	563 483
Kohlen etc. für Dampfer i. auswärtig. Handel	1 292	1 438	7 299	8 017	15 390

Das englische Kohlenausfuhrgeschäft hat sich, wie die vorstehenden Zahlen erkennen lassen, in der ersten Hälfte des laufenden Jahres recht günstig entwickelt. Gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres betrug die Mehrausfuhr von Kohlen 1 702 832 t und von Koks 27 422 t, dagegen verzeichneten die Exportziffern für Briketts einen Rückgang (80 451 t); auch die Bunkerverschiffungen stiegen erheblich. Der Gesamtversand ausschließlich Bunkerkohle hat sogar das Ergebnis des Rekordjahres 1900 um ein Geringes hinter sich gelassen. Die außerordentlich großen Versandmengen nach der atlantischen Küste der Vereinigten

*) 1 t = 1000 kg.

Staaten (1 047 872 t gegen 4267 t in 1902) erklären sich als Nachwirkungen des durch den vorjährigen großen Streik geschaffenen Kohlenmangels, der natürlich mit der Beilegung des Ausstandes nicht auch gleich behoben war; es liegt in der Natur der Sache, daß diesen Verschiffungen nur ein vorübergehender Charakter zukommt. Gestiegen sind weiter die Ziffern der Ausfuhr nach Schweden, Dänemark, Norwegen und Rußland, sowie nach Italien, Egypten und Algier. Einigermaßen auffallend erscheint die beträchtliche Zunahme (220 698 t) der Ausfuhr nach Deutschland, das seinerseits in Belgien, Holland und Frankreich gegenüber dem englischen Wettbewerb weiter an Boden gewonnen hat. Die britische Kohlenausfuhr nach Belgien erfuhr zwar noch eine Zunahme (3895 t), die jedoch gegenüber der Steigerung der deutschen Ausfuhr (Steinkohle und Koks) dorthin (Jan. bis Mai einschl. 155 791 t) verschwindend zu nennen ist; an der Versorgung des französischen Marktes ist der Anteil der englischen Kohle gegen das Vorjahr, das schon ein recht ungünstiges Ergebnis aufwies, um weitere 24 165 t zurückgegangen, während Deutschland seinen Kohlenexport dorthin in den ersten 5 Monaten d. J. um 300 212 t erhöhen konnte. Ähnlich liegen die Verhältnisse auf dem holländischen Markt, wo dem britischen Verlust von 33 421 t, dem ein deutscher Gewinn von sogar 466 744 t gegenübersteht.

Dr. J.

Verkehrswesen.

Wagengestellung für die im Ruhrkohlenrevier belogenen Zechen, Kokereien und Brikettwerke. (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

1903		Ruhrkohlenrevier *)		Davon	
Monat	Tag	gestellt	gefehlt	Zufuhr aus den Dir.-Bez. Essen u. Elberfeld nach den Rheinhäfen (1.—7. Juli 1903)	
Juli	1.	16 000	—	Essen	Ruhrort 11 60 9
	2.	16 606	—		Duisburg 6 528
	3.	17 558	—		Hochfeld 1 800
	4.	18 149	—	Elberfeld	Ruhrort 69
	5.	2 134	—		Duisburg 12
	6.	17 677	—		Hochfeld 53
	7.	18 194	—		
Zusammen		106 398	—	20 071	
Durchschnittl. f. d. Arbeitstag					
1903		17 733	—		
1902		16 000	—		

Zum Dortmunder Hafen wurden aus dem Dir.-Bez. Essen im gleichen Zeitraum 40 Wagen gestellt, die in der Übersicht mit enthalten sind.

Für andere Güter als Kohlen, Koks und Briketts wurden im Ruhrbezirk in der Zeit vom 1.—7. Juli 1903 22 299 offene Wagen gestellt, gegen 18 377 im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

*) Infolge der Verstaatlichung der Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn entfällt die bisherige Scheidung der Wagengestellungsziffern nach Staats- und Privatbahnen.

Vereine und Versammlungen.

Die 44. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure fand vom 30. Juni bis zum 2. Juli in München und Augsburg statt und bot den in außerordentlich großer Zahl aus dem In- und Auslande erschienenen Teilnehmern eine Fülle fesselnder Vorträge und interessanter Besichtigungen von technischen Anlagen.

Dem von der Stadt München am 29. Juni gegebenen Empfangsabend im Hofbräuhaus war am 28. Juni unter dem Vorsitz des Prinzen Ludwig von Bayern und unter Beteiligung der bayerischen Staatsbehörden und hervorragender Vertreter der technischen Wissenschaften und Industrie die Gründung eines allgemeinen deutschen Vereins zur Entwicklung eines Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaften und Technik in München vorhergegangen.

Der 30. Juni brachte die Eröffnung des eigentlichen Kongresses im Saale des Deutschen Theaters. Der Vorsitzende, Generaldirektor von Oechelhäuser, Dessau, begrüßte die Versammlung und dankte vor allem dem Prinzen Ludwig, den Vertretern der bayerischen Staatsbehörden und der Eisenbahnverwaltung, der Stadt München, des Kais. Patentamtes, der Universität, der Technischen Hochschule sowie den Vertretern befreundeter Berufsvereine aus Deutschland, Österreich, Holland, Italien, Frankreich und Rußland für ihr Erscheinen und das dadurch bekundete Interesse für den Verein. Sodann folgten Begrüßungsansprachen des Ministers des Innern Dr. Frh. v. Feilitzsch, des Generaldirektors Ebermayer, des Bürgermeisters Dr. v. Borscht, des Geh. Regierungsrates Hauß, der beiden Rektoren der Münchener Hochschulen und der Vertreter verschiedener befreundeter Verbände und Vereine. Dabei wurde den Leistungen und Bestrebungen des Vereines deutscher Ingenieure lebhaft und umfassende Würdigung zu teil, die ihren Ausdruck seitens der Technischen Hochschule zu München in der Promotion von 5 auf dem Gebiete der technischen Wissenschaften hervorragend verdienten Männern zu Doktoren hon. causa fand. Dieser Auszeichnung wurden teilhaftig: Generaldirektor v. Oechelhäuser, Dessau, Baurat Peters, Berlin, Dr. ing. Baurat Rieppel, Nürnberg, Kommerzienrat Krauß und Baurat v. Miller, München.

Der Vorsitzende berichtete sodann, daß der Verein seine höchste Auszeichnung, die Grashof-Denk Münze, dem vor kurzem verstorbenen Oberbaurat Frantzius, Bremen, habe verleihen wollen und würdigte in bewegten Worten die hervorragenden Verdienste des Dahingeshiedenen auf dem Gebiete des Wasserbaus.

Nachdem der Bemühungen des bayerischen Bezirksvereins um die Vorbereitungen zum Kongresse dankbar gedacht worden war, erstattete Baurat Peters den Geschäftsbericht und erwähnte dabei, daß der Verein mit der Zusammenstellung und Herausgabe eines Technolexikons in deutscher, englischer und französischer Sprache beschäftigt sei, sowie daß er den Professor Matschoß in Köln damit betraut habe, eine umfassende Geschichte der Dampfmaschine zu verfassen.

Darauf erhielt das Wort Professor Dr. Schmoller, Berlin, zu einem Vortrage: „Über das Maschinenzeitalter in seinem Zusammenhang mit dem Volkwohlstand und der sozialen Verfassung der Volkswirtschaft.“ Der Vortragende gelangte auf dem Wege historischer Vergleichung zu einer volkswirtschaftlichen und sozialen Würdigung unseres

heutigen Zeitalters der Maschinenteknik, teilte die Geschichte der wirtschaftlichen Technik nach ihren größten und allgemeinsten Merkmalen in drei klar geschiedene Epochen: 1. die der Urzeit, das Zeitalter der ersten Fortschritte in der Ernährungsfürsorge, in der Werkzeug-, Waffengeräte-Schaffung; unendliche Zeiträume umfassend; 2. das Zeitalter des beginnenden, seßhaften Ackerbaus mit Pflug und Viehzüchtung, der verbesserten Bronze- und Eisenwerkzeuge; das Zeitalter der Werkzeuge beginnt 4—5000 Jahre vor Christi Geburt und schließt in dem 16. bis 18. Jahrhundert; 3. das Zeitalter der neueren Naturerkenntnis und der Maschinenteknik; wir stehen noch mitten in seinen großen Umwälzungen, — und zeigte dann in meisterhafter Darstellung, wie sich aus der einfachsten Urproduktionsweise im Laufe der Jahrtausende das Maschinenzeitalter entwickelt hat. An die eingehende Schilderung und Beurteilung des Zusammenhangs zwischen dem technischen und wirtschaftlichen Fortschritt, der Hebung des Volkswohlstandes, damit aber auch der Veränderung der sozialen Verfassung der Volkswirtschaft, schlossen sich Ausführungen über die sozialen Reibungen und die Arbeiterfrage sowie ein Ausblick in die zukünftige Gestaltung der großen Unternehmungen.

Der Nachmittag war zahlreichen Besichtigungen gewidmet, von denen die technischen Anlagen im Zentralbahnhof München, ein Einblick in die Technik des Post- und Telegraphenwesens, militärische Anlagen wie Artilleriewerkstätten und der Übungsplatz der Luftschifferabteilung, die Kgl. Porzellanmanufaktur Nymphenburg, die Lokomotivfabrik Krauß & Co., des Eisenetablisement F. S. Rustermann, die Brauerei zum Spaten, die Hof-Pianofortefabrik von V. Berdux, die Versuchsstation der Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.-G. Wiesbaden in Höllriegelsgreuth, die Lokomotiv- und Maschinenfabrik von J. A. Maffei, die städtischen Elektrizitätswerke sowie das damit verbundene elektrotechnische Laboratorium und die szenische und maschinelle Einrichtung des Prinzregententheaters genannt seien.

Am 1. Juli fand die Tagung in Augsburg ihre Fortsetzung, nachdem vor der Abfahrt in München die Besichtigung eines interessanten Parks moderner Eisenbahnwagen stattgefunden hatte. Mehrere Begrüßungsansprachen leiteten die im goldenen Saal geführten Verhandlungen geschäftlicher Natur ein, aus denen hervorzuheben ist, daß der Verein beschloß, zu der Beteiligung des Deutschen Reiches an der Weltausstellung in St. Louis 1904 nach Kräften beizutragen und für das eingangs erwähnte Museums-Unternehmen einen Jahresbeitrag von 5000 M. zu gewähren. Als Vorsitzender für 1904/05 wurde Professor Dr. v. Linde, München, gewählt. Zum Ort der nächsten Hauptversammlung wurde Frankfurt a. M. ausersehen.

Nach Erledigung des geschäftlichen Teils hielt Dipl. Ing. Möller, Berlin, der im Auftrage des Vereins längere Zeit in Amerika geweilt hatte, einen interessanten Vortrag über: „Die amerikanische Maschinenindustrie und die Ursachen ihrer Erfolge.“ Er verbreitete sich zunächst über die Ursachen der außerordentlich schnellen Entwicklung der amerikanischen Industrie, schilderte dann die technischen Einrichtungen unter Hervorhebung der für den amerikanischen Maschinenbau charakteristischen Standards und der äußerst durchgeführten Arbeitsteilung, ging darauf zu den wirtschaftlichen Verhältnissen über, besprach die soziale Stellung der Arbeiter und ihren Zusammenschluß

zu Gewerkverbänden, im Anschluß daran die Vereinigung der Arbeitgeber zu Trusts und faßte zum Schluß das zusammen, was unsere Industrie aus der amerikanischen übernehmen sollte, um ihrem Wettbewerb erfolgreich begegnen zu können. Auch in Augsburg standen den Teilnehmern des Kongresses am Nachmittage zahlreiche technische Anlagen zur Besichtigung offen: das Werk der vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, L. A. Riedinger, Maschinen- und Bronzewarenfabrik A.-G., die Baumwollspinnerei am Stadtbach in Augsburg, die Augsburger Kammgarnspinnerei, die mechanische Baumwollspinnerei und Weberei, die Buntweberei Augsburg vorm. L. A. Riedinger A.-G., die Aktien-Gesellschaft Union, die Zwirnerei und Nähfadefabrik Göppingen und die Lechelektrizitätswerke.

Am dritten Tage fanden sich die Kongreßmitglieder und -gäste wiederum im Saale des Deutschen Theaters in München ein, um die beiden letzten auf der Tagesordnung stehenden Vorträge anzuhören. Zunächst sprach Professor Dr. v. Linde über: „Die Auswertung der Brennstoffe als Energieträger“ und würdigte die Fragen der Gewinnung mechanischer Arbeit aus der Verbrennungswärme nach ihren naturgesetzlichen Bedingungen mit Hilfe von Wärmediagrammen für die wichtigsten Wärmekraftmaschinen (Dampfmaschine, mit und ohne Kondensation, Dampfturbine, Abwärmekraftmaschine, Leuchtgas-, Sauggas-, Petroleum-, Gichtgas-Motor) einer längeren Behandlung und erörterte sodann die beiden Richtungen, in denen sich die Bestrebungen auf diesem Gebiete bewegen, indem sie die Beantwortung der Fragen fordern: 1. Inwieweit tragen Dampfüberhitzung, Abwärme-Ausnutzung und Turbinenbau zur Vervollkommnung der Brennstoff-Auswertung in der Dampftechnik bei? und 2. Ist ein Wendepunkt in der Vorherrschaft der Dampfmaschine zu einer solchen der Verbrennungsmaschine zu erwarten und naturgesetzlich begründet? Zum Schluß behandelte er die Bedingungen für die gleichzeitige Deckung verschiedenartigen lokalen Energiebedarfs und die Zentralisierung der Brennstoffauswertung für die allgemeinen Bedürfnisse an Arbeit, Wärme und Licht.

Den zweiten Vortrag hielt Geheimrat Professor Dr. Ostwald, Leipzig, über „Ingenieurwissenschaft und Chemie“. Er wies auf die Notwendigkeit des Zusammengehens der genannten Wissenschaften hin, das zum Teil schon erreicht, zum Teil noch zu erwarten sei, und ging sodann auf die Verwertung der Abgase für die Gaskraftmotoren näher ein, die dem Chemiker sowohl wie dem Techniker gleichmäßig Aufgaben stelle. Nach kurzer Behandlung der Möglichkeiten, welche sich an den Umstand knüpfen, daß bei der Vergasung der Brennmaterialien zum Zweck der Verwendung in Motoren große Mengen von Nebenprodukten gewonnen werden, schloß der Vortragende seine interessanten Ausführungen mit dem Hinweis auf die Notwendigkeit einer Aufhebung der Trennung zwischen Universität und Techniker-Hochschule.

Nachdem dem bisherigen Vorsitzenden des Vereins der Dank für die verdienstvolle und erfolgreiche Geschäftsführung ausgesprochen war, wurde die 44. Hauptversammlung geschlossen.

Bu.

Marktberichte.

Essener Börse. Amtlicher Bericht vom 18. Juli 1903. aufgestellt von der Börsen-Kommission.

Kohlen, Koks und Briketts.

Preisnotierungen der Syndikate im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Sorte. pro Tonne leco Werk.

I. Gas- und Flammkohle:

a) Gasförderkohle	11,00—12,50	M.
b) Gasflammförderkohle	9,75—10,75	"
c) Flammförderkohle	9,00—9,75	"
d) Stückkohle	12,50—14,00	"
e) Halbgesiebte	12,00—13,00	"
f) Nußkohle gew. Korn I	12,50—13,25	"
" " " II		
" " " III		
" " " IV		
g) Nußgruskohle 0—20/30 mm	6,50—8,00	"
" " " 0—50/60 mm	8,00—9,00	"
h) Gruskohle	4,00—6,75	"

II. Fettkohle:

a) Förderkohle	9,00—9,75	"
b) Bestmelirte Kohle	10,50—11,00	"
c) Stückkohle	12,50—13,50	"
d) Nußkohle gew. Korn I	12,50—13,50	"
" " " II		
" " " III		
" " " IV		
e) Kokskohle	9,50—10,00	"

III. Magere Kohle:

a) Förderkohle	7,75—8,75	"
b) Förderkohle, melierte	9,50—10,00	"
c) Förderkohle, aufgebesserte je nach dem Stückgehalt	11,00—12,50	"
d) Stückkohle	12,50—14,00	"
e) Anthrazit Nuß Korn I	17,50—19,00	"
" " " II	19,50—23,00	"
f) Fördergrus	6,50—7,50	"
g) Gruskohle unter 10 mm	4,00—5,50	"

IV. Koks:

a) Hochofenkoks	15,00	"
b) Gießereikoks	16,00—17,00	"
c) Brochkoks I und II	17,00—18,00	"

V. Briketts:

Briketts je nach Qualität	10,50—13,50	"
-------------------------------------	-------------	---

Marktlage ohne Änderung. Nächste Börsen-Versammlung findet am Montag, den 20. Juli 1903, nachm. 4 Uhr im „Berliner Hof“, Hotel Hartmann, statt.

Börse zu Düsseldorf. Amtlicher Kursbericht vom 16. Juli 1903, aufgestellt vom Börsenvorstand unter Mitwirkung der vereideten Kursmakler Eduard Thielen und Wilhelm Mockert, Düsseldorf.

A. Kohlen und Koks.

1. Gas- und Flammkohlen:

a) Gaskohle für Leuchtgasbereitung	11,00—13,00	M.
b) Generatorkohle	10,50—11,80	"
c) Gasflammförderkohle	9,75—10,75	"

2. Fettkohlen:

a) Förderkohle	9,00—9,80	M.
b) beste melierte Kohle	10,50—11,50	"
c) Kokskohle	9,50—10,00	"

3. Magere Kohle:

a) Förderkohle	7,75—9,00	"
b) melierte Kohle	9,50—10,50	"
c) Nußkohle Korn II (Anthrazit)	19,50—24,00	"

4. Koks:

a) Gießereikoks	—	"
b) Hochofenkoks	—	"
c) Nußkoks, gebrochen	—	"

5. Briketts — "

B. Erze:

je nach Qualität

1. Rohspat je nach Qualität	10,70	M.
2. Spateisenstein, gerösteter	15,00	"
3. Somorrostro f.o.b. Rotterdam	—	"
4. Nassauischer Roteisenstein mit etwa 50 pCt. Eisen	—	"
5. Rasenerze franco	—	"

C. Roheisen:

1. Spiegeleisen Ia. 10—12 pCt. Mangan	67	"
2. Weißstrahliges Qual.-Puddelroheisen:		
a) Rhein.-westf. Marken	56	"
b) Siegerländer Marken	56	"
3. Stahleisen	58	"
4. Englischs Bessemereisen cif. Rotterdam	—	"
5. Spanisches Bessemereisen, Marke Mudela, cif. Rotterdam	—	"
6. Deutsches Bessemereisen	67,50	"
7. Thomaseisen frei Verbrauchsstelle	57,40—58,10	"
8. Puddeleisen, Luxemb. Qual. ab Luxemburg	45,60—46,40	"
9. Engl. Roheisen Nr. III ab Ruhrort	66	"
10. Luxemburger Gießereieisen Nr. III ab Luxemburg	52	"
11. Deutsches Gießereieisen Nr. I	66,50	"
12. " " " II	—	"
13. " " " III	64,50	"
14. " Hämatit	67,50	"
15. Span. Hämatit, Marke Mudela, ab Ruhrort	—	"

D. Stabeisen:

Gewöhnliches Stabeisen Flußeisen	110—112	"
Gewönl. Stabeisen Schweißisen	120	"

E. Bleche.

1. Gewöhnliche Bleche aus Flußeisen	130	"
2. Gewöhnliche Bleche aus Schweißisen	—	"
3. Kesselbleche aus Flußeisen	150	"
4. Kesselbleche aus Schweißisen	—	"
5. Feibleche	137,50—142,50	"

F. Draht:

1. Eisenwalzdraht	—	"
2. Stahlwalzdraht	120	"

Auf dem Kohlen- und Eisenmarkt hält die Belebung an. Nächste Börse für Wertpapiere am Donnerstag, den 23. Juli, für Produkte am Donnerstag, den 6. August 1903.

Oberschlesischer Kohlenmarkt. Der Verlauf des Junigeschäftes in Oberschlesien kann als zufriedenstellend bezeichnet werden. Der Hauptbahnversand betrug 131 802 Wagen gegen 132 876 im vorjährigen Juni, hat also — absolut genommen — eine Abnahme um 1074 Wagen oder 0,8 pCt. erfahren. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß der Juni in diesem Jahre 2 Fördertage weniger zählte als 1902, sodaß sich bei einem Vergleich der Tagesversandleistungen tatsächlich eine Steigerung von 5315 Wagen im Juni v. J. auf 5731 Wagen im diesjährigen Juni oder um 7,8 pCt. ergibt. Sehr zu statten kamen dem Geschäfte die günstigen Schiffsverhältnisse auf der Oder, die recht bedeutsame Wassertransporte ermöglichten, während im Vorjahre die Oderschiffahrt gegen das Ende des Monats infolge von Hochwasser für einige Zeit eingestellt werden mußte, sodaß die Verladungen ganz unterbrochen wurden. Wie im Vormonat war die Nachfrage nach den groben Sorten, insbesondere Stückkohle, sehr lebhaft und auch in den kleinen Industriekohlen ging es leidlich, da nicht nur in der Eisenindustrie, sondern auch in der Zement-, Kalk-, Ziegel- und chemischen Industrie eine Besserung der Geschäftslage unverkennbar war. Dagegen ließ die Nachfrage in den eigentlichen Hausbrandsorten, Nuß I und II, noch immer viel zu wünschen übrig, und es konnte trotz umfangreicher Wassertransporte in diesen Sortimenten nicht vermieden werden, daß die Bestände auf den Gruben noch gewachsen sind.

Englischer Kohlenmarkt. Auf dem englischen Kohlenmarkt war das Geschäft in den meisten Distrikten still. Die Nachfrage beschränkte sich, so weit sie überhaupt von Bedeutung war, auf Deckung des unmittelbaren Bedarfs; größere Abschlüsse waren in letzter Zeit nur spärlich auf dem Markt. In Industriesorten liegen für den laufenden Monat noch wenig Aufträge vor, eine Rückwirkung des beschränkten Betriebes auf den Walzwerken und nicht zum wenigsten auch desjenigen in der Baumwollenindustrie. Maschinenbrand behauptet sich nur auf den nördlichen Märkten ziemlich fest, sonst wird die Zuvielerzeugung für prompten Bedarf vielfach billiger abgestoßen. Kleinkohlen kommen jetzt durch die beschränkte Förderung in manchen Sorten in geringerer Menge auf den Markt, lassen aber im Preise dennoch zu wünschen. Außerordentlich still, wie es seit Jahren nicht der Fall gewesen, ist das Hausbrandgeschäft, und man ist allgemein dazu übergegangen, die Förderung einzuschränken; in den Midlands beschränkte sich die Förderzeit durchweg auf vier Tage, in Lancashire kürzlich auf eine noch geringere Zeit. Die offiziellen Notierungen sind noch unverändert, lassen sich im allgemeinen aber nur bei Kontrakten behaupten. — In Northumberland ist die Nachfrage für Juli noch keine sonderlich dringende. In Maschinenbrand liegen noch gute Aufträge vor, und die Preise behaupten sich auf 10 s. 7½ d. bis 10 s. 9 d. für beste und 9 s. bis 9 s. 3 d. für zweite Sorten. Maschinenbrand Kleinkohle ging zuletzt flotter zu 5 s. 6 d. bis 5 s. 7½ d. Beste Gaskohle bleibt gesucht zu 9 s. bis 9 s. 3 d., geringere zu 8 s. 6 d. bis 8 s. 9 d. Ungesiebte Bunkerkohle geht zu 8 s. 9 d. bis 9 s. Koks hält sich in Preis und Nachfrage gut, Gießereikoks auf 17 s. 6 d. bis 18 s. In Lancashire hat sich die Nachfrage in besseren Sorten Stückkohle zu Hausbrandzwecken bedeutend verlangsamt, stellenweise ist nur an zwei Tagen gefördert worden. Die Preise haben sich noch leidlich behaupten

lassen. Im Südwesten notieren beste Stückkohlen 14 s. bis 14 s. 6 d., zweite Sorten 11 s. bis 11 s. 6 d., gewöhnlicher Hausbrand 9 s. 6 d. bis 10 s. 6 d. Geringere Sorten zu Industriezwecken gehen gleichfalls schleppend und behaupten sich nur schwach; gewöhnlicher Maschinenbrand und Schmiedekohle notiert 7 s. 9 d. bis 8 s. 3 d. Die verschiedenen Sorten Kleinkohle und Abfallkohle sind trotz der geringeren Erzeugung noch überreichlich vorhanden und erzielen namentlich in geringeren Sorten nur unlohnende Preise; je nach Qualität wird 4 s. bis 7 s. erzielt. In Yorkshire liegt das Hausbrandgeschäft ähnlich. Eine Belebung der Nachfrage konnte zuletzt nur Maschinenbrand verzeichnen. Die Preise sind unverändert. In Cardiff hat sich das Geschäft in Maschinenbrand neuerdings wieder entschieden lebhafter gestaltet. Die Nachfrage hat Ende Juni bedeutend zugenommen, und für den laufenden Monat liegen gute Aufträge vor. Die Preise zeigen wiederum steigende Tendenz; beste Sorten stiegen auf 14 s. 9 d. bis 15 s. 3 d., zweite erzielen 13 s. 6 d. bis 14 s. 3 d., geringere 12 s. 6 d. bis 13 s. Monmouthshire halbbituminöse Kohle verzeichnet zunehmende Nachfrage und feste Preise; beste erzielen 13 s. bis 13 s. 9 d., zweite 11 s. 6 d. bis 11 s. 9 d. Hausbrand ist sehr still, und bis zu den Herbstmonaten ist keine Besserung zu erwarten; in geringeren Sorten dürfte die Förderung bald gänzlich eingestellt werden müssen. Bester Hausbrand notiert 15 s. 6 d. bis 16 s., zweiter 11 s. bis 13 s., bituminöse Rhondda Nr. 3 14 s. 6 d., Nr. 2 10 s. 6 d. bis 10 s. 9 d. in besten Sorten. Koks behauptet sich unverändert gut, Hochofenkoks zu 17 s. 6 d. bis 18 s., Gießereikoks zu 19 s. 6 d. bis 20 s., Spezialsorten zu 24 s. 6 d. bis 26 s.

Die Lage der Eisen- und Stahlindustrie in den Vereinigten Staaten. Die Lage in Eisen und Stahl hat im Laufe des Monats Juni keine wesentliche Änderung erfahren und kennzeichnet sich nach wie vor hauptsächlich durch vorsichtiges Verhalten der Käufer von Roheisen und anderen Materialien, deren im Vergleich mit früheren Jahren hohe Preislage Anlaß zu Bedenken gibt. In dieser Politik der Zurückhaltung werden die Käufer durch drei deprimierende Faktoren bestärkt: die die Produktionskosten über Gebühr steigernden, unablässigen Forderungen der organisierten Arbeiter, die im Vergleich mit dem Anfang der Saison weniger günstigen Ernteaussichten und der Kursfall an der Effektenbörse. Nach einer Richtung hin hat die Preislage allerdings eine wichtige Regelung erfahren und es sind daraufhin bereits gute Ordres plaziert worden. Die Erwartung, es würde das dazu beitragen, den Markt auch für sonstiges Material und besonders für Roheisen zu befestigen, hat sich jedoch nicht erfüllt. Früher im Jahr als sonst üblich hat der Stahltrust bereits mit Annahme von Ordres für nächstjährige Stahlschienen-Lieferung begonnen und zwar auf gleicher Preisbasis wie für das laufende Jahr, nämlich 28 Doll. für die Tonne. Die Hauptkonsumenten, die Bahngesellschaften, haben gegen diesen Preis augenscheinlich nichts einzuwenden, denn auf die Ankündigung dieser Preisfestsetzung haben sofort westliche Bahnen 200 000 t bestellt, hat die Pennsylvania nächstjährige Lieferung von 202 000 t in Auftrag gegeben und haben die Harriman-Bahnen außer 10 000 t im Ausland 90 000 t bei Inland-Fabrikanten bestellt. Der Schienenbedarf der Bahnen für nächstes Jahr ist sehr groß, da der enorme Verkehr, die schwereren Züge und

Lokomotiven starke Abnutzung der Schienen verursachen und deren Erneuerung in größerem Umfange als gewöhnlich notwendig machen, während der Ausbau des Bahnnetzes und das Legen von Doppelgleisen weitere große Schienenanschaffungen bedingen. Daher darf man darauf rechnen, daß der nächstjährige Schienenverbrauch die derzeitige Jahresproduktion von 3 000 000 t ansehnlich übersteigen wird. Für 1904 sind 500 000 t bereits bestellt, während von der diesjährigen Bestellung ca. 300 000 t erst im nächsten Jahre werden abgeliefert werden können. Damit ist der Schienen-Fabrikation eine ununterbrochene Beschäftigung bis in das kommende Jahr hinein gesichert, und der ungewöhnlich große Bedarf der Stahlschienenwerke an Rohmaterial dürfte die gesamte Stahlsituation günstig beeinflussen. Vorläufig ist diese allerdings zumeist noch ungerogelt und die Käufer sind der Ansicht, daß der Niedergang der Roheisenpreise einen solchen der Notierungen für Rohstahl bedinge. Dazu kommt, daß die in fast allen Teilen des Landes herrschende Streik-Epidemie, die sich stetig steigenden Lohn- und sonstigen Anforderungen der einen größeren Anteil an der allgemeinen Prosperität beanspruchenden Arbeiter sich für diese als bedrohliches Element erweisen. Und wenngleich die Eisen- und Stahlbranche diesmal von Arbeiter-Schwierigkeiten ziemlich verschont geblieben ist, so führt doch die aggressive Haltung der Arbeiter geschäftlichen und industriellen Stillstand herbei und die großen Bahnen tragen der daraus entspringenden geschäftlichen Unsicherheit dadurch Rechnung, daß sie Neubauten, deren Durchführung einen Aufwand von Millionen von Dollars erfordert hätte, für gelegeneren Zeiten verschieben. Bekanntlich sind jedoch die Eisenbahnen die größten Eisen- und Stahlverbraucher. Von dieser Seite darf man vorerst daher nur Deckung notwendigen Bedarfes erwarten, doch ist dieser sehr umfangreich und es besteht gegenwärtig auch von seiten der Bahnen eine starke Nachfrage nach Stahlplatten und Strukturstahl für Um- und Neubau von Brücken. Die Stahlpreise sind in matter Haltung, ausländisches Material wird immer noch offeriert, doch hört man selbst zu den etwas ermäßigten Preisen selten von größeren Abschlüssen. Daß die leitenden Produzenten trotzdem volles Vertrauen zu der geschäftlichen Zukunft haben, beweist die Tatsache, daß die U. S. Steel Corp. den bisherigen Vertrag mit dem Arbeiter-Verbande der Amalgamated Association, der ihren Arbeitern ungewöhnlich hohe Löhne gewährt, für ein weiteres, am 1. Juli beginnendes Jahr erneuert hat. Wäre es notwendig gewesen, die Produktion einzuschränken, so hätte sich die Gesellschaft nur zu weigern brauchen, den Vertrag zu unterzeichnen, es auf einen Streik ankommen lassen können, um erst den Vertrag nach Abstoßung der angehäuften Vorräte zu vollziehen. Auf solche Weise hätte die Gesellschaft die bisherigen Preise aufrecht erhalten können. Tatsächlich hat sie jedoch keine großen Vorräte an Hand, dagegen Ordres, die genügen, ihre Fabriken bis Ende des Jahres in Tätigkeit zu erhalten. Daß sie die Zahl ihrer Hochöfen stetig vermehrt, beweist, daß nach Ansicht ihrer Direktoren ein Nachlassen des Bedarfes nicht zu besorgen ist. In der Roheisenbranche ist die Zurückhaltung der Verbraucher am ausgeprägtesten. Für ihren Bedarf in der ersten Hälfte dieses Jahres hatten diese meist bereits im Herbst und Winter letzten Jahres gesorgt. Die seitdem eingelaufenen kleinen Anträge haben den Hochofenwerken,

welche ihr Produkt ebenfalls bis ersten Juli vorgeben hatten, Beschäftigung für ein bis zwei Monate gebracht, und einige mögen ihr Produkt bis zum ersten Oktober verkauft haben. Bei der derzeitigen weichenden Tendenz der Roheisenpreise sind die Verbraucher jedoch nicht geneigt, weit im voraus zu kontrahieren, es wird nur das Notwendigste bestellt, diese Ordres nehmen jedoch stetig zu und dürften im Laufe des Sommers noch größeren Umfang annehmen. Für weiteren Rückgang der Roheisenpreise und etwaigen Minderkonsum würden zwei Faktoren als Ausgleich dienen. Erstens haben die Roheisen-Einfuhren, die sich in letzter Zeit auf 50—75 000 t per Monat beliefen, infolge des Preisfalles so gut wie aufgehört, und ferner würde eine ganze Anzahl Hochöfen, deren Betrieb nur bei hoher Preislage möglich ist, außer Aktion gesetzt werden. Trotz der gegenwärtigen enormen Produktionsrate von 400 000 t per Woche übersteigt nach bester Information immer noch der Konsum das Angebot und die geringe Zunahme der Vorräte auf den Werken gleicht sich durch den Mangel an Vorräten in Händen der Verbraucher aus. (E. E. New-York, Anfang Juli.)

λ **Ausländischer Eisenmarkt.** In Schottland war der Geschäftsverkehr auf dem Roheisenwarrantmarkt in letzter Zeit ruhig. Der Umsatz beschränkte sich in der Hauptsache auf Clevelandeisen; in schottischem Eisen und Hämatit wurde bei den ganz unbedeutenden Vorräten so gut wie gar nicht getätigt. Die Einfuhr von Nordengland ist umfangreicher als je zuvor in den letzten Jahren. Auf dem Fertigeisen- und Stahlmarkte sind neue Aufträge in letzter Zeit ziemlich spärlich eingegangen, jedenfalls nicht zahlreich genug, um auf die Preise einzuwirken. Gleichzeitig ist die Erzeugung bedeutend, und man klagt im ganzen über unlohnenden Betrieb. Die Herabsetzung der Preise für Schiffsbleche in Nordengland hat die schottische Ausfuhr dorthin einigermaßen vermindert. Über die Weiterentwicklung des Marktes sind die Meinungen geteilt; ein günstiges Zeichen ist, daß allmählich wieder häufiger für späteren Bedarf bestellt wird. Für Südafrika liegen noch immer gute Aufträge und Auffragen in Konstruktionsmaterial vor.

Auf dem englischen Roheisenmarkte war nach den Berichten aus Middlesbrough Clevelandeisen in letzter Zeit wieder entschieden günstiger gestellt als in den Vormonaten. Wenn gegenwärtig das Geschäft wieder etwas stiller ist als im Juni, so fällt dies nicht besonders ins Gewicht, da die Produzenten inzwischen Aufträge genug gebucht haben, um die Gesamterzeugung der beiden nächsten Monate abstoßen zu können; Lagervorräte sind gleichzeitig kaum vorhanden. Für das Herbstgeschäft liegen auch bereits Anfragen vor, und zwar werden dieselben Preise geboten wie für den prompten Bedarf; die Produzenten sind aber nicht geneigt, sich jetzt bereits zu binden, zumal sich die Gestehungskosten durch höhere Löhne und Bahnfrachten steigern werden. Das Ausbleiben amerikanischer Aufträge hat man noch kaum gespürt, die Ausfuhrziffern standen vielmehr auf derselben Höhe wie zur Zeit der besten amerikanischen Nachfrage. Zuletzt wurde Nr. 3 G. M. B. ziemlich allgemein auf 46 s. 9 d. gehalten. Gießereiroheisen Nr. 4 ist kaum erhältlich und verzeichnet namentlich eine ungewöhnlich starke Nachfrage des schottischen Verbrauches; nominell wird 46 s. 6 d. notiert. In geringeren Sorten herrschte in den letzten Wochen

ebenfalls Knappheit, doch war die Preishaltung zuletzt etwas schwächer; graues Puddelroheisen notiert 45 s. 3 d., meliertes 44 s. 9 d., weißes 44 s. 3 d. Hämatiteisen war bei der schwachen Nachfrage in Stahlplatten und Winkeln nur wenig begehrt und die Produzenten haben letzthin die Erzeugung eingeschränkt. Es liegen noch einige Anfragen von Amerika vor, die vielleicht zu Abschlüssen führen. Gemischte Lose der Ostküste notierten zuletzt allgemein 56 s. 6 d. — Auf dem Fertigeisen- und Stahlmarkt läßt die Nachfrage in fast allen Zweigen zu wünschen. Am ungünstigsten sind die gestellt, die vom Schiffbau abhängig sind, denn in diesen sind Neubestellungen außerordentlich spärlich, nachdem in den vorigen Jahren weit über den Bedarf gebaut worden ist. Schiffsplatten und Winkel in Stahl sind somit sehr vernachlässigt, und die Werke können keineswegs in vollem Betriebe gehalten werden. Schiffsplatten in Stahl notieren 5 L. 15 s., in Eisen 6 L. 15 s., Schiffswinkel in Stahl 5 L. 10 s., in Eisen 6 L. 7 s. 6 d. Gut und regelmäßig gefragt war Stabeisen; gewöhnliches konnte sich gut auf 6 L. 10 s. behaupten. Stahlschienen bilden den einzigen Zweig, in welchem wirklich größere Regsamkeit herrscht; die letzten Wochen haben viel größere Aufträge gebracht, und andere sind in Aussicht. Die Werke sind vollauf in Anspruch genommen, und die Erzeugung hat nie zuvor den jetzigen Umfang erreicht. Mit ausländischem Wettbewerb ist weit weniger zu rechnen als in früheren Jahren, und die Preise sind seit länger als einem Jahre fest auf 5 L. 10 s. behauptet worden.

Der belgische Eisenmarkt blieb in den letzten Wochen unverändert still. Auf dem Roheisenmarkt gingen einige größere Aufträge ein, die auf die Preise festigend gewirkt haben. Die Fertigeisen- und Stahlerzeugnisse haben Mühe sich zu behaupten und leiden namentlich wieder stärker durch deutschen Wettbewerb. So waren besonders Träger und Stahlschienen einigermaßen gedrückt. Letztere sind im Ausfuhrgeschäft inzwischen auf 120 Fres. und selbst 115 Fres. f.o.b. Antwerpen gewichen. In Trägern war es andauernd schwierig, Aufträge zu sichern; für Ausfuhr wird jetzt zu 113,75 Fres. bis 115 Fres. abgegeben. Bleche Nr. 2 in Eisen behaupten sich schwach auf 140 Fres. frei belgische Bahnen, Stahlbleche auf 145 Fres.;

für Ausfuhr stehen diese Sätze um 5 Fres. niedriger. Handelseisen notiert in Lüttich 127,50 Fres. Bei der Gesellschaft Cockerill wurden von der französischen Nordbahn 12 Lokomotiven bestellt. Größere Posten Stahlschienen für die belgischen Staatsbahnen stehen noch aus.

In Frankreich läßt sich das Geschäft im ganzen etwas besser an, doch ist von einer endgiltigen Besserung, auf welche man gehofft hatte, noch keine Rede. Die Preise haben sich zum Teil etwas höher bringen lassen. In Paris hält sich Handelseisen Nr. 2 nunmehr auf 157,50 Fres., Träger notieren 170 Fres. Im Norddepartement kommt Handelseisen noch nicht über 150 oder 155 Fres. hinaus. In den übrigen produzierenden Distrikten wird meist 157,50 bis 160 Fres. notiert. Das Comptoir von Longwy hat die Roheisenpreise für das zweite Halbjahr auf den bisherigen Sätzen belassen, d. h. auf 70 Fres. für Nr. 3 und auf 71,50 Fres. für Qualitätseisen.

Metallmarkt. Kupfer ruhig. G. H. 56 L. 12 s. 6 d. bis 57 L. 2 s. 6 d., 3 Mt. 56 L. bis 56 L. 7 s. 6 d.

Zinn besser. Straits 121 L. 15 s. bis 125 L. 5 s., 3 Mt. 119 L. 10 s. bis 122 L. 5 s.

Blei williger. Weiches, fremdes 11 L. 3 s. 9 d. bis 11 L. 10 s., engl. 11 L. 10 s. bis 11 L. 17 s. 6 d.

Zink flau. G.O.B. 20 L. 15 s. bis 20 L. 17 s. 6 d., besondere Marken 21 L. 2 s. 6 d.

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt (Börse zu Newcastle-upon-Tyne). Kohlenmarkt stetig. Beste northumbrische Dampfkohle 10 s. 7½ d. f.o.b.; zweite Sorte 9 s. bis 9 s. 3 d. f.o.b. und kleine Dampfkohle 5 s. 4½ d. bis 5 s. 7½ d. Durhamgaskohlen 8 s. 6 d. bis 9 s. f.o.b. je nach Qualität; Bunkerkohlen 8 s. 6 d. bis 8 s. 9 d. f.o.b. Koksmarkt lebhaft. Bester Durham-Exportkoks 17 s. 6 d. bis 18 s. f.o.b.; Hochofenkoks 16 s. frei Tees-Öfen.

Frachtenmarkt etwas besser. Raten nach: London 3 s. 1½ d., Hamburg 3 s. 6 d., Cronstadt 3 s. 7½ d. bis 3 s. 9 d. und Genua 5 s. 4½ d. bis 5 s. 9 d.

Marktnotizen über Nebenprodukte. (Auszug aus dem Daily Commercial Report, London.)

	8. Juli						15. Juli					
	von			bis			von			bis		
	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Teer p. gallon	—	—	17/8	—	—	2	—	—	17/8	—	—	2
Ammoniumsulfat (Beckton terms) p. t.	12	12	6	—	—	—	12	12	6	—	—	—
Benzol 90 pCt. p. gallon	—	—	8½	—	—	—	—	—	8½	—	—	—
50	—	—	7	—	—	—	—	—	7	—	—	—
Toluol p. gallon	—	—	6½	—	—	7	—	—	6½	—	—	7
Solvent-Naphtha 90 pCt. p. gallon	—	—	7½	—	—	8	—	—	7½	—	—	8
Karbolsäure 60 pCt.	—	1	6	—	—	—	—	1	6	—	—	—
Kreosot p. gallon	—	—	1¼	—	—	13/8	—	—	1¼	—	—	13/8
Anthracen A 40 pCt.	—	—	13/4	—	—	17/8	—	—	13/4	—	—	17/8
Anthracen B 30-35 pCt.	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Pech p. t. f.o.b.	—	56	6	—	57	—	—	56	6	—	—	—

Patentbericht.**Anmeldungen,**

die während zweier Monate in der Ausgehallen des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 6. 7. 03 an.

5 b. D. 13 434. Auswechselbare Zylinderführung für Gesteinbohrmaschinen Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechom & Keetman, Duisburg, 17. 3. 03.

12 d. E. 7636. Verfahren zur Reinigung von Abwässern. Ferdinand Eichen, Wiesbaden. 13. 5. 01.

13 b. Z. 3835. Speiseregler für Dampfkessel mit einem das Dampfventil zur Speisepumpe steuernden, mit dem Wasserstand im Kessel bewegten Behälter. Guido Ferrabino u. Fritz Zapletal, Düsseldorf, Elisabethstr. 28. 20. 2. 03.

18 a. S. 17 282. Gestellpanzer für Hochöfen und andere metallurgische Öfen. Oskar Simmersbach, Bochum, Schillerstraße 14. 4. 12. 02.

26 a. G. 17 621. Teer- und Ammoniakwasserablaufkasten nach Droryschem System. P. Großmann, Bremen, Hohetorstr. 36. 18. 11. 02.

27 b. Sch. 20 275. Druckventil für Gaspumpen. M. Schmetz, Aachen, Boxgraben 47. 24. 4. 03.

42 k. K. 24 583. Verfahren zur Keutlichmachung undichter Stellen in Rohrleitungen, Behältern o. dgl. zur Aufnahme chemisch reagierender Stoffe. Eduard Karrer, Frankfurt a. M., Pfingstweidstr. 13. 19. 1. 03.

50 c. B. 33 366. Pendelmühle. E. Barthelmeß, Neuß a. Rh. 8. 1. 03.

Vom 9. 7. 03 an.

5 b. A. 8426. Erweiterungsbohrer mit durch eine Schraubenspindel beeinflussten, unter Federdruck stehenden Schneiden. Friedr. Anschutz, Neunkirchen. 15. 10. 01.

5 c. F. 17 245. Aushebbares Filter für Brunnenanlagen. D. Fortmann, Brake a. d. Weser. 10. 2. 03.

24 c. Sch. 19 237. Gaserzeuger für kleinstückige wasserhaltige Brennstoffe. E. Schmatolla, Berlin, Halleschestr. 22. 8. 9. 02.

26 a. O. 4112. Retorteneinbau mit durchbrochenen Auflagern, Oberschlesische Chamotte-Fabrik, früher Arbeitsstätte Didier, Akt.-Ges., Gleiwitz. 29. 12. 02.

40 a. E. 9050. Verfahren zum Auslaugen von gemahlenden Zinnschlacken. Elektrochemische Fabrik, Kempen a. Rhein, (Dr. Brandenburg & Weyland), Kempen a. Rh. 7. 3. 03.

81 c. A. 9254. Vorrichtung zur Verladung von Massengütern. Aacheuer Hütten-Actien-Verein, Abteilung Esch, Esch, Luxemburg; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin NW. 6. 20. 8. 02.

81 c. B. 31 816. Rostartige Förderkette für bewässerbare Kokslöschrinnen. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Berlin. 2. 6. 02.

81 c. M. 21 360. Antriebsvorrichtung für Förderrinnen; Zus. z. Pat. 127 129. Hermann Marcus, Köln a. Rh., Karolinger-ring 32. 8. 4. 02.

81 c. M. 22 612. Endlose Fördervorrichtung. Thomas Randolph Murray, Birmingham; Vertr.: Dr. A. Levy, Pat.-Anw., Berlin NW. 6. 10. 12. 02.

Gebrauchsmuster - Eintragungen.

Bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 6. 7. 03.

1 a. 202 526. Neuerung an rotierenden Auslesetischen für grobkörniges Material, dadurch gekennzeichnet, daß drei Tischeiben übereinander angeordnet sind. Martin Neuerburg, Köln, Deutscher Ring 29. 29. 5. 03.

4 a. 202 385. Bergmannslampenhaken mit mehrfach gekrümmtem (nicht oder nur schwer im Munde zu haltendem) Griffteil. Hermann Siebeck, G. m. b. H., Duisburg. 4. 4. 03.

4 a. 202 386. Bergmannslampenhaken mit Vorsprüngen auf dem Griffteil. Hermann Siebeck, G. m. b. H., Duisburg. 6. 4. 03.

5 d. 202 287. Transportable Laufbremse für Bremsberge, mit voller Brems- und Seilscheibe und kurzer breit-U-förmiger Gabelung des Bremshebels. Köln-Ehrenfelder Maschinenbau-Anstalt, G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld. 13. 4. 03.

12 d. 202 664. Flüssigkeits- oder Gasfilter mit elastischem Dichtungstrichter und Befestigung durch Kette, Draht oder Schnur etc. am Vaterstück. Ernst Storch, Berlin, Alt-Moabit 48. 14. 4. 03.

13 b. 202 648. Kesselwasserreinigungsapparat, mit Rührflügel zur Beförderung der im Kondenswasser des zuströmenden Dampfes sich auflösenden Soda in den Kessel. Friedr. Knappstein, Barmen, Rosenauer-Str. 15. 6. 6. 03.

20 a. 202 197. Pendelnde, doppelte Tragscheibe mit gemeinschaftlicher Achse für Seil- und Kettenbahnen. Ernst Rüttermann, Schalke. 10. 3. 03.

20 a. 202 598. Seilklemme mit konischem Zahnkeil und Excenter zum Befestigen der Förderwagen an das Förderseil bei horizontaler oder geneigter Seilförderung. Johann Wolf, Malstatt-Burbach. 19. 5. 03.

24 a. 202 191. Rauchverzehrende Feuerung für Flammrohrkessel, dessen Flammrohr mit feuerfestem, gitterartigem Mauerwerk ausgefüllt ist. Jakob Müller, Essen, Ruhr, Freisenbruch 83. 30. 1. 03.

24 a. 202 579. Feuerungsherd mit übereinander etagenartig angeordneten, durchbrochenen Brennstofftragplatten von nach oben hin zunehmender Etagenbreite. Armand De Groote u. Léon De Groote, Waelhem; Vertr.: Heinrich Neubart, Pat.-Anw. u. Franz Kollm. Berlin NW. 6. 6. 5. 03.

24 c. 202 182. Gasgenerator, dessen Vergaser vom Kohlenraum getrennt und durch einen mit Transportvorrichtung versehenen Kanal verbunden ist. Peter Jorissen, Düsseldorf-Grafenberg. 30. 5. 03.

24 c. 202 515. Gußeiserner, mit Beheizungsrippen versehener Verdampfer für Sauggasanlagen. P. Meyer, Halle a. S., Königsstr. 83. 20. 5. 03.

24 f. 202 251. Roststab mit symmetrisch versetzt angeordneten, seitlichen, nach unten verjüngten Flügeln und mit Nuten und Leisten an den Kopfenden. Dietrich Reinhold, Rixdorf, Reuterstr. 25. 20. 5. 03.

26 a. 202 405. Retorteneinbau mittels der Wände von Kanälen, deren Zugangsöffnungen im Verhältnis stehen zur Entfernung von dem Abgangskanal. Gustav Pflücke, Dresden, Porsbergstr. 14 b. 12. 5. 03.

26 a. 202 573. Retortenmundstückscharnier, bei welchem der genutete Zapfen des Excenterhebels in einer losen, drehbaren, gleichfalls genuteten, mit Schmierlöchern versehenen Büchse läuft. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Akt.-Ges., Dessau. 20. 4. 03.

26 c. 202 459. Ladewagen mit schwingender, durch Rädergetriebe heb- und senkbarer Schnauze zur Beschickung schrägliegender Retorten. Ernst Riegel, Stettin, Sydowstraße. 10. 2. 03.

35 a. 202 656. Selbsttätige Fangvorrichtung für beliebig gerichtete Aufzugsvorrichtungen mit auf spiralförmig gewundenen Seilen, auf- und abwärts sich bewegenden, mit dem Fahrstuhl gelenkartig verbundenen und durch ein bei Seilbruch fallendes Gewicht mittels Hebeleingriffs festzustellenden Sperrrädern. Eisenwerk Weserhütte, Schuster & Krutmeyer, Bad Oeynhausen. 29. 11. 02.

35 a. 202 677. Vorrichtung zum selbsttätigen Öffnen und Schließen von Schachttüren mittels zweier, durch eine an dem Fahrstuhl befestigte Zahnstange o. dgl. in Umdrehung versetzter Vorgelege. Jean Bapt. Schmitt, Helmstedt. 12. 5. 03.

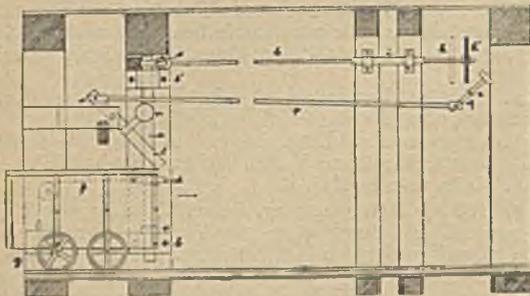
85 c. 202 637. Vorrichtung zum Klären von Abwässern aus einem rechteckigen Behälter, dessen einer Teil eine senkrechte Wand mit schräger Wasserhemmung nebst treppenförmigem Ueberlauf besitzt, dessen anderer Teil eine Zwischenwand mit Rinne, Hemmung und Filter enthält. Hans Förderer u. Paul Wendt, Grünberg i. Schl. 19. 5. 03.

Deutsche Patente.

20 i. 141 350, vom 13. Nov. 02. Gustav Wieck in Ober-Heiduck b. Schwientochlowitz, O.-S. *Signalvorrichtung für Seilförderungen.*

Die Vorrichtung dient dazu, den Bedienungsmannschaften eines Anschlagpunktes anzuzeigen, ob ein leerer oder voller Wagen naht. An einer senkrechten, in den Lagern b¹ drehbaren Achse a sind die Arme d und e befestigt. An Arm e greift die im Rohr i geführte und am Ende eine Scheibe k tragende Schubstange h an. Arm d ragt in die Bahn der Förderwagen und ist durch den Drahtzug f mit dem Gewicht g verbunden. Ein zweiarmiger, um den wagerechten Zapfen m drehbarer Hebel l ragt mit seinem unteren Arm ebenfalls in die Bahn der Wagen und trägt auf diesem Arm das Gewicht w. Der obere Arm dieses Hebels ist in o mit der Schubstange p verbunden, welche an dem in r drehbaren Hammer q befestigt ist. Die Achse a und der Hebel l sind in einer Entfernung vom Anschlagpunkt, welche den Wagenabständen entspricht, der Seilzugrichtung entgegen angebracht, während die klingende Scheibe k und der Hammer q am Anschlagpunkt selbst sich befinden.

Passiert ein Wagen den Hebel l und die Achse a in der Pfeilrichtung, so wird Arm d von der Vorderwand des Wagens gedreht und schleift an der Seitenwand des Wagens entlang, bis er nach dem Vorbeifahren des Wagens durch das Gewicht g wieder zurückgezogen wird. Die Scheibe k ist dadurch in die Stellung k' gebracht und wieder zurück gezogen worden. Der untere Arm des Hebels l wird durch die Wagenvorderwand ge-



hoben und gleitet bei einem vollen Förderwagen über die Füllung desselben, während er bei leeren Wagen gleich hinter der Vorderwand infolge des Gewichtes w wieder zurückfällt. Im ersteren Falle bleibt der Hammer v während der ganzen Vorbeifahrt des Wagens an Stange a und Hebel l in der gezeichneten Stellung, während er bei leeren Wagen infolge des sofortigen Zurückfallens des Hebels l gegen die Scheibe k schlägt und ein Signal gibt. Sind die Wagenabstände größer als 15 m, so werden die Schubstangen h und p nur kurz ausgeführt und Scheibe k wie Hammer q mit den Leitungsdrähten einer am Anschlagsort befindlichen elektrischen Glocke verbunden, welche bei Anfahrt eines leeren Wagens ertönt.

Zeitschriftenschau.

(Wegen der Titel-Abkürzungen vergl. Nr. 2.)

Mineralogie, Geologie.

Über das Asphaltvorkommen von Ragusa (Sizilien) und seine wirtschaftliche Bedeutung. Von Lotz. Z. f. pr. Geol. Juli. S. 257/65. 5 Textfig. Beschreibung des Vorkommens, Entstehung durch sekundäre Infiltration des Mioenkalkes. Wachstum der Produktion gegenüber dem Sinken des Preises. Hauptsächlich Export, welcher durch die Nähe des Meeres und die billige Seefracht begünstigt wird.

Die technisch nutzbaren Mineralien und Gesteine des Taunus und seiner nächsten Umgebung. Von Delkeskamp. Z. f. pr. Geol. Juli. S. 265/76. Als Mineralien kommen silberhaltige Bleierze, Zink-, Mangan- und besonders Eisenerze in Betracht; die Lagerstätten lassen sich in gangförmige und lager- oder nesterförmige Vorkommen einteilen. Außerdem treten Phosphorite, Braunkohlen, Tone und Kalke auf. Verwendung der Basalte und Taunusquarzite zu Bauzwecken. Dachschieferbrüche. Mineralquellen.

Beschreibung über die Ablagerung der oberen tertiären Braunkohlenformation zwischen den Städten Görlitz und Lauban in der preußischen Oberlausitz. Von Heinicke. Brkl. 13. Juli. S. 189/95. 1 Textfig. Begrenzung, Oberflächengestaltung und Entwässerung des Tertiärgebietes, geologische Zusammensetzung und Schichtenaufbau, Ablagerung und Betrieb auf den Braunkohlenflözen der einzelnen Werke. (Schluß folgt.)

Bergbautechnik (einschl. Aufbereitung pp.).

The gold-bearing gravels of Alaska. By Mc. Gillivray. Eng. Mag. Juli. S. 516/32. 20 Abb.

Einiges Neue über die Entstehung der Mineralkohlen und ihre Selbstentzündung, sowie über Schlagwetterexplosionen. Von Janda. (Schluß.) Öst. Z. 11. Juli. S. 388/91.

Maschinen-, Dampfkesselwesen, Elektrotechnik.

Moderne Dampfkesselanlagen. Von Herre. (Forts.) Dingl. P. J. 11. Juli. S. 435/9. 19 Abb. (Forts. folgt.)

Unfall bei der Entleerung eines Dampfkessels. Wiener Dampfk. Z. 6. Juni. S. 86/8. 1 Abb. Die Entleerung von Dampfkesseln unter Druck ist eine weit verbreitete Gepflogenheit; daß sie aber gewisse Vorsichtsmaßregeln erheischt, beweist der nachstehende Unfall. Ein kombinierter Siederkessel mit zwei danebenliegenden übereinander angeordneten Vorwärmern mußte wegen eines Defektes an der Speiseleitung außer Betrieb gesetzt werden. Die Entleerung erfolgte durch die Vorwärmer. Die vom Kessel kommende und an der einen Seite in den oberen Vorwärmer einströmende Dampf- und Wassermenge hat das in diesem enthaltene Wasser mit großer Wucht an das vordere Ende gestoßen. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrmals. Die Erschütterungen hatten zur Folge, daß die Träger, auf denen die Vorwärmer ruhten, rissen und dieselben alsdann nach unten stürzten. Menschen wurden dabei nicht verletzt.

Wasserschläge in Dampfleitungen. Wiener Dampfk. Z. 6. Juni. S. 89/90. 1 Abb. Experimentelle Darstellung und Beschreibung des Versuchs-Apparates.

Überhitzer für Lokomotiven. Von v. Löw. Dingl. P. J. 11. Juli. S. 440. 3 Abb.

Some new types of superheaters. Von Watkinson, Associate. Engg. 10. Juli. S. 61/7. 23 Abb. Der Artikel behandelt die Überhitzer von ihren ersten Anfängen bis in die Neuzeit unter besonderer Berücksichtigung der Nutzanwendung derselben.

Neuere Leistungen der München-Augsburger Maschinenindustrie. Von Schroter. Z. D. Ing. 11. Juli. S. 899/1001. 26 Abb. Besprechung von Neukonstruktionen der Firmen J. A. Maffei und Krauß & Co., A.-G. (Lokomotivbau) und der Maschinenfabriken A.-G. L. A. Riedinger (Kältemaschinen) und „Augsburg“ (Diesel-Motore).

Zur Berechnung der Vorgänge in den Gasmotoren. Von Schreiber. Dingl. P. J. 11. Juli. S. 433/5. (Schluß folgt.)

Internal-Combustion engines for driving dynamos. By Humphrey. Engg. 19. Juni. S. 834/36. Zusammenstellung und Besprechung der bis jetzt überhaupt gebauten Gasmaschinen von 200 PS. an aufwärts.

Plate-straightening rolls. Engg. 19. Juni. S. 808. Mit 5 Abb. Besprechung einer von Ernst Schieß-Düsseldorf an Schneider & Co. in Creusot gelieferten großen Blechbiegemaschine.

Personalien.

Dem Bergwerksdirektor a. D. und Vorsitzenden des Verkaufssyndikats der Kaliwerke Graebner in Staßfurt ist die Erlaubnis erteilt worden, die zweite Stufe der dritten Klasse des Kaiserlich Chinesischen Ordens vom doppelten Drachen anzulegen.

Dem Bergrat und Bezirksamtmanu Duft zu Windhoek ist der Rote Adlerorden vierter Klasse verliehen worden.

Der Simplondurchstich.

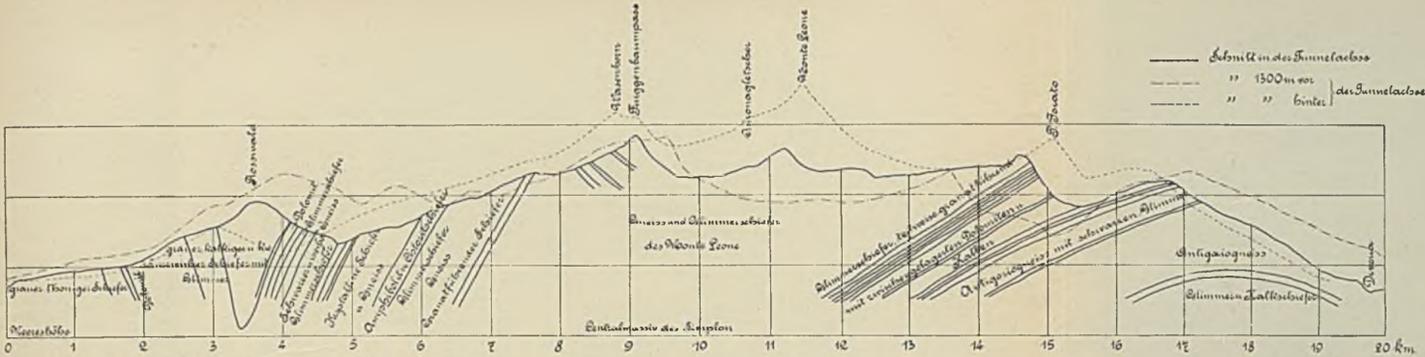


Fig. 1. Geologisches Profil der Simplongruppe.

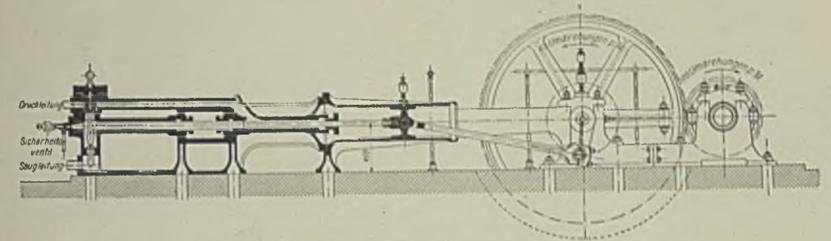


Fig. 2. Hydraulische Preßpumpe kleinerer Type.

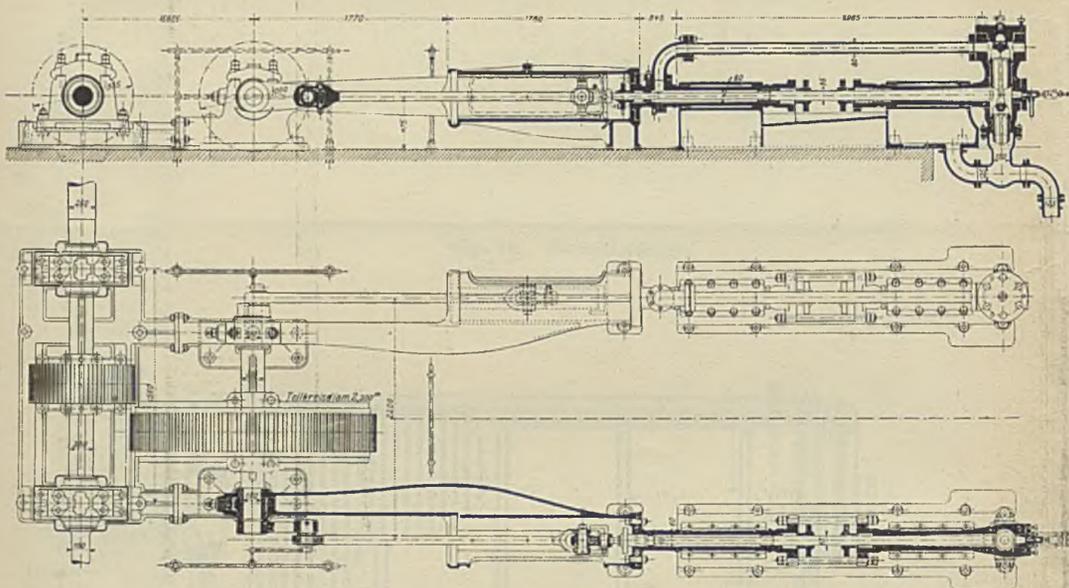


Fig. 3. Hydraulische Preßpumpe größerer Type.

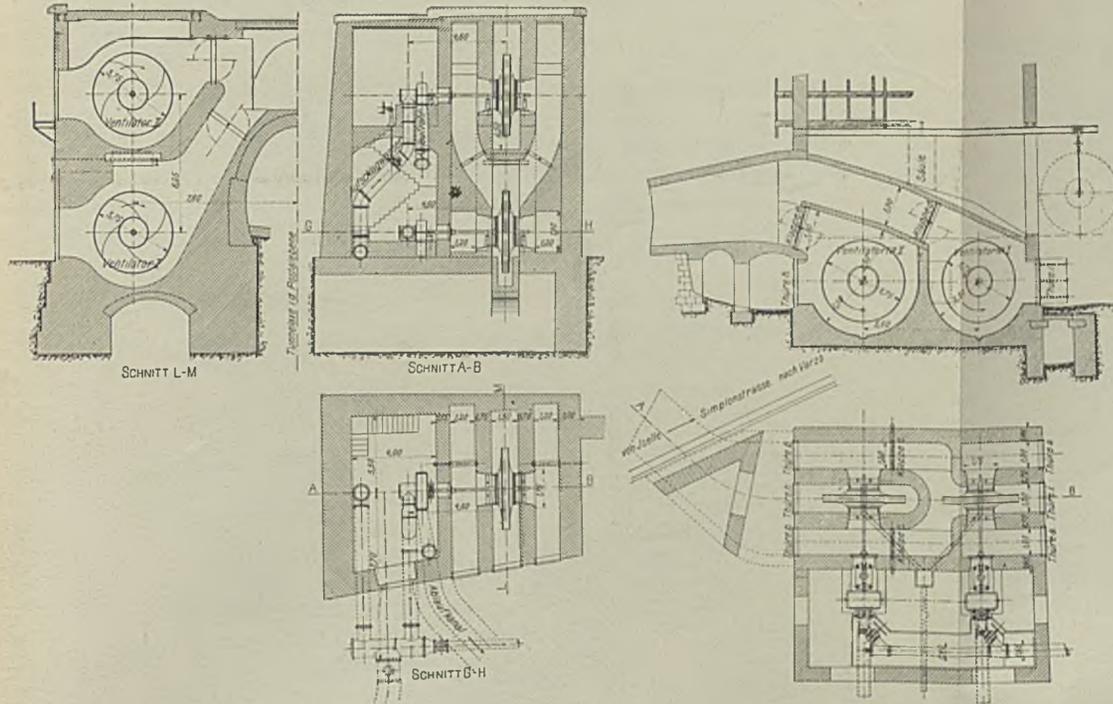


Fig. 4. Anordnung der Ventilatoren auf der Nord- (Fig. 4) und Südseite (Fig. 5).

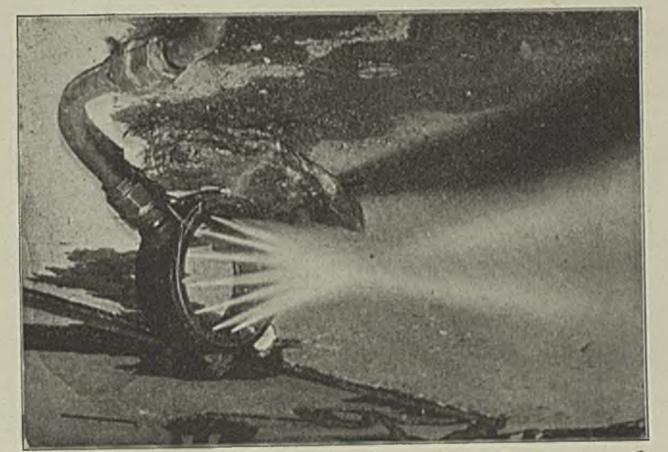


Fig. 8. Der Preßring des hydraulischen Förderapparates.

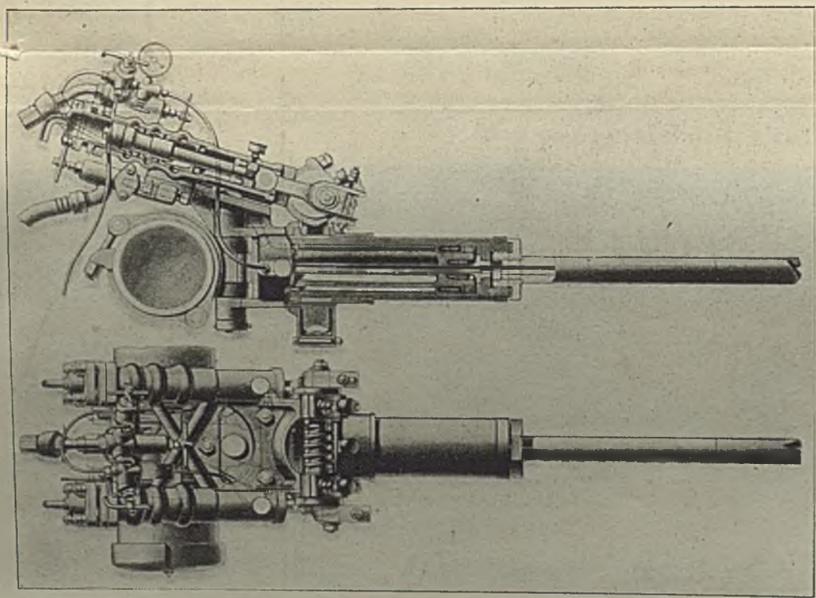


Fig. 6. Die Brandt'sche Bohrmaschine.



Fig. 7. Der Bohrwagen mit den Maschinen am Stollenmundloch.

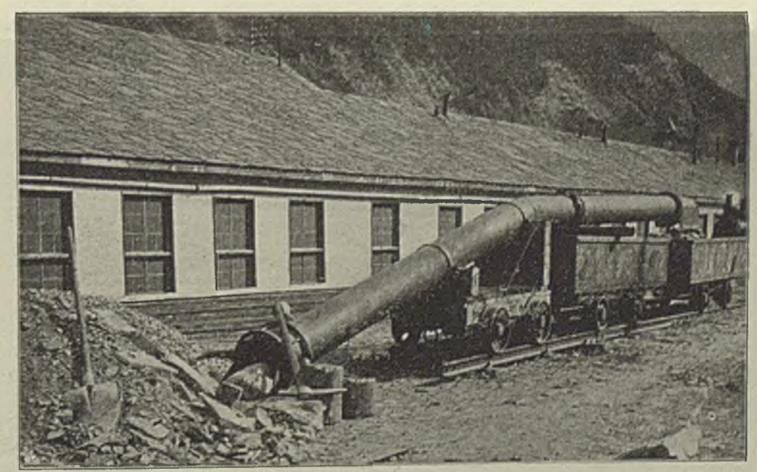


Fig. 9. Der hydraulische Förderapparat.

Schotterzeit	Gesamttiefe der Bohrlöcher in m	Bohrerzahl	Dynamitverbrauch in kg
3 ^b = 180'			
	5		
	40		
	9		
	8		
	7		
1 ^b = 60'	6		
		40	
		30	30
		20	20
		10	10

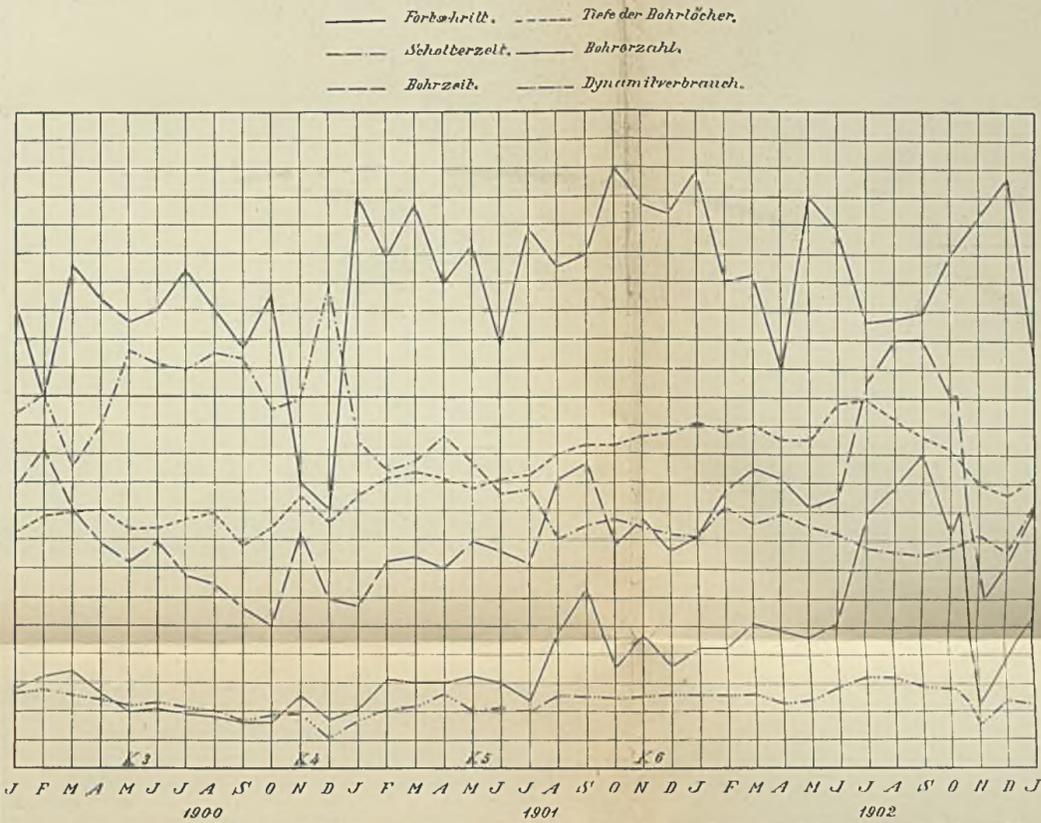
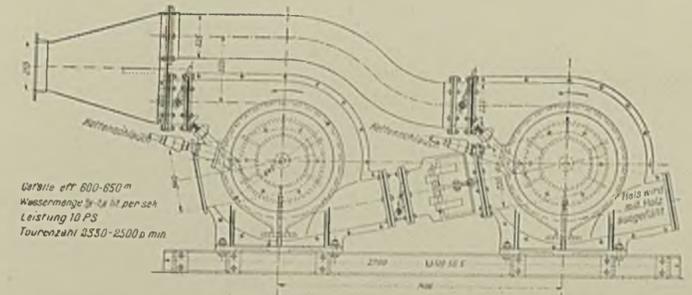


Fig. 1. Graphische Darstellung des Fortschrittes, des Zeitverbrauches für die Bohrung und Schotterung, der erforderlichen Tiefe der Bohrlöcher und Bohrerzahl, sowie des Dynamitverbrauches in den Jahren 1900—1902.

Der Simplondurchstich.



Größe eff. 600-650 m
Wassermenge 12-14 ltr per sek
Leistung 10 PS
Umdrehzahl 2550-2500 p. min.

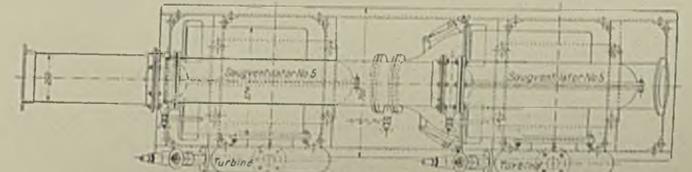


Fig. 8. Stollen-Ventilator. — Maßstab 1:30.

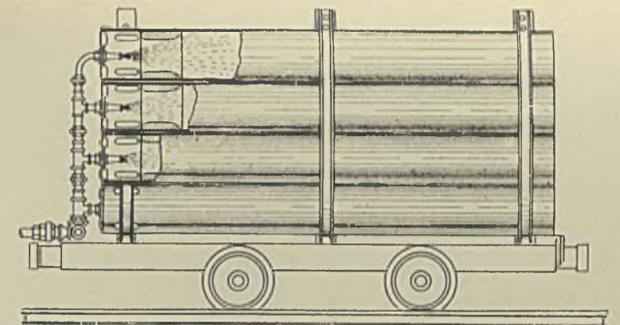


Fig. 9. Röhrenspritzenwagen.

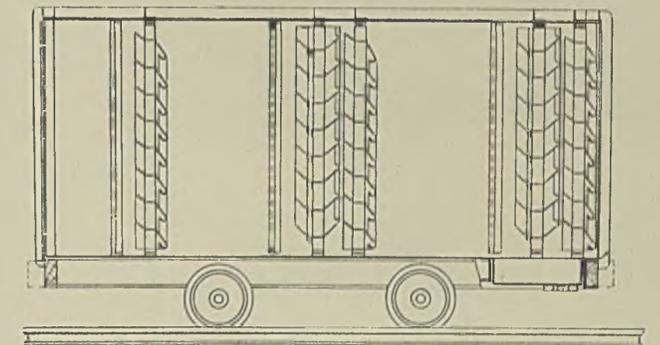


Fig. 10. Wasserabscheider.

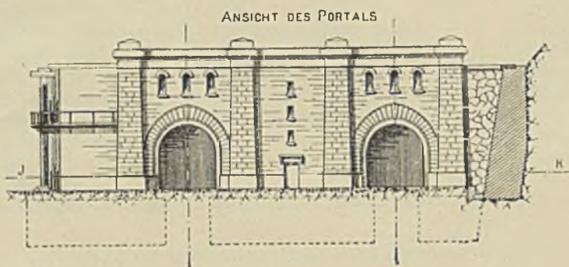


Fig. 2.



Fig. 3. Zimmerung im Vollausbruch.

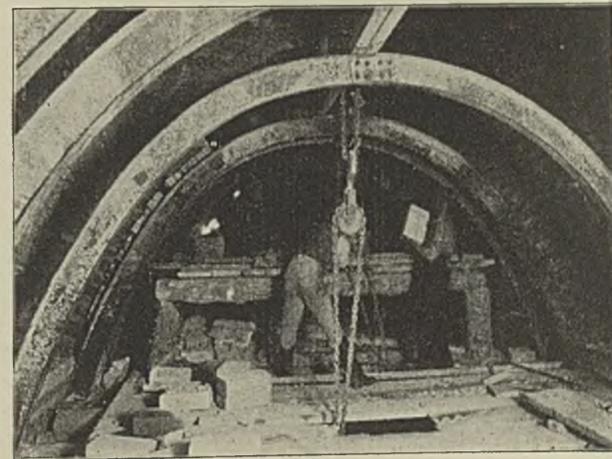


Fig. 4. Eisernes Leergewölbe für die Mauerung.

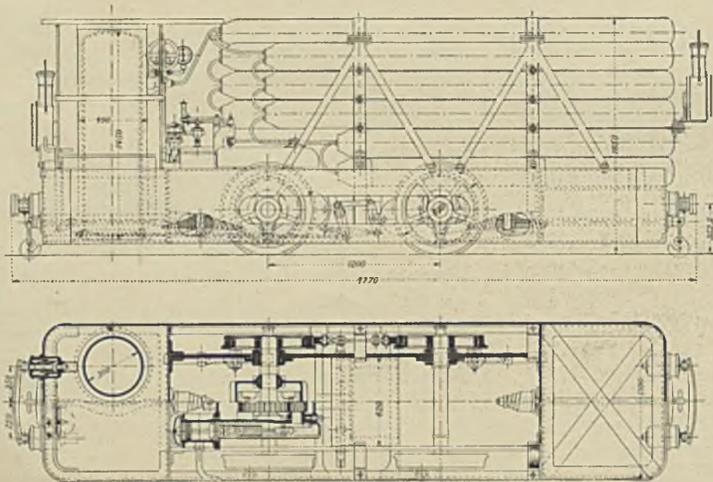


Fig. 5.

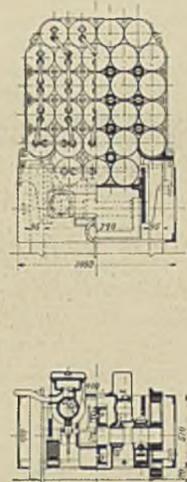


Fig. 5 u. 6. Preßluftlokomotive.

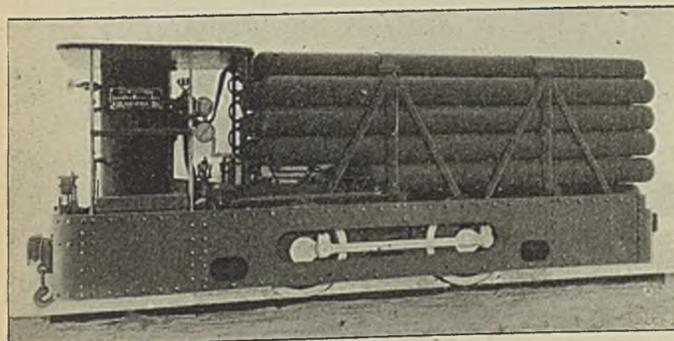


Fig. 6.

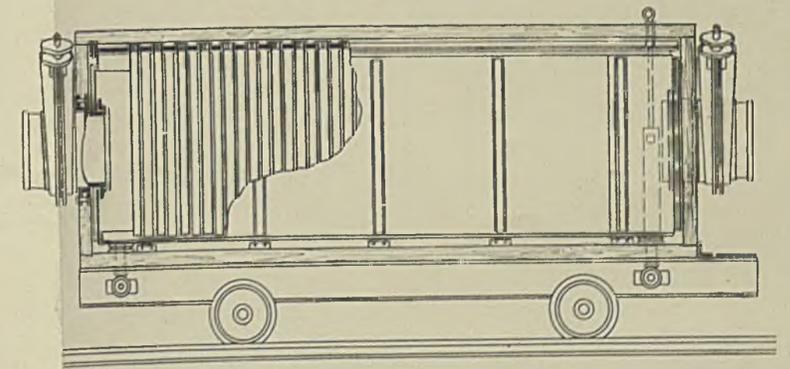


Fig. 11. Eiswagen.