

fremden Nationen zu vermehren und ihnen Achtung vor dem „Made in Germany“ einzuflößen. Unsere Industrie bedarf solcher Akklamation, um den mehr und mehr sich zuspitzenden Konkurrenzkampf auf dem Weltmarkte siegreich führen zu können.

Heinrich Lanz beschäftigt in seinen umfangreichen Betrieben ca. 3500 Arbeiter, und sind in den Werkstätten beständig weit über 800 Werkzeugmaschinen im Betriebe. Das Fabrikgelände in Mannheim, zum Teil noch unüberbaut, hat einen Flächeninhalt von ca. 400 000 qm, und haben die darin befindlichen Normalspur-Schieneustränge eine Länge von 10 km, nicht eingerechnet die Anschlußgleise zum Bahnhof. Der tägliche Verbrauch an Roheisen beträgt etwa 70 000 kg. Die Lanz'sche Lokomobilfabrik ist mit einer jährlichen Produktion von 1500 Lokomobilen die größte und leistungsfähigste in Deutschland.



**Die elektrische Jungfraubahn.** In dem Elektrizitäts-Palast der Pariser Weltausstellung sind u. A. Photographien der elektrischen Jungfraubahn ausgestellt, über welche im „l'Electricien“ folgende Details angegeben werden.

Der Installationsplan der elektrischen Jungfraubahn bestand bekanntlich darin, eine Zentrale mit Turbinen und dreiphasigen Wechselstrommaschinen unterhalb Lauterbrunnen anzulegen, welche Ströme von 7000 Volt erzeugt und eine Uebertragungslinie mit blanker Luftleitung und unterirdischen konzentrischen Kabeln in dem Tunnel zu errichten; längs der Strecke verteilte Transformations-Posten reduzieren die Spannung von 7000 auf 500 Volt, welche für die dreiphasigen Motoren der Lokomotiven benutzt wird.

Der zu verwendende Wasserfall kommt von der Weißen Lütchine, welche eine disponible Maximalkraft von 2120 PS liefert; wahrscheinlich wird aber noch eine zweite Bewegungsstation bei der Schwarzen Lütchine nötig werden, deren Kraft auf 9000 PS berechnet wird. Die Weiße Lütchine wird an einer Stelle genau unterhalb Lauterbrunnen eingedeicht; das Wasser wird durch eine Metallleitung von 1800 m Durchmesser bis zur 1700 m stromabwärts gelegenen Zentrale geleitet. Die Gesamthöhe des Wasserfalls ist 40 m; am Anfang der Leitung befinden sich Schützen, Gitterthüren und ein Wehr. Die Turbinen sind schon montiert, um die Gesamtkraft der Weißen Lütchine mit etwa 30% Reserve zu verzehren. Zwei Turbinen von je 800 PS, zwei von 500 PS und zwei von 25 PS sind schon vorhanden und gehören alle dem Girard-System mit doppelter Krone und Horizontalwelle an.

Die 4 großen Bewegungs-Einheiten sind mit der Hauptleitung durch getrennte Röhren verbunden, zwei kleine werden durch eine einzige Röhre gespeist, welche vor den Turbinen gegabelt ist. Der Grund dieser Anordnung liegt darin, daß die Turbinen von 25 PS mit den Erregerdynamos gekuppelt sind, von denen eine im Betrieb, eine zweite in Reserve ist. Die großen machen 380 Touren, die kleinen 700 p. M.; ihre Regelung geschieht automatisch.

Die Bahn geht nicht auf ihrer ganzen Länge unter freiem Himmel, sie passiert einen Tunnel. Die Entfernung, welche die Uebertragungslinie von hoher Spannung vom Tunnelleingang bis zur Zentrale trennt, ist etwa 10 km. Längs der Bahn sind die 3 Drahtleitungen auf hölzernen Stangen mit Porzellanisolatoren montiert. Der Leitungsdurchmesser ist 7,5 mm. Der Boden steigt allmähig bis zu 1500 m in dieser Gegend an; man wird daher die Schwierigkeiten der Ausführung in felsigem, glattem Terrain bei 30° Hitze begreifen können. Man hielt es für zweckmäßig, die Luftübertragung bis über den Eigergletscher auszuführen und im Tunnel die konzentrische Kabelleitung unterirdisch zu verlegen. Ein Gesamtverlust von 10% im Maximum ist in den Primärleitungen gestattet.

Die Unterstationen der Transformation sind längs der Linie von der kleinen Scheidegg an in Abständen verteilt, welche von dem Grade der Steigung der Bahn abhängen. In Erwägung eines guten ökonomischen Betriebs beschloß man, die Transformatoren-Posten alle 2 km aufzustellen, wenn die Steigung nicht 15% überstieg. Die Stärke dieser Umformer ist 160 bis 200 Kw. Sie sind ebenso wie alle anderen Apparate von hoher Spannung sorgfältig vom Erdboden durch Porzellanisolatoren isoliert, was in dieser Gegend wegen der schrecklichen Stürme dringend notwendig war.

Das Lokal der Unterstationen ist in den Felsen eingeschnitten. In den Orten Scheidegg, Eigergletscher etc., wo Bewohner und Restaurationen sind, ist das Material noch vollständiger; außer den 3 gewöhnlich aufgestellten Transformatoren fügt man noch einen vierten, einen Rotations-Umformer und eine Akkumulatoren-Batterie bei. Letztere liefert den Strom für die Beleuchtung und Heizung der Gebäude, sobald der Betrieb aufhört, ebenso für die Tunnel-lampen bei Unfällen. Der Strom auf der Trolleyleitung ist 500 Volt und bewilligt man einen Maximal-Ladungsverlust von 12% zwischen 2 beliebigen Stationen. Die 2 Leitungen der Trolleylinie aus Hartkopper haben 9 mm Durchmesser; sie sind 0,40 m voneinander entfernt; die dritte Leitung des Dreiphasenkreises geht zur Erde und ist mit den Schienen verbunden.

Die Lokomotiven besitzen zwei Dreiphasenmotoren mit Verzahnungen von doppelter Reduktion. Jeder derselben wiegt 12—13 t,

und ein 80 Reisende transportierender Zug wiegt etwa 29 t. Die Motoren haben jeder 150 PS und eine Geschwindigkeit von 800 Touren p. M. oder 125 PS bei 760 Touren, sodaß mindestens 250 PS disponibel sind. Das Gewicht ist in diesem Spezialfall vorteilhaft, denn eine leichtere Lokomotive würde leicht entgleisen können. Indem man eines der Wagenenden auf eine Verlängerung des Lokomotivgestells verlegt, wird das nutzbare Gewicht zur Traktionskraft und in Konkurrenz mit der Adhäsion vorteilhaft vermehrt. Die Wagen werden daher an einem Ende durch die Lokomotive, am andern durch die Achse und Räder getragen. Zur Benutzung dieses bestmöglichen Gewichts ist der Wagen vor der Lokomotive bei der Steigung und hinter derselben während des Abstiegs angebracht.

Die Bauarbeiten der Eisenbahn begannen 1897; in diesem Augenblick haben sie einen Punkt 3260 m jenseits der Station Kleine Scheidegg erreicht. Die Bahn steigt beständig derart, daß, wenn ein Unfall die elektrische Anlage trafe, die Lokomotive stets mit Sicherheit zu dieser letztern Station zurückgeführt werden könnte.

Die 2 ersten unter freiem Himmel gebauten Kilometer zeigten verhältnismäßig geringe Schwierigkeiten, aber für die Tunnelbohrung war dies nicht mehr der Fall. Die erste Hälfte durchschreitet harten Kalkstein, die zweite schiefrige Felsen und widerstehendem Gneis. Die Festigkeit dieser Mineralien machte glücklicherweise die Errichtung von Mauergewölben überflüssig.

Die Tunnelwände bieten eine erstaunlich vereinte und glatte Oberfläche nach dem Sprengen der Minen dar. Die Perkussionsbohrer wurden für die Bohrung der Minenlöcher am vorteilhaftesten gehalten.

F. v. S.



**Die Akkumulatoren- und Primär-Elemente** nehmen auf der Pariser Ausstellung keinen breiten Raum ein; auch die Akkumulatoren-Fabrik Pollak in Frankfurt a. M. und die Berliner Akkumulatoren-Fabrik A.-G. (System Tudor) haben nur in bescheidenem, ihrer Bedeutung nicht entsprechenden Maße ausgestellt. Uebrigens ist an Tabellen und Kurven ersichtlich, wie bedeutend die Fabrikation von Pollak zugenommen hat: Im Jahre 1892 betrug die Zahl der Batterien 6, der Elemente 392, der Kilowatt 73, und im Jahre 1899 betrug die Zahl der Batterien 1644, der Elemente 91 560 und der Kilowatt 17 040.

Weiter haben ausgestellt die englischen Firmen: Electrical Power Storage und Chloride Electrical Storage Syndicat Ld. Die Ausstellung dieser Firmen ist bedeutend.



## Neue Bücher und Flugschriften.

- Prasch, Adolf, Ing. Die drahtlose Telegraphie. Mit 61 Abbildungen. Heft 4 und 5, Band II der Sammlung elektrotechnischer Vorträge, herausgegeben von Prof. Dr. E. Voit. Stuttgart. F. Enke. Preis Mk. 2.40.
- Adressbuch der Elektrizitätsbranche und der damit verwandten Geschäftszweige. Band II, Anslaud. Leipzig, Schulze & Co. Preis 10 Mk.
- Le Mois scientifique et industriel. No. 1. 1899. Prix 12 fr. par an.
- Dahn, E. Prof. Pädagogisches Archiv. Monatschrift für Erziehung und Unterricht, zugleich Zentralorgan für die gesamten Interessen des Realschulwesens. 42. Jahrgang, 6. und 7. Heft. Leipzig, Dürr'sche Buchhandlung. Preis jährlich Mk. 16.
- Huberti, C., Dr. jur. Handels-Akademie. Kaufmännische Wochenschrift. VII. Jahrgang, 30. Heft. Leipzig, Dr. Huberti. Preis vierteljährlich Mk. 2.65.



## Bücherbesprechung.

Prasch, Ad. Ing. Die drahtlose Telegraphie (siehe oben).

Das 4. und 5. Heft der Sammlung elektrotechnischer Vorträge enthält eine Darstellung der drahtlosen Telegraphie, welche auf besonderen Wert dadurch Anspruch erheben kann, daß die historische Entwicklung dieser Telegraphie und die theoretischen Grundlagen, auf welchen die verschiedenen Arten derselben beruhen, ausführlich erörtert werden. Auf diese Weise gewinnt der Leser einen vollständigen und wissenschaftlich befriedigenden Ueberblick über diese wichtige Neuerung. Das kürzlich erschienene Patent von Geh.-Rat Slaby und Graf von Arco, das sich auf eine verbesserte Art des Entfrittens bezieht, konnte allerdings noch nicht berücksichtigt werden.

