



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N 872.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 40. 1906.

Neue Verwendungen der Elektricität im Weltverkehr.

Von Dr. R. HENNIG.

Die Elektricität nimmt im internationalen Verkehrsleben von Jahr zu Jahr eine wichtigere Rolle ein und weist immer vielseitigere Verwendungsmöglichkeiten auf. Den eigenartigsten Aufschwung verzeichnete in den letzten Jahren die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie. Zwar hat diese die hochgeschwollenen Hoffnungen, welche vor einer Reihe von Jahren Marconi und Andere an ihre Entwicklungsfähigkeit knüpften, bisher wenigstens noch nicht oder doch nur zum Theil erfüllt: von einem zuverlässigen Depeschenverkehr auf drahtlosem Wege über den Ocean hinweg, von einer gänzlichen Ablösung der alten Seekabel durch das neue Verkehrsmittel kann bis auf weiteres nicht die Rede sein; im Gegentheil beweist der bei allen grossen Colonialvölkern stets energischer vor sich gehende Ausbau der Seekabelnetze, dass man mit einer Concurrentz seitens der drahtlosen Telegraphie einstweilen nur in geringem Umfange rechnet. Um so bedeutsamer aber ist die drahtlose Telegraphie für den Nachrichtenaustausch zwischen fahrenden Schiffen untereinander, bezw. zwischen Schiff und Küste, wo sie absolut unersetztbar ist, und oft genug auch im Verkehr zwischen nicht allzu

fern von einander gelegenen Landstationen, wenn eine andere telegraphische Verbindung zwischen ihnen aus irgend einem Grunde zu unsicher oder zu kostspielig oder auch ganz unmöglich sein sollte.

Der russisch-japanische Krieg hat mit einem Schlag die ausserordentliche Bedeutung der Funkentelegraphie für den Seeverkehr und speciell den Seekrieg enthüllt — war doch vor allem das Ergebniss des Tages von Tsushima mit in erster Linie ein Werk des ausgezeichneten japanischen Funkspruchdienstes! Dass aber auch während der kriegerischen Action einer Flotte die drahtlose Telegraphie den alten Depeschenbooten ausserordentlich überlegen ist, erwies sich noch deutlicher als in den Seekämpfen des russisch-japanischen Krieges gelegentlich eines Aufstandes brasilianischer Truppen, der sich am 8. November 1905 in Santa Cruz ereignete. Zwischen Admiral Rocha, der sogleich mit mehreren Panzerschiffen vor der meuternden Festung erschien, und der Regierung in Rio wurden über Ilha das Cobras in wenigen Stunden 40 Funkendepeschen, zum Theil mit folgenschwerstem Inhalt, gewechselt, wodurch allein die rasche Niederwerfung des Aufstandes ermöglicht wurde.

Auch für den gewöhnlichen Verkehr auf hoher See ist die drahtlose Telegraphie von

ganz unschätzbarer Bedeutung, und die Tageszeitungen berichten bekanntlich nicht selten über neue Anwendungsmöglichkeiten der Funkentelegraphie für die Schiffahrt und neue, dadurch erzielte Annehmlichkeiten für die Reisenden. Die schon jetzt hier und da eingebürgerten täglichen Schiffzeitungen, die ihre Neuigkeiten im wahrsten Sinne des Wortes „aus der Luft greifen“, dürfen bald Allgemeingut aller grossen Ocean-Passagierdampfer sein, und wie segensreich die drahtlose Telegraphie sich für die in Seenoth gerathenen Schiffe erweisen kann, bedarf keiner näheren Ausführung. Kürzlich konnte auch ein steckbrieflich verfolgter, von Europa nach Amerika flüchtender Gauner durch Funkspruch bereits mitten auf dem Ocean agnostizirt und kurz vor der Landung verhaftet werden.

Die Zahl der Orte, welche durch einen ständigen Funkentelegraphenverkehr mit einander verbunden sind, wächst ziemlich rasch. So hat man neuerdings, um nur einige der interessantesten Verbindungen zu nennen, Berlin mit Dresden, Petersburg mit Moskau und die Insel Rhodus mit dem 750 km entfernten Dernah an der afrikanischen Nordküste, östlich der grossen Syrte, auf drahtlosem Wege telegraphisch mit einander verbunden, ebenso Port Blair auf den Andamanen-Inseln mit der kleinen Diamond-Island in Nordamerika, Pensacola im nordwestnördlichsten Florida, nahe der Grenze von Alabama, mit der vor Cuba belegenen bekannten kleinen Insel Key West (460 Seemeilen). Von einer anderen Funkenstation im östlichen Florida, St. Augustine, unterhält man gelegentlich einen telegraphischen Verkehr mit dem volle 1750 km entfernten, ostnordöstlich von New York belegenen Cape Cod, von New Orleans aus ähnlich zur Nachtzeit u. a. mit Havana und St. Louis. — In Peru hat man begonnen, mitten im Binnenlande die drahtlose Telegraphie mit Erfolg an solchen Stellen zu verwenden, wo dichter Urwald die Legung von gewöhnlichen Luft-Telegraphendrähten zur Verbindung zweier Orte verbot.

Weiter geht man zur Zeit damit um, in Oakland bei San Francisco einen riesigen Thurm zu bauen, der keinem geringeren Zweck zu dienen bestimmt ist, als der Schaffung einer ständigen Funkspruchverbindung zwischen dem amerikanischen Festland und Hawaii. Gelingt dieses Experiment, so hofft man, mit Hülfe von ein paar anderen Etappenstationen, nach und nach eine drahtlose Telegraphenverbindung über den ganzen Stillen Ocean hinweg bis an die asiatische Ostküste zu schaffen, als bedeutsames Pendant zu dem seit 1903 im Betrieb befindlichen grossen amerikanischen Pacific-Kabel San Francisco-Manila. — Eine ähnliche Riesenstation für den drahtlosen Telegraphenverkehr wie in Oakland ist kürzlich auch auf deutschem Boden in Betrieb genommen worden, in Norddeich,

2 km westlich von der gleichnamigen, gegenüber Norderney belegenen Eisenbahnstation. Die Reichweite dieser von der deutschen Reichspost errichteten Station beträgt nicht weniger als 1500 km, d. h. sie umfasst ganz Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Oesterreich, die Schweiz, Dänemark, den grösseren Theil der skandinavischen sowie der apenninischen Halbinsel und sogar noch Theile von Spanien, der Balkanstaaten und von Russland. Auf der Peripherie des Reichweitekreises jener Riesenstation liegen u. a. Saragossa, Neapel, Cettinje, Czernowitz, beinahe sogar noch Petersburg und die Gegend halbwegs zwischen Trondhjem und Narvik. Der Bau lag in den Händen der Berliner Gesellschaft für drahtlose Telegraphie. 65 m hohe eiserne Thürme dienen der Station als Untergestell. — Eine ähnliche Station von gleich grosser Reichweite wird zur Zeit in Nauen bei Spandau errichtet; nach ihrer Fertigstellung wird sie u. a. mit Petersburg und Dublin in directen Verkehr treten können.

Bei solchen Leistungen ersetzt die Funkentelegraphie auf nicht allzu grosse Entfernungen tatsächlich die Seekabel bezw. Freileitungen, und wiederholt werden daher auch bei Neuanlagen beide Möglichkeiten einer telegraphischen Verbindung abwechselnd in Erwägung gezogen. So geschieht es z. B. gegenwärtig in Spanien, wo man vor der Frage steht, eine neue direkte telegraphische Verbindung mit Teneriffa zu schaffen, nachdem das einzige bisher existirende Kabel, das Cadix mit Jucada auf Teneriffa verband und 1883 verlegt worden war, im Juni 1905 völlig unbrauchbar wurde. Zur Zeit sind die Canarischen Inseln für Spanien demnach nur auf einem grossen und kostspieligen Umweg, via Brest und Dakar am Cap Verde, telegraphisch erreichbar; diesem unhaltbaren Zustand wünscht man je eher je lieber eine Ende zu machen, doch schwankt man gegenwärtig noch, ob man zur Ueberwindung der etwa 1550 km weiten Entfernung ein neues Kabel verlegen oder einen Betrieb vermittelst Funkentelegraphie einrichten soll. Vor einer ähnlichen Alternative stand man vor wenigen Jahren in Dänemark, als es sich darum handelte, endlich die langersehnte telegraphische Verbindung mit Island zu schaffen; hier entschied man sich damals in Kopenhagen schliesslich für die Verwendung eines Kabels, das übrigens noch in diesem Sommer ausgelegt werden dürfte, weil man die drahtlose Telegraphie noch nicht für ausreichend zuverlässig zur Ueberwindung so grosser räumlicher Entfernung hielt. Dies hinderte freilich die Berliner Gesellschaft für drahtlose Telegraphie nicht, trotzdem ihrerseits einen Funkenverkehr zwischen Island und dem europäischen Continent ins Auge zu fassen und in Island entsprechende Verhandlungen zu führen. Vielleicht bietet uns demnach Island, das bisher merkwürdigerweise

der Segnungen des Welttelegraphenverkehrs noch ganz entbehrte, schon in kurzer Zeit die Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit der Kabeltelegraphie und der drahtlosen Telegraphie im Nebeneinanderarbeiten auf der gleichen Strecke untereinander zu vergleichen!

Schon aus dem vorher Gesagten geht hervor, dass die Entfernung, auf welche man sich der Funkentelegraphie mit Zuverlässigkeit bedienen kann, neuerdings schon recht erheblich geworden sind. Es äussert sich dies vor allem darin, dass die transatlantischen Oceandampfer, welche mit Apparaten für drahtlose Telegraphie ausgerüstet sind, jetzt dauernd in telegraphischer Verbindung mit einem der beiden Festländer, Europa oder Amerika, stehen, oft sogar Tage lang mit beiden gleichzeitig. Bei derartigen Fahrten ist es schon gelungen, bis auf 3300 km Entfernung eine brauchbare Verständigung zu erzielen.

Die Erkenntniß von der wachsenden Bedeutung der drahtlosen Telegraphie äussert sich auch darin, dass das Beispiel Englands, welches durch den „Wireless Telegraph Act 1904“ jede Errichtung und jeden Betrieb von Funkenstationen in den Vereinigten Königreichen der staatlichen Aufsicht und Regelung unterwarf, von immer mehr Nationen nachgeahmt wird, die bisher die drahtlose Telegraphie vollständig der privaten Thätigkeit überliessen. So hat neuerdings Kanada einen Gesetzentwurf angenommen, der sich den „Wireless Telegraph Act 1904“ völlig zum Vorbild nimmt, in Aegypten ist die drahtlose Telegraphie verstaatlicht worden, und auch in China hat ein kaiserlicher Erlass die Funkentelegraphie zum staatlichen Monopol erklärt, wie es früher bereits mit dem Fernsprechwesen geschehen war. Es liegt in der Natur der Sache, dass sich immer neue Culturstaaten diesen Monopolisirungsbestrebungen anschliessen werden. — Erwähnenswerth ist auch ein kürzlich zwischen Deutschland und Norwegen getroffenes Abkommen, wonach beide Staaten sich verpflichten, bis zur internationalen Regelung des Funkspruchdienstes die ihren Küsten zugehenden drahtlosen Schiffsdepeschen anzunehmen und weiterzugeben, gleichgültig, welches System dabei zur Anwendung kommt. — In Preussen und Bayern will man jetzt einen Funkspruchverkehr mit fahrenden Eisenbahnzügen einrichten, und die amerikanische Regierung lässt in Newport auf Rhode Island gar schon Versuche anstellen, mit Unterseebooten Depeschen zu wechseln.

Auf dem Gebiet der sonstigen Telegraphie und der Telephonie verdienen besondere Beachtung die grossen unterirdischen Kabellinien, welche man sowohl in England wie in Amerika neuerdings fertiggestellt hat bzw. noch verlegt. Anfang Januar 1906 hat man in Grossbritannien ein 660 km langes, unterirdisches Kabel dem Ver-

kehr übergeben, das die Städte London und Glasgow via Birmingham, Liverpool, Manchester, Stafford, Warrington, Lancaster und Carlisle mit einander verbindet. Zweigstrecken schliessen noch andere Orte an die Hauptstrecke an; weitere derartige Zweiglinien, nach Edinburgh, Dundee, Aberdeen, Inverness u. a., werden noch in grösserer Anzahl geplant. Das Kabel London-Glasgow dient in erster Linie dem Telegraphenverkehr, doch ermöglicht es auch, mit Hilfe des hier zuerst angewandten Dieselhorst-Martin-Systems, eine telephonische Verbindung zwischen London und Glasgow, was um so ausserordentlicher ist, als in Europa bisher vor der Einführung des vielbesprochenen Pupinsystems eine Fernsprechverständigung durch Kabel über mehr als etwa 30 km nirgends vorhanden war. In Amerika, der Heimat Pupins, hat man die Erfolge, die man in England mit der Einführung sehr langer Telephonkabel gemacht hat, sogar noch übertroffen: zu den grossen Spulenkabeln nach Pupinschen System, welche durch die Initiative der grossen amerikanischen Privat-Telephongesellschaften bereits vorher gebaut waren [Stadtnett von New York, New York - Newark, New York - Boston, New York - New Haven (130 km), New York - Philadelphia (200 km, 120 Doppelleitungen!) Boston - Providence], ist neuerdings von der „Bell Telephone Company“ und der „American Telegraph and Telephone Company“ noch ein weiteres Riesenkabel nach dem Pupinsystem gebaut worden, das die etwa 700 km von einander entfernten Städte New York und Warrington (700—800 km) mit einander verbindet und etwa 12 Millionen Mark gekostet haben soll. —

Schon im ersten Bericht des Verfassers über neue Projecte im Weltverkehr (*Prometheus* Nr. 839) war von der geplanten Ausnutzung der schwedischen Wasserfälle zu elektrischen Kraftzwecken die Rede und von den Plänen, die gesammten Wasserfälle zu verstaatlichen, um die Kraftquellen vor der privaten Ausnutzung zu schützen und für den Staat zu gewinnen. Da vorläufig die Verstaatlichungsdee noch in der Luft schwebt, sind die privaten Unternehmungen noch rüstig am Werke, um für eigene Rechnung die Wasserfälle zu industriellen Zwecken zu verwerthen. So ist kürzlich in Halmstad unter der Bezeichnung „Sydsvenska Elektriska Aktiebolaget“ eine Gesellschaft errichtet worden, welche zunächst die Fälle des Flusses Laga ausnutzen will, um Anlagen zur Erzeugung und Verwerthung von elektrischer Kraft, insbesondere zu Beleuchtungszwecken in den südschwedischen Städten, zu schaffen. Auf die gleichen Wasserfälle wird auch von dänischen Interessenten speculirt, die den kühnen und originellen Plan verfolgen, aus der Energie der Fälle Kraft zu gewinnen, die sie über Helsing-

borg und durch den Oeresund hindurch nach Dänemark zu transportiren gedenken.

Den schwedischen Wasserfällen hat auch der berühmte Tesla seine Aufmerksamkeit zugewendet; ihretwegen prophezeit er dem Lande eine grosse technische Zukunft. Tesla hat sich neuerdings mit der Frage der Verwerthung der natürlichen Wasserkräfte eingehend beschäftigt. So ernst Teslas Forschungen unbedingt zu nehmen sind, und so wenig man berechtigt ist, über die zweifellos grossartigen Versuche des in den Einsamkeiten des Felsengebirges experimentirenden Gelehrten ein Urtheil zu fällen, über die sonst so wenig an die Oeffentlichkeit dringt, so erscheinen doch die merkwürdigen technischen Zukunftspläne, die Tesla von Zeit zu Zeit mittheilt, so überaus absonderlich, dass man fast geneigt ist, sie als Phantasien anzusprechen. So hat auch Tesla über seine Ergebnisse bezüglich der Kraftübertragung aus natürlichen Wasserläufen Mittheilung gemacht, die an das Unmögliche zu streifen scheinen und die man doch, in Anbetracht der Autorität des Gewährsmannes, nicht einfach von der Hand weisen kann. Tesla behauptet nichts mehr und nichts weniger, als dass er die Kraft von Wasserfällen ohne Leitung und ohne merklichen Kraftverlust nach jedem beliebigen Punkt der Erde übermitteln könne! Er will in Californien auf diese Weise Kraft auf 1000 km Entfernung mit nicht ganz 1 Prozent Verlust ohne Draht übertragen haben. Neuerdings hat ihm die Niagara Company Experimente an ihren Anlagen am Niagarafall gestattet. Er behauptet, von hier aus stehende elektrische Kraftwagen herstellen zu können, aus denen man an jedem beliebigen Orte mit Hülfe von geeigneten Apparaten elektrische Kraft gewinnen kann, insbesondere zu Beleuchtungszwecken, wobei die elektrischen Schwingungen Lichtwirkungen in luftleeren Röhren hervorrufen sollen. Was es mit diesen Teslaschen Ideen für eine Bewandtniss hat, kann erst die Zukunft lehren.

Schwedens Nachbarland, Norwegen, besitzt bekanntlich gleichfalls ungeheure Mengen an natürlichen Wasserkräften, welche der Technik bisher in nur sehr geringem Maasse zu Gute kommen. Gegenwärtig sucht die „Norwegische hydroelektrische Stickstoff-Aktiengesellschaft“ in grösserem Stile eine Ausnutzung der norwegischen Wasserfälle zu erzielen; sie baut zur Zeit den Svaelfos in Telemarken auf 29 000 PS aus und hat sich an verschiedenen anderen grossen Wasserfällen das Vorkaufsrecht gesichert, darunter auch an dem grössten Wasserfall Europas, dem Rjunkansfos in Telemarken, der auf volle 250 000 PS ausgebeutet werden kann. Da aber in dem 7 000 000 Francs betragenden Capital der genannten Gesellschaft nur ein sehr kleiner Bruchtheil, $\frac{1}{70}$, norwegisches Geld mitarbeitet,

und da inzwischen auch andere Wasserfälle von Ausländern erworben worden sind, so der Sarpsfos, der Hönefos, der Vammefos, der Kykkelsrud u. a., so hat in Norwegen eine sehr intensive Bewegung eingesetzt, welche Ausländern künftig den Erwerb von Wasserfällen und den Nutzungsrechten daran, ebenso von Gruben und Wältern, überhaupt unmöglich machen will. Am 7. April 1906 ist demgemäß bereits ein norwegisches Gesetz sanktionirt worden und sofort in Kraft getreten, wonach die natürlichen Wasserkräfte des Landes, die insgesamt auf $\frac{5}{4}$ Millionen Pferdekräfte geschätzt werden, fortan nur mit besonderer königlicher Erlaubniss an Ausländer überlassen werden dürfen. Der norwegische Nationalökonom Hertzberg riet seinen Landsleuten kürzlich im „Dagblad“, die Naturschätze des Landes lieber bis auf weiteres ungenutzt liegen zu lassen, wenn sie vorläufig nicht mit nationalem Capital ausgebeutet werden können; andernfalls laufe Norwegen Gefahr, ein zweites Portugal zu werden.

Auch anderswo sieht man sich genötigt, der fortschreitenden Zerstörung der Naturdenkmäler durch die Technik einen Riegel vorzu-schieben. Der Niagarafall, den zur Zeit bereits neun technische Unternehmungen ausbeuten, vier amerikanische und fünf canadische, ist durch Gesetzesvorschrift auf vorläufig zwei Jahre vor weiterer Entziehung seines Wasserreichthums geschützt worden, die bereits den colossalen Betrag von rund 70 000 Cubikfuss pro Secunde erreicht hat. Welchen Umfang die relativ noch sehr junge Verwerthung der Wasserkräfte zu elektrischen Zwecken erreicht hat, geht auch daraus hervor, dass in der Schweiz bereits 296 derartige Anlagen existiren, die zusammen 175 000 PS erzeugen. Insgesamt berechnet man die Schweizer natürlichen Wasserkräfte auf rund 1 000 000 PS, welche die Bundesregierung später für den geplanten elektrischen Betrieb der Gotthard-, Simplon- und anderer Bahnen in noch umfangreicherem Maasse verwerthen zu können hofft. Welche Ersparnisse dabei zu erzielen sind, erhellt daraus, dass die aus Kohle gewonnene Pferdekraft sich im Jahr auf etwa 160 Mark, die aus Wasserfällen erhaltene hingegen nur auf etwa 65 Mark stellt. — Selbst der kaum dem Verkehr erschlossene Viktoria-fall des Zambezi, der grösste Fall der Erde, muss schon bald rund 500 000 PS zu technischen Zwecken hergeben, die über Hunderte von Kilometern hinweg nach den Goldfeldern von Transvaal geleitet werden sollen.

Mit der Verwerthung der natürlichen Wasserkräfte, speciell in Deutschland, beschäftigte sich auch ein unlängst von Professor Vogel an der Berliner Landwirthschaftlichen Hochschule gehaltener Vortrag. Vogel schlägt vor, die auf den Kämmen der Gebirge in besonders reichen Mengen nieder-

gehenden Regenfälle und vor allem die Hochwässer der Gebirge zur Erzeugung elektrischer Kräfte zu benutzen. Vogel hat berechnet, dass man nur mit der Hälfte der Niederschläge, welche alljährlich im Durchschnitt im Riesen-, Iser- und Altvatergebirge, sowie im Harz fallen, soweit diese Gebirge nach Preussen entwässern, volle 650 Millionen Kilowattstunden im Jahre müsse erzeugen können, woraus sich eine Reineinnahme von über 100 Millionen Mark jährlich gewinnen liesse. Speciell im Hinblick auf die Einführung der elektrischen Eisenbahnbetriebe in Deutschland, die ja doch nur eine Frage der Zeit sein kann, glaubte Vogel auf die enormen natürlichen Kraftquellen Deutschlands hinweisen zu sollen.

Dass der elektrische Betrieb sich tatsächlich immer mehr rüstet, den Dampf langsam zu verdrängen, erhellt besonders auch aus dem Project eines grossen elektrischen Bahnnetzes in Holland. Eine zu diesem Zweck mit einem Capital von fünf Millionen Dollars eigens gegründete amerikanische Gesellschaft, die „Holland-American Construction Company“ plant nämlich, in Holland elektrische Bahnen in einer Länge von insgesamt 260 englischen Meilen zu schaffen, die sowohl Passagiere wie Frachtgüter befördern sollen. Zunächst soll eine 115 miles lange Linie fertig gestellt werden, die von der deutschen Grenze in der Clever Gegend über Arnheim nach Reenen im unteren Rheinthal und weiter über Amsterdam nach Zaandam bis ans Meer führt, das bei Wyk aan Zee, drei englische Meilen nördlich von der Mündung des Amsterdamer Nordsee-Canals ins Meer, erreicht werden soll. Zweigbahnen sollen später Verbindungen der Stammlinie mit Utrecht, Rotterdam, dem Haag u. s. w. herstellen.

Einer eigenartigen Verwendung der Elektricität sei schliesslich noch erwähnt, welche der Fischerei und dem Handelsverkehr zu Gute kommt. Im kleinen Belt giebt es viele Aale, die aber oftmals ins offene Meer auszuwandern und den dänischen Fischern dadurch verloren zu gehen pflegten. Um dies zu verhindern, hat nun die dänische biologische Station mit Erfolg den Versuch gemacht, die Aale, welche sehr lichtscheu sind, dadurch im kleinen Belt zurückzuhalten, dass sie eine lange Reihe von kleinen Glühlampen ins Wasser versenkte, an der Stelle, wo der Belt sich nach dem Kattegatt zu öffnet.

{10088}

Bilder aus Polynesien.

Von Professor KARL SAJÉ.

(Fortsetzung von Seite 618.)

Werfen wir nun einen Blick auf die Flora des trockenen Landes, und zwar an der Hand

guter Photogramme, die auf der Insel selbst aufgenommen wurden. Der eigentliche „Wald“ der Insel befindet sich auf der feuchten Ebene und besteht hauptsächlich aus wilden Brotbäumen (*Artocarpus communis*), indischen Mandelbäumen (*Terminalia catappa*), Riesenbanyanen*) nebst anderen *Ficus*-Arten und noch zahlreichen anderen Formen. Dazwischen niedere Pflanzen und Schlingspflanzen, alles in einem kaum entwirrbaren Chaos.

Unter diesen tropischen Gewächsen sind die Cycadeen, von welchen in Guam die Art *Cycas circinalis* vorkommt, besonders interessant, weil sie heute die spärlichen Reste einer in längst vergangenen Zeitepochen unseres Planeten massenhaft vorkommenden Familie sind. Ein Wald mit zahlreichen Cycadeen führt uns kein schlechtes Abbild der Wälder der Steinkohlen-Periode vor Augen. Abbildung 494 ist die photographische Reproduction eines solchen polynesischen Waldes, wo zwei *Cycas circinalis* mit den rosettenartig vom Stämme ausgehenden Wedelblättern sichtbar sind, und zwar eine links, die andere im rechten Mitteltheile. Die Wedel erscheinen in der Abbildung ganz hell, weil ihre glänzende Oberfläche die Sonnenstrahlen zurückwirkt.

In der Mitte der Abbildung sieht man eine ganze Gruppe von starken dunkeln, holzigen Gebilden. Diese sind Luftwurzeln einer *Ficus*-Art. Ganz rechts am Rande des Bildes steht ein *Pandanus*, mit den langen, schmalen, abwärts geneigten Blättern. Auf diese letzteren werden wir sogleich zurückkommen, um vorher noch einige Augenblicke bei den Cycadeen zu verweilen. Diese Pflanzengruppe, von welcher nur mehr wenige Ueberbleibsel in den tropischen Gebieten sich finden, vertritt den Übergang von den Kryptogamen zu den Phanerogamen, welche letzteren schon eigentliche Blüthen besitzen. Der Same der Cycadeen ist nämlich schon eine stärkereiche Frucht, welche den Naturvölkern zur Nahrung dient, also eine Frucht, wie sie die Blüthenpflanzen besitzen. Die weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane hingegen sind noch ganz nach dem Typus der Kryptogamen, also der Algen, Moose, Farnkräuter und Schachtelhalme (Equisetaceen), gebaut, indem sie Archegonien und Spermatozoiden aufweisen. Aber das Product der von diesen herbeigeführten Befruchtung ist keine Spore, sondern eine Samenfrucht, bei *Cycas circinalis* sogar eine nährende Nuss, *Cycas circinalis*, die einzige Cycadeen-Art der Insel Guam, ist kein eigent-

*) Die Namen: „Banyanen“ und Bananen sind nicht zu verwechseln. Unter Banyanenbäumen versteht man *Ficus*-Arten, d. h. wilde Feigenbäume, deren Früchte nicht geniessbar sind. Bananen hingegen sind *Musa*-Arten, d. h. Pisange, welche die gleichnamige köstlichste tropische Frucht liefern.

licher Baum, da der Stamm meist niedrig bleibt; in der Regel macht sie mehr den Eindruck eines riesigen Farnkrautes. Aber gerade auf Guam kommen auch Exemplare vor, deren Stamm 3 m hoch ist und erst in dieser Höhe die federartig geschlitzten, riesigen, 2 bis 2,5 m langen Wedelblätter entwickelt. Die Art wächst gern an felsigen Stellen, und wenn der Seereisende bei der Halbinsel Orote in den Hafen San Luis de Aprâ einbiegt, gewahrt er dort am Ufer prächtige Exemplare dieser Art.

Cycadeen kommen auch in anderen Erdtheilen vor und liefern zum Theil Nahrung und Handelsproducte. Im südlichen Japan und auf den Molukken kommt ausser *Cycas circinalis* auch *C. revoluta* vor, und von dem Stamme beider

wahrscheinlich gegen pflanzenfressende Thiere schützen soll. Vielleicht sind eben die zahlreichen ausgestorbenen Cycadeen früherer geologischer Epochen deshalb verschwunden, weil sie im Samen kein Gift entwickelten und daher bei dem Auftreten der höheren Thierwelt dieser gegenüber schutzlos waren. Die Polynesier verstehen es jedoch, das Gift dieser Früchte auszuziehen, und zwar auf eine Weise, wie es auch die Indianer Amerikas mit anderen Früchten thun, nämlich mittels Auslaugung durch Wasser. Zu diesem Zwecke werden die *Cycas*-Nüsse zerstossen und in Wasser eingelegt, das einige Tage hindurch erneuert wird. Das Wasser, in welches die Masse zum ersten Male frisch eingelegt wird, entzieht ihr so viel Giftstoff, dass

Hühner, die davon trinken, mitunter verenden. Ist die Masse gehörig giftfrei gemacht, so trocknet man sie im Sonnenlicht, worauf sie gebrauchsfertig ist. Die Zubereitung des Fadang-Kuchens ist sehr einfach: die in der Sonne getrocknete Masse wird gemahlen, zu einem dünnen Kuchen geformt und dann so gebacken wie die Mais-Tortillen in Amerika. Immerhin scheint aber dieses Gericht

Abb. 494.



Wald auf Guam. Zwei *Cycas*-Exemplare mit den farnwedelartigen Blättern; in der Mitte stammaria-like verdickte Luftwurzeln der Riesenbanyane (*Ficus*), rechts ein schmalblättriger Baum aus der Gattung *Pandanus*.

wird Sago gewonnen. In Australien liefern die Nüsse von *Cycas media* und die mehrerer *Macrozamia*-Arten ebenfalls Nährstoffe. (Die Macrozamien gehören mit zu den Cycadeen). In Afrika bereiten die Naturvölker aus den zu den Cycadeen gehörigen *Encephalartos*-Arten das sogenannte „Kaffernbrot“. Zu dieser Pflanzefamilie gehört auch die Gattung *Zamia*, aus der man in Centralamerika, Florida und auf den Antillen Arrowroot bereitet, ferner *Dioon edule*, welche Art in Mexico das sogenannte *Cabeza de chimal* liefert.

Auf der Insel Guam war der Genuss des Mehles der *Cycas*-Nüsse zwar seit Urzeiten üblich, aber aus dem Stamme Sago zu gewinnen verstanden die Eingeborenen nicht. Interessant ist dabei, dass die *Cycas*-Nüsse, die von den Guam-Bewohnern *Fadang* oder *Fadan* genannt werden, stark giftig sind; eine Eigenschaft, welche sie

noch etwas von der ursprünglichen schädlichen Eigenschaft behalten zu haben, weil es als Regel gilt, die aus *Cycas*-Mehl bereiteten Kuchen nicht ständig zu geniessen, sondern nur zeitweise, und sie zwischendurch durch andere Speisen zu ersetzen. Bei Anwendung dieser Vorsicht hat der Genuss keine übeln Folgen, wovon sich auch Safford, der Verfasser des Berichtes, persönlich überzeugt hat. Schliesslich sei noch in Abbildung 495 der Fruchtbestand und hinter ihm das Blatt von *Cycas circinalis* wiedergegeben. Man sieht, dass die Nüsse sich auf eigenen (das weibliche Geschlechtsorgan repräsentirenden) schmalen Blättern, und zwar an deren seitlichen Rändern, entwickeln.

Auf dem Bilde der zwei Cycadeen (Abb. 494) sind in der Mitte „Luftwurzeln“ von *Ficus*-Arten sichtbar, auf welche wir schon kurz hingewiesen haben. Diese Gebilde wiederholen sich auch bei

anderen Bäumen und gehören überhaupt zu den Specialitäten des tropischen Urwaldes, insbesondere der Wälder der auf Korallenbauten lagernden polynesischen Inseln.

Die Banyan- oder *Ficus*-Bäume pflegen ihre Existenz überhaupt nicht auf dem Boden zu beginnen, ihre Samen keimen vielmehr in der Regel auf anderen Bäumen, von wo die junge Keimpflanze zuerst dünne Luftwurzeln nach unten sendet. Diese sich abwärts verlängernden Luftwurzeln umzingeln den Baum, dessen Gastfreundschaft der junge Keimling geniesst, und gelangen schliesslich in den Boden. Später werden die Luftwurzeln dick und holzig und bringen nicht selten den Stamm, den sie benutzten, zum Absterben, wonach dann der Banyan-Baum ein selbständiges Leben zu führen beginnt. Eine der ersten Luftwurzeln oder mehrere werden dann zum Hauptstamme; aber die horizontal sich ausbreitenden Äste senden immer wieder neue Luftwurzeln abwärts, die sich bis zum Boden verlängern, in ihm sich bewurzeln und endlich zu starken Stämmen zweiter, dritter, vierter Ordnung u. s. w. werden. Ein solcher *Ficus*-Baum hat daher mitunter im hohen Alter eine sehr grosse Ausdehnung und gleicht einer riesigen Laube, deren Laubdach auf zahlreichen Pfosten ruht. Diese Riesenbanyanen scheinen also im zarten Alter auf dem Boden selbst nicht gut Fuss fassen zu können und bedürfen anderer Bäume, auf die der Same mit Vogelexrementen gelangt, wie es mit unseren europäischen schmarotzenden Misteln der Fall ist, nur dass die Banyanenbäume niemals wirkliche Schmarotzer sind, also nicht in den Körper des Gastbaumes eindringen. Andere wilde *Ficus*-Arten von Guam senden die Luftwurzeln immer nur vom Hauptstamme schräg in den Boden, niemals von den Ästen; diese letzteren Arten werden von den Eingeborenen *Hoda*, *Hodda* und *Tagete*, die Riesenbanyanen hingegen, bei denen auch die Äste Luftwurzeln aussenden, *Nunu* genannt. Diese letzteren gelten nicht nur den Urbewohnern der Marianen, sondern auch denen der Tahiti- und Samoa-Inseln als heilig und sind in Guam den Seelen der Verstorbenen, auf den letzteren zwei Inselgruppen hingegen den Waldgeistern gewidmet. Das ist um so erklärlicher, als das Holz dieser wilden Feigenbäume völlig werthlos und unbrauchbar ist und auch die Früchte ungeniessbar sind, so dass der Mensch durchaus keinen Grund hatte, sich diesen heiligen Bäumen in profaner Absicht zu nähern.

Während diese wilden *Ficus*-Arten, die keine essbaren Früchte tragen, in den Wäldern üppig gedeihen, kann sich die Gartenfeige, unsere *Ficus carica*, mit den klimatischen Verhältnissen der Marianen nicht befrieden. —

Ganz rechts auf der Abbildung 494 sehen wir, wie schon bemerkt, einen *Pandanus*, eine Pflanzen-

gattung (im Englischen wegen einiger Aehnlichkeit mit der Ananas-Pflanze beziehungsweise mit deren Laube *Screw pine* genannt), die in Polynesien zu den herrschenden Formen gehört. Auf Guam wachsen mindestens vier *Pandanus*-Arten, von welchen *Pandanus tectorius* die wichtigste ist, weil aus ihren Blättern Matten, Hüte, Taschen und Stricke gefertigt werden. Zur Herstellung von Matten und Hüten legt man die Blätter in heisses Wasser, reisst sie zu Streifen von verschiedener Breite, je nach der Feinheit des her-

Abb. 495.



Cycas circinalis.
Hinten gewöhnliches Blatt, vorne ein Fruchtblatt mit vier halbentwickelten Früchten. $\frac{1}{2}$ nat. Grösse.

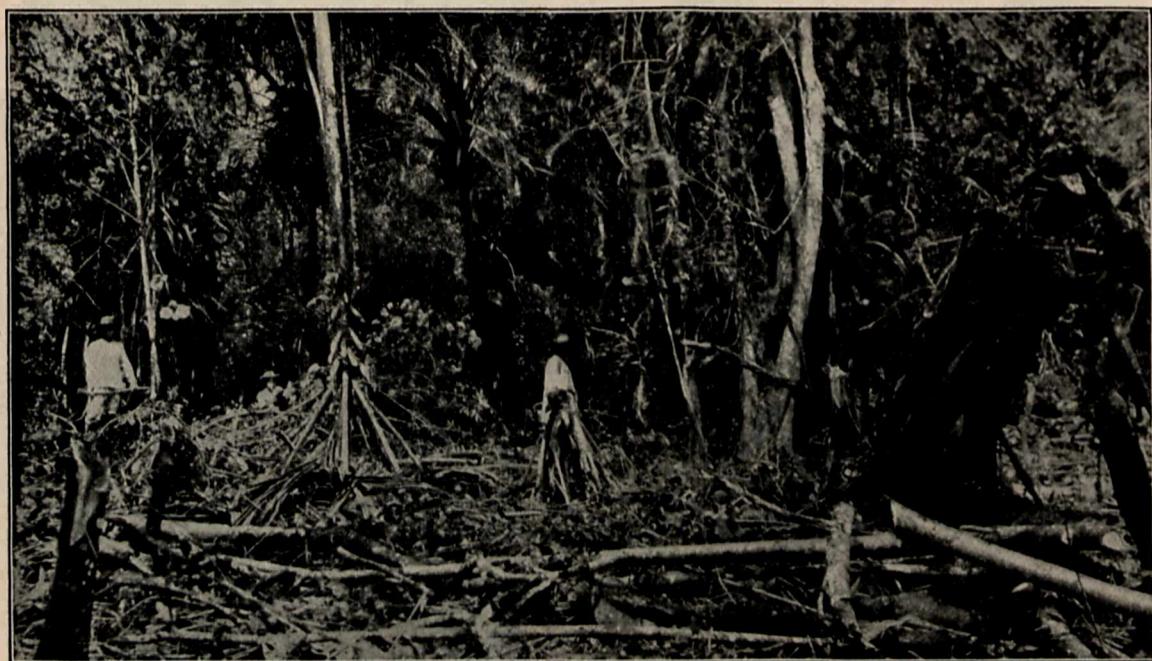
zustellenden Gegenstandes, und webt sie in einander. Die feineren derartigen Producte sind mit Recht geschätzt, auch beim Bau von Häusern sind sie sehr nützlich. Eine andere Art, *Pandanus fragrans**, gedeiht stellenweise massenhaft, ohne jedoch für den Menschen, wenigstens gegenwärtig, von Wichtigkeit zu sein. Ihr Holz wird allerdings zu den Hütten der Eingeborenen verwendet, es ist aber nicht dauerhaft. Die Früchte wurden vor der Einwanderung der Europäer von den Urbewohnern wahrscheinlich höher geschätzt als

*) Das Wort *fragrans* bedeutet so viel wie „duftend“, weil die Früchte dieser Art besonders stark duften.

heute, weil sie ein angenehmes Aroma haben. Heute giebt es aber in Guam bessere importierte tropische Fruchtbäume, so dass die mandelartigen Samen von *Pandanus fragrans* nur noch selten genossen werden. Die Früchte dieses Baumes, äusserlich einer Ananas nicht unähnlich, bilden aber die Hauptnahrung des dortigen fliegenden Hundes (*Pteropus Kerawreni Q. et G.*), der vormals eine wichtige Fleischnahrung gewesen sein dürfte, da es auf der Insel ursprünglich überhaupt keine Säugetiere ausser diesem fliegenden Hund und einer Fledermaus (*Emballoneura semicaudata*) gab. Der genannte fliegende Hund hat lebend einen starken Moschusgeruch, welcher

keit, welche im dichten tropischen Walde zu herrschen pflegen. Wir selbst wissen ja aus eigener Erfahrung, dass Stecklinge, die man in Gläsern mit ihrem unteren Theile gehörig feucht und dunkel hält, auch ohne Erde Wurzeln treiben. Die Luftwurzeln besitzen aber auch eine überaus grosse Bedeutung in allen jenen Tropengebieten, wo die furchtbaren Orkane herrschen, von welchen wir Europäer kaum einen Begriff haben. Und diese grosse Wichtigkeit der Luftwurzeln wird auf den Koralleninseln Polynesiens noch dadurch erhöht, dass daselbst die Humusschicht nur sehr dünn zu sein pflegt und darunter die von Korallen-thieren gebildeten unfruchtbaren Kalkfelsen-

Abb. 496.



Waldrodung auf Guam. Links und in der Mitte *Pandanus*-Stämme mit schräg aus einander gehenden Luftwurzeln. Rechts dicke, stammartige Luftwurzeln von wilden Feigen (Banyanen).

jedoch nur den Hauttheilen eigen ist; das abgehäutete Thier ist frei davon, und das Fleisch, obwohl zähe, hat keinen übeln Geschmack. Da aber heute den Eingeborenen andere Fleischkost zur Verfügung steht, wird der fliegende Hund nur selten genossen.

Alle *Pandanus*-Bäume entwickeln ebenfalls Luftwurzeln, welche aber nicht den Aesten entspringen, wie bei den oben besprochenen *Ficus*-Arten, sondern dem Stämme selbst. Sie wachsen in schräger Richtung rings aus dem Stämme heraus und behalten diese schräge Richtung, bis sie den Boden erreichen, wo sie sich festwurzeln. Die Eigenschaft so vieler tropischen Bäume, Luftwurzeln zu bilden, stammt ohne Zweifel vom Schatten, besser gesprochen von der Finsterniss, dann von der Feuchtig-

schichten liegen. Die Baumwurzeln vermögen daher nicht in tieferen Schichten Fuss zu fassen und würden somit von jedem Orkan ausgerissen werden, wenn ihnen die zahlreichen bewurzelten und verholzten Luftwurzeln nicht zu Hilfe kämen. Bei starken Orkanen werden in Guam tatsächlich die meisten eingeführten Obst- und anderen Nutzbäume entwurzelt; nur die durch Luftwurzeln vielfach befestigten Stämme vermögen dem wilden Ansturme zu widerstehen und schützen dann auch andere, minder gut versorgte Bäume, die sich bei solchen Katastrophen an die durch Luftwurzeln gesicherten Arten gleichsam anlehnen können. Diese letzteren Arten bilden also so zu sagen das widerstandsfähige Skelett der tropischen, insbesondere der polynesischen Waldvegetation.

Ein sehr anschauliches Bild der *Pandanus*-Bäume mit ihren seitlich aus dem Stämme gewachsenen Luftwurzeln giebt uns Abbildung 496 in der photographischen Aufnahme eines zu Ackerbauzwecken theilweise schon gelichteten Guamer Waldes. In der Mitte, wie auch rechts und links, sieht man die schrägen, schwächeren oder stärkeren Wurzeln sich ausbreiten.

Was ein solcher Schutz bedeutet, zeigt unter anderen der Mangobaum (*Mangifera indica*), welchen man wegen seiner köstlichen, saftigen Früchte in allen tropischen Gebieten züchtet

dortigen Europäer sowohl wie die Eingeborenen die Mangofrüchte höher schätzen als alles übrige Obst, sind doch auf der Insel nur wenige Bäume vorhanden, weil die heftigeren Stürme die Stämme fast durchweg niederwerfen. Diejenigen Mangobäume, welche solche Katastrophen überstanden haben, befinden sich an sehr geschützten Stellen, von widerstandsfähigeren Bäumen umgeben und an Orten, wo die fruchtbare Bodenschicht infolge einer muldenförmigen Vertiefung des Korallenkalkes dicker ist. Und auch diese wenigen Stämme liegen zum Theil auf dem Boden; nur die Wurzeln vermochten, wenigstens theil-

Abb. 497.



Partie aus der Krone eines Mango-Baumes (*Mangifera indica*) mit Früchten beladen.

Abb. 498.



Ast des Mango-Baumes (*Mangifera indica*) mit Früchten.

und während der spanischen Herrschaft auch auf der Insel Guam eingeführt hat. Die dort befindlichen Bäume dieser Art sind alle üppig und überaus reich tragend (Abb. 497 und 498), ihre Früchte sind die vorzüglichsten, die es überhaupt giebt, saftig, zart und ohne Fasern (ein Fehler, der anderwärts häufig vorkommt); das Laub, die Früchte und die holzigen Theile haben weder unter Pilzen noch unter thierischen Schädlingen zu leiden, so dass die neue amerikanische Administration vorgeschlagen hat, von *Mangifera indica* weder junge Bäume noch Früchte von anderwärts einzulassen, damit weder die Feinheit der dortigen Sorte durch Kreuzung, noch die Art überhaupt von eingeschleppten Schädlingen bedroht werde. Aber obwohl die

weise, ihre ursprüngliche Lage im Boden zu behalten, so dass der Baum erhalten blieb.

(Fortsetzung folgt.)

Der elektrische Bahnbetrieb im Simplontunnel.

Mit einer Abbildung.

Schon mehrere Jahre vor der Fertigstellung des Simplontunnels war die Art der für den Zugverkehr zu wählenden Betriebsart Gegenstand eingehender Studien der beteiligten Eisenbahnbehörden. Mit dem Fortschreiten des Baues kam man zu der Ueberzeugung, dass die Ventilation des Tunnels sich so schwierig gestalten

werde, dass der Betrieb mit Dampflocomotiven, wenn überhaupt, nur unter erheblichen Schwierigkeiten und mit grossen Kosten sich werde durchführen lassen. Andererseits wurden die anfänglich gegen den elektrischen Betrieb auf solch einer wichtigen Strecke geltend gemachten Bedenken durch den erfolgreichen Bau und Betrieb einer Reihe von elektrischen Bahnen zerstreut. Noch war indessen die Frage nicht entschieden, als in der letzten Hälfte des vergangenen Jahres die Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz) sich erbot, den elektrischen Betrieb im Simplon zu übernehmen und die erforderlichen Einrichtungen und Fahrzeuge bis zum Eröffnungstage des Tunnels fertig zu stellen. Dieses Angebot wurde von den Schweizerischen Bundesbahnen angenommen und Brown, Boveri & Cie. gingen an das wegen der Kürze der Zeit besonders schwierige Werk.

Verhältnissmässig geringe Schwierigkeiten bot die Erstellung der Kraftzeugungsanlagen. Vom Bau des Tunnels her befanden sich nämlich an beiden Mündungen noch die hydraulischen Kraftanlagen, welche die für die vielen und mannigfältigen Baumaschinen erforderliche Kraft erzeugt hatten. Durch entsprechende Umbauten und Erweiterungen wurden diese beiden in Brig und Iselle gelegenen Wasserkraftanlagen zur Erzeugung des Betriebsstromes — Dreiphasenstrom von 3300 Volt bei 15 Perioden — hergerichtet. Die Contactleitung im Tunnel wurde an Bronze-haken aufgehängt, die in der Tunneldecke eingemauert wurden. Da im Tunnel nennenswerthe Temperaturschwankungen, welche das Durchhängen des Contactdrahtes beeinflussen könnten, nicht auftreten, konnte die Aufhängung des Drahtes in den verhältnissmässig grossen Abständen von 25 m erfolgen. Zur Rückleitung dienen die Schienen. Der Strom wird, da vorerst lediglich die eigentliche Tunnelstrecke von etwa 20 km Länge elektrisch betrieben werden soll, an den Tunneleingängen direct der Contactleitung von den Kraftanlagen zugeführt, so dass Fernleitungen und Kabel überflüssig werden.

Weit schwieriger war die Beschaffung der erforderlichen Locomotiven, da bei der kurzen Zeit eine Durcharbeitung und Neuconstruction nicht möglich war. Nun waren aber in den Werkstätten der Firma Brown, Boveri & Cie. zwei elektrische Dreiphasenstrom-Locomotiven in der Herstellung begriffen, welche im Auftrage der italienischen Staatsbahnen für die Veltlinbahn gebaut wurden. Da die Auftraggeberin entgegenkommender Weise auf die Ablieferung der Locomotiven verzichtete, so konnten diese für den Betrieb im Simplontunnel verwendet werden. Diese Locomotiven, die in beistehender Abbildung dargestellt sind, werden durch zwei Motore angetrieben, die aber nicht, wie üblich, durch Zahnradübersetzung, sondern durch Kurbel-

betrieb und Kuppelstangen auf die drei Treibachsen wirken. Die Motore sind für zwei verschiedene Geschwindigkeiten eingerichtet, 34 km in der Stunde bei 112 Umdrehungen und einer Zugkraft von 390 PS. und 68 km in der Stunde bei 224 Umdrehungen und einer Zugkraft von 450 PS. Das Gesammtgewicht der Locomotiven beträgt 62 Tonnen; davon werden von den drei Treibachsen 42 Tonnen aufgenommen, während der Rest auf die vorne und hinten angebrachten Laufachsen entfällt. Die Gesamtlänge der Locomotiven beträgt 12 m. Diese beiden Locomotiven sind für den Betrieb natürlich nicht ausreichend. Die italienische Staatsbahn stellte jedoch noch drei weitere, von der Firma Ganz & Co. für die Veltlinbahn gebaute Maschinen gleicher Stärke leihweise zur Verfügung, so dass im ganzen fünf Locomotiven für den Betrieb vorhanden sind.

Der Betrieb ist nun so gedacht, dass auf den Endstationen des Tunnels, Brig und Iselle, die Dampflok abgekuppelt und durch die elektrische Locomotive ersetzt wird, welche den Zug durch den Tunnel befördert, um auf der anderen Seite wieder durch die Dampflok ersetzt zu werden. Dabei ist in der Mitte des Tunnels eine Ausweiche vorgesehen, welche in Notfällen das Ausweichen entgegenkommender oder das Ueberholen in gleicher Richtung fahrender Züge ermöglicht. Im normalen Betriebe sollen Kreuzungen und Ueberholungen im Innern des Tunnels nicht stattfinden. Der nördliche Theil des Tunnels von Brig bis zur Tunnelmitte steigt durchweg um etwa 2 pro Mille, der südliche Theil der Strecke fällt nach Iselle zu um 7 pro Mille ab. Personenzüge von 300 Tonnen Gewicht brauchen von Brig nach Iselle 20 Minuten, in umgekehrter Richtung 30 Minuten, während Güterzüge von 400 Tonnen in beiden Richtungen etwa 40 Minuten brauchen.

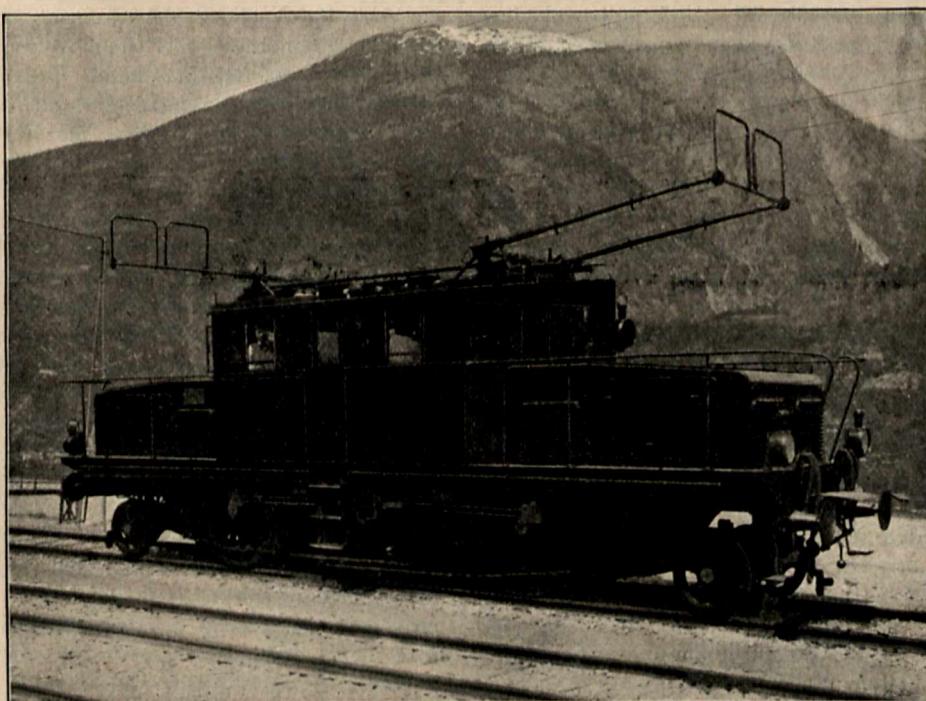
Trotzdem der Vertrag mit den schweizerischen Bundesbahnen seit Mitte December letzten Jahres abgeschlossen worden war, konnten dort schon Ende April die ersten Fahrproben im Tunnel mit den elektrischen Locomotiven allein erfolgen, und in den Tagen vom 16.—18. Mai wurden die ersten Probezüge zwischen Brig und Iselle elektrisch geführt. Bei diesen Probefahrten haben sich zwei nicht vorausgesehene Umstände gezeigt. Da die elektrischen Locomotiven nur für den Tunnelbetrieb dienen, fahren sie kalt in denselben ein. Die Luft im Inneren hat aber eine Temperatur von etwa 30° und ist mit Feuchtigkeit übersättigt. Alle Theile der Maschinen beschlagen sich daher stark mit Wasser; in den Elektromotoren aber, die für eine lebhafte Luftcirculation gebaut waren (sie waren bekanntlich ursprünglich nicht für den Tunnelbetrieb bestimmt) werden derartig grosse Wasserquantitäten niederge-

geschlagen, dass das Wasser förmlich darin stehen blieb und die Isolation beschädigte. Infolgedessen mussten die Motoren herausgenommen und gegen die Luftcirculation abgeschlossen werden. Ausserdem ergaben die Probefahrten, dass bei einer Geschwindigkeit von 70 km pro Stunde der Luftwiderstand des Zuges infolge des engen Tunnelprofiles und der grossen Tunnellänge bedeutend grösser ist, als man vorausgesehen hatte. Die Folge davon ist, dass mit schweren D-Zügen auf der Rampe von 2 pro Mille die Maximalgeschwindigkeit von 70 km mit den jetzigen Maschinen nur schwer erreicht werden

beschränken, vom 1.—13. Juni nur die Güterzüge und vom 14. Juni die sämmtlichen Personen- und Güterzüge mit Ausnahme der Expresszüge elektrisch zu fahren. Gegen Ende des Monats dürfte der elektrische Betrieb auch für die Expresszüge aufgenommen werden.

Die gesammten Einrichtungen für den elektrischen Betrieb haben sich bisher ausgezeichnet bewährt, und ihre Fertigstellung innerhalb fünf Monaten ist gewiss eine ausserordentliche Leistung. Die bisherigen Erfahrungen haben aber auch gezeigt, dass der elektrische Betrieb im Simplontunnel eine absolute Nothwendigkeit ist.

Abb. 499.



Elektrische Locomotive der Simplon-Bahn von Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz).

kann. Da die Locomotiven nur für die volle oder halbe Geschwindigkeit vorgesehen waren, so hätten sich hieraus beträchtliche Verspätungen der Schnellzüge ergeben. Die Widerstände der Elektromotoren mussten also so abgeändert werden, dass auch Zwischengeschwindigkeiten von 50 und 60 km für längere Strecken gefahren werden können.

Diese Umstände, sowie die Unfertigkeit sonstiger Einrichtungen, wie Signale und dergleichen, im Tunnel und seinen Endstationen haben es unmöglich gemacht, in den letzten zehn Tagen des Mai einen vollständigen fahrplanmässigen Probebetrieb durchzuführen und am 1. Juni den ausschliesslich elektrischen Betrieb aufzunehmen. Man musste sich vielmehr darauf

Der elektrische Betrieb im Simplon ist der erste richtige Vollbahnbetrieb mit elektrischer Traction in Europa. Er dürfte wesentlich dazu beitragen, die Vorurtheile gegen den elektrischen Betrieb, die bei den Leitern der Vollbahnbetriebe fast durchweg bestehen, zu beseitigen, und auf diese Weise zu einer allgemeineren Anwendung des elektrischen Betriebes die Wege ebnen.

[10158]

Von der Weltausstellung in Mailand 1906.

I. Im Allgemeinen.

„Pünktlichkeit ist die Höflichkeit der Fürsten.“ Wird dies zugegeben, so ist Deutschland der Fürst unter den Völkern, welche die Ausstellung

beschickt haben, denn Deutschland allein war bei der Eröffnung der Ausstellung fertig. Der König von Italien soll bei der Eröffnungsfeierlichkeit gesagt haben: „Also Deutschland ist wieder der Erste, der fertig ist“. Dieses „wieder“ sollen die Italiener ihrem König besonders verübeln, was bei den zur Zeit bestehenden Verhältnissen wohl erklärlich ist. Es mögen ja auch noch andere Empfindungen mitsprechen, aber zutreffend ist es doch. In Paris 1900, in St. Louis 1904, in Lüttich 1905 und in Mailand 1906 war Deutschland allen Ausstellern voran fertig. Dabei war die Beteiligung des Deutschen Reichs keineswegs an Umfang die kleinere, noch weniger liess sich irgendwo behaupten, dass die Auswahl der ausgestellten Gegenstände Sorgfalt vermissen liess — man war überall des Lobes voll über die glänzende Leistung der deutschen Industrie —, und schliesslich kam den Deutschen für Mailand auch nicht der Vortheil einer längeren Vorbereitung für die Ausstellung zu Gute. Es ist bekannt, dass die deutsche Industrie eine Beteiligung an der Ausstellung in Mailand ablehnte, und dass sie sich erst nach langen Verhandlungen hierzu bereit erklärte, so dass Deutschland ziemlich zuletzt in den Kreis der ausstellenden Staaten eintrat. Die deutsche Industrie konnte ihre Vorbereitungen für die Ausstellung erst im November 1905 beginnen. Nun mag es ja wohl der dem Deutschen in Fleisch und Blut übergegangenen „Disciplin“ entsprechen, wie man sagen hört, alle Kraft daran zu setzen, zu dem für die Eröffnung der Ausstellung festgesetzten Tag fertig zu sein. Der Wille ist das höchste Gebot, das erfüllt werden muss, so oder so, gleichviel, das Ziel muss erreicht werden — und es wurde erreicht. Es kann nicht überraschen, dass an diese Thatsache von nicht deutschen Besuchern der Ausstellung Betrachtungen geknüpft werden, über die wir uns hier nicht weiter zu verbreiten brauchen.

Der Eindruck, den die Ausstellung, vom Standpunkt der Industrie betrachtet, auf den Besucher macht, ist im Vergleich zu früheren Ausstellungen insofern ein günstiger, als die viele Jahrmarktsware, die sich anderwärts breit machte, hier fern geblieben oder fern gehalten worden ist. Diese Beschränkung wirkt wohlthuend und wird dazu beitragen, die unter dem Einfluss von Schaustellungen, welche mit der Industrie nicht das Geringste zu thun haben, etwas stark in Verfall gerathene Würde der Industrie-Ausstellungen wieder zu heben. Die Eröffnung des dem internationalen Verkehr dienenden Simplontunnels hat bekanntlich den Gedanken zur Veranstaltung einer internationalen Ausstellung in Mailand entstehen lassen, woraus es sich erklären mag, dass die dem Verkehrswesen dienenden industriellen Erzeugnisse den verhältnismässig breitesten Raum einnehmen. Man wird indessen nicht fehlgreifen, wenn man der Strömung unserer

Zeit, die nach dem von Kaiser Wilhelm II. geprägten Kennwort unter dem „Zeichen des Verkehrs“ steht, auch einen wesentlichen Anteil an dem Hervortreten der Verkehrsmittel auf der Ausstellung zuschreibt. Es ist ja auch schliesslich ein Leichtes, Beziehungen aufzufinden und kenntlich zu machen, durch welche die meisten Industrien mit dem Verkehrswesen und Verkehrsleben in Verbindung stehen.

Der Simplontunnel dient als Verkehrsweg der Eisenbahn, welche den internationalen Fremdenstrom zunächst den oberitalienischen Seen zu führt. Auf ihnen vermittelt eine Flotte zahlreicher Dampfer den Verkehr. Von den Seen leitet die Eisenbahn den Fremdenstrom zu den Seehäfen Genua, Triest, Venedig etc. War es ein Akt der Pietät, die Ausführung des Tunnels durch den Simplon mit allen den technischen Hilfsmitteln an Bohrmaschinen und deren Betriebsanlagen, den Sprengmitteln, den Ventilatoren zum Zuführen frischer Luft, an Förderbahnen zum Fortschaffen des ausgebrochenen Gesteins, den Beleuchtungsmitteln u. s. w., die wirklich beim Tunnelbau zur Verwendung gekommen sind, in voller Naturntreue ihrer Anwendung zur Anschauung zu bringen, so war es auch gerechtfertigt, den Oberbau und die Betriebsmittel der Eisenbahn an Locomotiven und Wagen aller Art in so reicher Fülle auszustellen, wie es von allen Völkern geschehen ist. Und die Dampfschiff-Gesellschaft, meist die Eisenbahn-Gesellschaften, deren Bahnen an die Seen führen, that gut daran, in einem vortrefflich ausgeführten plastischen Relief die Alpen mit ihren malerisch eingelagerten Seen, ihren Zufahrts- und Verbindungsstrassen und den Dampferlinien den Besuchern verlockend vor Augen zu führen und ihnen gleichzeitig in einem Bureau Auskunft über die Benutzung dieser Verkehrsmittel zu ertheilen und ausführliche Fahrpläne in gefälliger Ausstattung zu verabfolgen. An diese reizvolle Schaustellung der Binnenschifffahrt reihen sich die zahllosen Modelle von Seedampfern aller Art, von den gewöhnlichen Frachtdampfern mit mässiger Fahrgeschwindigkeit bis zu den Schnell-dampferriesen *Kaiser Wilhelm II.* und den englischen Dampfern der Cunard- und White-Star-Linie. Sie sind meist von den Schiffsbaufirmen Italiens, Deutschlands, Englands, Frankreichs u. s. w. ausgestellt, auf deren Werften die Schiffe erbaut wurden, und stehen, ihrer kostbaren Ausstattung wegen, in der Regel unter schützenden Glaskästen. Da der Welthandel des Schutzes einer vaterländischen Kriegsflotte nicht entbehren kann, so haben folgerichtig die Kriegsmarinen, besonders die Italiens und Deutschlands, es nicht daran fehlen lassen, den Besuchern der Ausstellung Gelegenheit zu geben, in die Einrichtung ihrer Schiffe, mit Einschluss ihrer Armirung, einen Einblick zu gewinnen und selbst den Bau

der Schiffe an Modellen, die auf der Helling liegen, sowie an Längs- und Querschnitten von Panzerschiffen und Kreuzern zu zeigen. Eisenhüttenwerke und Schiffswerfte sind ihnen mit der Ausstellung von Kurbel- und Schraubenwellen, von Drucklagern und Schrauben, von Vorder- und Hintersteven mit Ruderrahmen, von Drei- und Vierzylindermaschinen, theils in natürlicher Grösse, theils in kleinerem Maassstabe, von Schiffskesseln u. s. w. hilfreich entgegengekommen. Und da wir uns nun einmal bei den Kriegsschiffen befinden, so sei auch die lehrreiche Ausstellung Krupps an Schiffsgeschützen erwähnt, der sich die von Vickers Sons and Maxim mit ihren alten Bekannten aus früheren Ausstellungen mehr selbstbewusst als gleichwertig unter einem Dache zur Seite stellt.

Je mehr die Eisenbahnen, die Dampfschiffahrten auf den Flüssen, Seen und dem Meere in ihrem Schnellverkehr sich entwickelten und unserer Zeit den Charakter des Verkehrs gaben, der das wirthschaftliche Leben der Völker von Grund aus umgestaltete, um so mehr schien es, als ob mit dem Ausscheiden der Postkutsche auch die Landstrasse ihre alte Bedeutung verloren hätte und zur Vermittelung des bäuerlichen Kleinverkehrs herabgesunken sei. Aus diesem Rückgange wird die Landstrasse allem Anschein nach durch das Automobil, das ebenso viel geshmähte und verlästerte, wie hochgeschätzte und gerühmte modernste Verkehrsmittel, einer neuen Blüthezeit entgegengeführt, es sei denn, dass man aus Gründen der Verkehrssicherheit und zur besseren Ausnutzung der Fahrleistung des Automobils diesem früher oder später besondere Fahrstrassen herrichtet. Zu welcher grossartigen Entfaltung die Automobilindustrie bereits aufgestiegen ist, obgleich sie noch nicht weit über die ersten Stufen der Entwicklung sich aufgeschwungen hat, das zeigt die Automobil-Ausstellung in Mailand. Vom Motorzweirad bis zum Automobilomnibus sind den verschiedensten Zwecken dienende Fahrzeuge, von der einfachsten bis zur kostbarsten Ausstattung, in allen Abstufungen vertreten. Wenn auch nicht verkannt werden soll, dass der Sport viel zur Entwicklung des Automobilwesens beigetragen hat, so bietet die Ausstellung doch den besten Beweis dafür, dass das Automobil glücklich vom Sport zum nicht mehr entbehrlichen Verkehrsmittel aufgestiegen ist.

Das Gleiche lässt sich weder vom Luftballon, noch vom lenkbaren Luftschiff sagen, obgleich die darauf abzielenden Versuche älter sind, als die mit Automobilen. Wenn es gelingen sollte, das Luftschiff zu einem wirklichen Verkehrsmittel auszugestalten, so würde es mit den Wasserfahrzeugen vor den Landfuhrwerken, insonderheit den Eisenbahnen, den Vorzug gemeinsam haben,

dass es keiner von Menschenhand gebahnten Wege bedarf, sofern man von den Kanälen und den künstlich schiffbar gemachten Flüssen absieht. Damit ist aber auch bereits die Ueberlegenheit des Luftschiffes über das Wasserfahrzeug für die Verkehrspraxis angedeutet, denn die Wege des Luftschiffes gehen überall, die des Wasserschiffes nur da, wo schiffbares Wasser vorhanden ist, aber beide lassen keine Spur ihres Weges zurück. Die Ausstellung bietet Gelegenheit, sich davon zu überzeugen, wie weit wir es auf dem Gebiete der Luftschifffahrt gebracht haben. Der militärischen Zwecken dienende steuerbare, walzenförmige Fesselballon, der Kugelballon für Freifahrten und gefesselten Aufstieg, wie ein lenkbares Luftschiff werden den Besuchern vorgeführt. Was aber das Luftschiff als Verkehrsmittel betrifft, so sind es einstweilen nur Hoffnungen, die sich an dasselbe knüpfen, die vielleicht auf der nächsten Weltausstellung ihre Erfüllung finden.

(Fortsetzung folgt.)

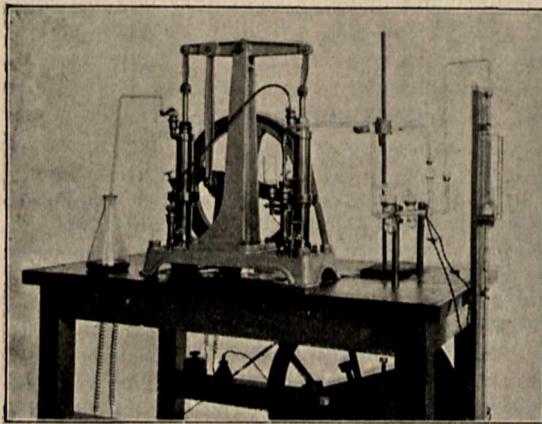
RUNDSCHEAU.

(Schluss von Seite 622.)

In der Funkentelegraphie pflegt man sich mit 20 Funken pro Secunde vollauf zu begnügen, da der Fritter wie auch alle anderen Detectoren nicht mehr verlangen. Man sendet also pro Secunde 20 Wellenzüge in den Raum, von denen jeder allerdings nur 10 — 20 Pulsationen enthält, deren jede ein Millionstel Secunde dauert. Für das Ansprechen des Fitters, wollte man sich mit einem Punkte begnügen, statt eine langathmige Depesche loszuschlagen, würde ein Wellenzug durchaus genügen. Man hätte also den Condensator nur ein einziges Mal aufzuladen, da ein Wellenzug bereits die Spannung am Empfänger so weit zu steigern im Stande ist, dass der Fritter seinen Localstromkreis schliessen und den Schreiber betätigen kann. Für den Wärmeffect genügte dies indessen keinesfalls, hier kommt es auf die Summe aller einzelnen Wirkungen an. 500 Wellenzüge geben nahezu das 500 fache eines einzelnen. Aber auch die Leistung der den Condensator ladenden Hochspannungsquelle ist auf das 500 fache gestiegen, es leuchtet deshalb ein, dass man zum Zwecke einer drahtlosen Kraftübertragung, um die Vacuumfunkentstrecke auszunutzen, kräftige Transformatoren anwenden muss. Ein Funkeninductor giebt im allgemeinen für eine Stromunterbrechung eine Aufladung des angelegten Condensators, und deren etwa 20—50 pro Secunde. Durch Speisung mit stärkerem Strom können aber auch mehrere Aufladungen erfolgen, so dass einem ausgesendeten Wellenzug mit einem kurzen Intervall von etwa $1/200$ Secunde ein zweiter folgt und vielleicht auch noch mehrere folgen. In dieser kurzen Zeit hätte eine gewöhnliche Luftfunkentstrecke ihre Leitfähigkeit aber noch nicht verloren, d. h. die folgenden Entladungen hätten bei wesentlich geringerer Spannung stattgefunden. Nun wächst aber die in einer Secunde schwingende Energie mit dem Quadrate der Spannung, so dass uns, wenn wir das vorgefasste Ziel der Kraftübertragung im Auge behalten, mit diesen Partialentladungen wenig gedient ist. Wir umgehen dies bei Verwendung der erwähnten Vacuumfunkent-

strecke. Wir sind mittels derselben sogar im Stande, die 500 Aufladungen ohne Spannungsverlust in schwingende Energie umzusetzen, die uns ein kräftiger Transformator geben kann. Bei einem Wechselstrom, von den in Deutschland üblichen 100 Wechseln in der Secunde, deren jeder einer positiven und negativen Aufladung des Condensators entspricht, kann man es nämlich leicht auf fünf Partialentladungen bringen. Erst auf diese Weise ist man in der Lage, im Empfangsdraht eine halbwegs bemerkenswerthe Energie menge nachzuweisen. Während bei der drahtlosen Telegraphie eine ausgelöste Energie die gewünschten Wirkungen, wie Klappern des Klopfers oder Schreiben des Morseapparates, erzeugt, der Empfänger also dem Monde gleich sich mit erborgtem Lichte brüstet, erstrahlt in unserem Falle der Empfänger wie die Sonne im eigenen Glanze. Er tut dies, wenn auch nicht im vollsten Sinne des Wortes, denn zwischen seine dem Sender analog angeordneten Harfen ist eine Osmiumlampe Z geschaltet, welche etwa zwei Normalkerzen an Helligkeit besitzt.

Abb. 500.



Moderne Vacuumpumpe.

Der Wirkungsgrad der Anlage beträgt dabei ungefähr 0,001, d. h. der den Empfänger speisende Transformator verzehrt etwa 3 PS bei diesem Experiment.

Dieses Resultat ist also keineswegs besonders ermutigend, es lässt auch erklärliech erscheinen, weshalb es sogar die amerikanische Presse noch immer nicht gewagt hat, durchschlagende Erfolge der Teslaschen Bemühungen zu melden, New York auf ähnliche Weise mit Licht und Kraft von einem elektrisch schwingenden, pilzförmigen Thurm aus zu versorgen. Eher wäre wohl noch an das ebenfalls grossartig ersonnene Problem der drahtlosen Telegraphie mit den Marsbewohnern zu glauben, vorausgesetzt natürlich, dass es welche giebt. Entsprechend grosse und zielbewusst errichtete Stationen, die die gesamme, im Niagarafall zur Verfügung stehende Energie verwerthen, sowie Detectoren von hoher Empfindlichkeit würden dazu allerdings nothwendig sein. Wenn eine Station von 30 PS auf 1700 km reicht, so könnte eine solche von 17 Millionen Pferdestärke, welche der Niagarafall repräsentirt, unter Annahme der Proportionalität wohl auf 960 Millionen Kilometer reichen. Da die Entfernung des Mars von der Erde zwischen 54 und 396 Millionen Kilometern schwankt, wäre die Möglichkeit der telegraphischen Verständigung in Hinsicht der Wellenerzeugung nicht absolut unmöglich. Das Wort

„unmöglich“ ist der modernen Technik überhaupt ebenso verhasst wie dem ersten Napoleon. Auch das Vacuum des Weltraums würde für die elektrischen Wellen wahrscheinlich eben so wenig ein Hinderniss sein, wie für die des Lichtes, welche dasselbe aus für unseren Verstand unsfassbaren Entfernnungen durchdringen. Einige moderne Sonnentheorien, insbesondere die von Nordmann, lassen von unserem Centralgestirn, im Zusammenhang mit der Fleckenzahl infolge wechselnder Intensität, elektrische Wellen ausgehen, welche in den obersten, stark verdünnten Luftsichten Kathodenstrahlen, also Polarlichter, und an der Erde magnetische Störungen und ähnlichen Unfug hervorrufen sollen.

Ob unsere elektrischen Schwingungen, vorausgesetzt, dass die Marsbewohner etwas damit anzufangen wüssten, aber die höchsten Luftsichten zu durchdringen vermögen, ist mehr als zweifelhaft. Die Fortpflanzung derselben erfordert ein nicht leitendes Medium. Ein solches stellt die Luft von dem an der Erdoberfläche herrschenden Atmosphärendruck zwar zumeist dar. Wir wissen aber heute, dass sie zuweilen relativ hohe Werthe von Leitfähigkeit dadurch annehmen kann, dass sich in ihr freie Ionen befinden.*). Dieselben verhalten sich gegenüber elektrischen Wellen wie trübe Medien für das Licht: sie absorbiren sie. Hierzu kommt ein weiteres Moment, die Leitfähigkeit der Luft in höheren Schichten. Je weiter wir uns von der Mutter Erde entfernen, desto geringer wird der Luftdruck, den ein Barometer auf derselben zu 760 mm Quecksilbersäule angibt. Dasselbe würde in 20 km Höhe — bis zu welcher seinerzeit durch die furchtbare vulcanische Eruption des Krakatau im Jahre 1883, die an Heftigkeit die jüngste des Vesuv vielleicht 100 mal übertrifft, kleine Massentheilchen geschleudert wurden — nur noch 42,2 mm anzeigen, um in 100 km Höhe auf 0,022 mm zu sinken. Im Weltenraume selbst beträgt der Druck den Werth Null. Durch die vorzüglichen Luftpumpen, über die wir heutzutage verfügen, können wir das Vacuum, das einer Entfernung von der Erde um 100 km entspricht, leicht erreichen, ja dasselbe sogar nicht un wesentlich überschreiten. Wir sind z. B. in der angenehmen Lage, mittels einer modernen Kolbenpumpe (Abb. 500), die durch einen Elektromotor angetrieben wird, in einem cylindrischen Glasgefäß von 10 cm Länge und 2 cm Weite, in das zwei Elektroden eingeschmolzen sind, alle beliebigen Verdünnungen bis zu 0,0015 mm zu erzeugen. Legen wir an die beiden Elektroden die Belegungen eines Condensators, der durch seine Entladungen elektrische Schwingungen hervorruft, und lassen wir ihn durch eine Hochspannungsquelle auf die durch die Dimension der Funkenstrecke gegebene Spannung von etwa 30 000 Volt aufladen. Vor dem Beginn des Pumpens, also wenn die Röhre unter 760 mm Luftdruck steht, hat sie den Widerstand „Unendlich“ für die angelegte Hochspannung; dieselbe wird sich, wenn der Condensator die erforderliche Spannung angenommen hat, über die Funkenstrecke pendelnd ausgleichen. Ist durch das Pumpen jedoch der Druck im Innern der Röhre auf etwa $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{100}$ mm gesunken, so werden keine Schwingungen mehr auftreten können, da die Röhre leitend geworden ist und so die Leydener Flasche kurz schliesst. In dieser kann jetzt keine hochgespannte Elektricität mehr angesammelt werden; der von der Hochspannungsquelle erzeugten Elektricität hat sich ein bequemerer Weg zum Ausgleich aufgethan. Pumpen wir weiter, so wird es bei einem bestimmten, aber bereits

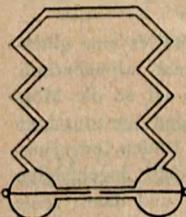
*) Prometheus, XVII. Jahrg., S. 514 u. f.

hohen Grad von Verdünnung wieder anders: die Röhre verliert ihre Leitfähigkeit wieder, und Schwingungen können neuerdings auftreten. Daran ist aber möglicherweise die Wandung des Gefäßes mehr schuld, welche die Kathode und Anode eng umgibt, als das hohe Vacuum selbst. Es ist nämlich immer noch ungewiss, ob sich letzteres als ein Leiter oder Isolator benimmt. Wahrscheinlich scheint indessen wohl das letztere zu sein, obgleich besonders die Form der Kathode und ihre Umgebung die Spannung, bei welcher ein Durchgang der Elektricität durch die Röhre erfolgt, sehr beeinflussen kann. Dieselbe wird höher, je enger umschlossen sie ist. Bei den Hittorf'schen Vacuumröhren (Abb. 501) geht die Elektricität lieber den weiten Weg durch die verschlungenen Röhren, als durch den kleinen zwischen den Elektroden. Ist das absolute Vacuum, der Weltäther, leitend, so vermögen unsere elektrischen Wellen denselben natürlich eben so wenig zu passiren, wie etwa eine Metallmasse, sie würden von ihm absorbiert bzw. reflectirt. Es fällt dann auch die vorhin erwähnte Theorie von Nordmann, sowie auch jene von Arrhenius, nach welcher die Polarlichter durch Elektronen erzeugt werden, die, von der Sonne weggeschleudert, in den Anziehungsbereich unserer Erde gelangen. Letztere Theorie scheint aber eine Stütze zu erhalten in einer Wahrnehmung, die man in der Funkentelegraphie mehrmals gemacht hat. Es zeigt sich nämlich, dass die Reichweite einer Station bei Nacht wesentlich grösser ist als am Tage. Dies wird verständlich, wenn man nach Arrhenius annimmt, dass die von der Sonne kommenden Elektronen die Störenfriede sind. Diese treffen die Erde natürlich gerade auf ihrer Tageseite. Es werden somit bei Tage die elektrischen Wellen mehr absorbiert als bei Nacht. Aber auch der Wind kann, wie Messungen zwischen zwei Stationen in Alaska gezeigt haben, auf die Reichweite funkentelegraphischer Stationen Wirkungen ausüben, indem dieselbe abnahm, wenn die Windstärke wuchs. Die gleiche Beobachtung machte übrigens Professor Slaby*) schon im Jahre 1897 bei seinen ersten Versuchen an der Havel, doch ist eine Erklärung hierfür zu geben noch immer nicht möglich.

Für unsere Telegraphie nach dem Mars sind dieselben Elektronen von Uebel, und wenn auch der leere Raum vielleicht, ja sogar wahrscheinlich, an dem Nichtzustandekommen unschuldig ist, so würde uns sicher die Leitfähigkeit der höheren atmosphärischen Schichten jenen Strich durch die Rechnung machen, der sonst den legendären Marsbewohnern vorbehalten bliebe.

In einem Vortrage, den O. Lehmann 1903 im Naturwissenschaftlichen Verein zu Karlsruhe hielt, schlug er vor, diese Leitfähigkeit dann auszunutzen, wenn unser Kohlenvorrath erschöpft sein wird. In der That rückt dieser Zeitpunkt immer näher, und wenn wir alle ihn zwar nicht mehr erleben werden, so ist es doch nicht unbegründet, wenn vorbedachte Menschen denselben ins Auge fassen. Schon in der alten Mythe schnitt der Namensvetter unserer Zeitschrift, der vorher überlegende Prometheus, besser ab als sein jüngerer Bruder Epimetheus, jener „Nachbedacht“, der kritiklos die Pandora aufnahm, das

Abb. 501.



Hittorfsröhre.

mit den herrlichsten Gaben ausgestattete Weib, welches ihm die Götter zum Unheil der Menschheit mitsamt der mit allen möglichen Uebeln angefüllten Büchse zusandten.

Die jährliche Kohlenproduction, die in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts 70 Millionen Tonnen betrug, mag heute etwa 800 Millionen erreicht haben. Wenn dies so weiter geht, dürften Frankreich und England in etwa 200—300 Jahren und Oberschlesien in 800—1000 Jahren erschöpft sein. Lehmann meint deshalb, man könnte dann die Sonnengluth der Tropen ausnutzen, um mittels Dampfmaschinen in riesigen Dynamos elektrische Energie zu erzeugen. Diese würde dann durch hohe Drähte in die leitende Schicht der Atmosphäre in Form gewaltiger Elmsfeuer ausgestrahlt und so billig nach unseren Gegenden übertragen. Ist der zweite Pol der Dynamo mit der Erde verbunden, so brauchten wir nur einen (mehrere Kilometer langen!) Blitzableiter zu errichten, um der Atmosphäre die Elektricität wieder zu entziehen und für unsere Interessen nutzbar zu machen. —

So zeigt sich wieder, dass jedes Ding von zwei Seiten betrachtet werden kann; was für uns ein Hinderniss wird, wenn wir mit unseren Brüdern auf anderen Welten sprechen wollen, gestattet uns, wenigstens in unserer Phantasie, die so ungleichmässig vertheilte Sonnenwärme allgemein auszunutzen, was sich sehr empfehlen dürfte, wenn die in der Vorzeit in den Kohlen aufgespeicherte längst in alle Winde zerstreut sein wird.

O. NAIRZ. [10126]

* * *

Grosse Wasserturbinen. Bei den Shawinigan-Fällen des St. Maurice-Stromes in Canada sind drei Wasserturbinen für eine Leistung von 6000 PS und eine Turbine von 10500 PS im Betriebe, welche das 42 m betragende Gefälle des Stromes ausnutzen und zur Erzeugung elektrischer Energie dienen. Durch das 5 Tonnen schwere Laufrad der 10500 PS Turbine, welches auf einer Stahlwelle von 50 cm Durchmesser und 10 Tonnen Gewicht läuft, fliessen in der Minute nicht weniger als 1800 cbm Wasser. Diese bisher grösste Turbine der Welt wird aber bald von einer noch grösseren übertrffen sein. Die California Gas and Electric-Corporation hat nämlich der Abner Doble Co. in San Francisco ein Turbinenrad in Auftrag gegeben, das vorerst bei einem Gefälle von 190 m 8500 PS leisten soll. Durch Umbau der jetzigen Zuleitung des Wassers soll aber das nutzbare Gefälle bis auf 320 m vergrössert werden, und dadurch wird die Leistung der Turbine auf 13000 PS gesteigert.

O. B. [10143]

* * *

Die Trauerschweber als primäre und secundäre Parasiten. Die verschiedenen Arten der biologisch interessanten Gattung der Trauerschweber (*Anthrax Scop.*) aus der Familie der Schwebfliegen (*Bombyliidae*) sind vorzugsweise bekannt als primäre Parasiten der solitären Bienen sowie einiger Schmetterlinge und Gerafflügler. Später Beobachtungen haben gezeigt, dass einige Arten der Trauerschweber aber auch als Parasiten zweiter Ordnung (secundäre Parasiten) auftreten. So erhielt J. Potschinsky *Anthrax maura L.* und *A. morio L.* aus Cocons der Schlupfwespen *Ophion* und *Banchus*, die ihrerseits bei der Kieferneule (*Panolis piniperda Panz*) parasitiren. Kommt den Trauerschwebern sonach einerseits als primären Parasiten von Insecten, welche in der Feld- und Waldwirtschaft als Schädlinge auftreten, eine nicht un wesent-

*) Vergl. A. Slaby, *Die Funkentelegraphie*. Berlin, Leonh. Simion. 1901.

liche praktische Bedeutung zu, so erweisen sie sich anderseits als secundäre Parasiten indirekt schädlich, insofern sie die nützliche Thätigkeit unserer Verbündeten, der Schlupfwespen und Raupenfliegen (Tachinen), im Kampfe mit den Pflanzenschädlingen wieder paralysiren. Iwan Vassiliew (*Zeitschrift für wissenschaftliche Insectenbiologie*, I. 1905) fand *Anthrax morio* und *A. velutina* ausserdem noch in den überwinternden Tönnchenpuppen der Raupenfliege *Masycera sylratica Fall.*, des gemeinsten Parasiten des sich im Gouvernement Charkow stark vermehrenden Kiefernspinners *Dendrolinus pini L.*; nicht weniger als 80 Prozent der Puppen der nützlichen Tachine dieses bösen Waldverderbers enthält fremde Larven, aus denen sich Ende des Winters die Trauerschweber entwickeln, die sonach in Bezug auf den Kiefernspinner als secundäre Parasiten anzusehen sind; fasst man dagegen den Kiefernspinner als den primitiven Parasiten auf, so ergibt sich ein tertiales parasitisches Verhältniss in der Stufenleiter Kiefer — Kiefernspinner (*Dendrolinus pini*) — Tachine *Masycera sylratica* (Raupenfliege) — Trauerschweber (*Anthrax*).
tz. [10036]

Der menschliche Körper als Antenne für drahtlose Telegraphie. Bekanntlich ist es möglich, elektrische Ströme von hoher Frequenz bis zu den höchsten Spannungen durch den menschlichen Körper oder vielmehr durch die Oberfläche der Haut zu leiten, ohne dass damit irgend welche Gefahr verbunden wäre. Diese Thatsache benutzte kürzlich Professor Ovington in Boston bei Experimenten mit drahtloser Telegraphie, indem er die elektrischen Wellen statt, wie sonst üblich, von den an Masten oder Thürmen ausgespannten Drähten vom Körper seines Assistenten ausgehen liess. Er übermittelte auf diese Weise mittels Strömen von sehr hoher Frequenz und 200 000 Volt Spannung Telegramme vom einen zum anderen Ende einer Halle; die Empfangstation war mit einer gewöhnlichen Draht-Antenne ausgerüstet. Vielleicht lässt sich das Experiment im Notfalle für drahtlose Telegraphie im Kriege verwerthen.

(*Scientific American*,) O. B. [10138]

Das specifische Gewicht des Eises beträgt nach Untersuchungen von Bunsen 0,91674. Neuere Versuche von Leduc scheinen diese Zahl als richtig zu bestätigen, da sie 0,9176 ergaben. Frühere Beobachtungen ergaben: Brunner 0,918, Thomson, Plücker und Geissler 0,920, Dufour 0,914 bis 0,922.

(*La Nature*,) O. B. [10109]

BÜCHERSCHAU.

Wörterbuch, Illustrirtes Technisches, in sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Nach besonderer Methode bearbeitet von K. Deinhardt und A. Schloemann, Ingenieure. Band I: Dipl.-Ing. P. Stülpnagel. Die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge. Mit 823 Abbildungen und zahlreichen Formeln. Schmal 8°. (IV, 403 S.) München, R. Oldenbourg. Preis geb. 5 M.

Ohne Zweifel fördert der internationale Gedankenaustausch auf technischen Gebieten nicht nur das gegen-

seitige Verständniß der einzelnen Nationen über ihr technisches Wissen und Können in hohem Maasse, sondern er trägt noch vielmehr dazu bei, das, was in gewissen Berufszweigen infolge besonderer Veranlagung oder Befähigung einzelner Völker Hervorragendes geleistet ist, den Mitmenschen anderer Sprache nutzbar zu machen.

Zum richtigen Verständniß und der sinngemäßen und genauen Uebersetzung der technischen Fachausdrücke, welche massenhaft in den fremdsprachigen, den internationalen Gedankenaustausch bewirkenden Fachzeitschriften vorkommen, fehlt es aber bisher an einem Werk, welches diese Ausdrücke in verschiedenen Sprachen nebeneinander stellte.

Wenn sich auch die Erkenntniß des Mangels eines solchen Wörterbuches längst Bahn gebrochen haben mag, so ist bisher noch kein solches erschienen, welches diesem Bedürfniss nach gegenseitiger Verständigung in der Weise nachkommen will, dass in einem handlichen Buch die technischen Begriffe zugleich in den sechs Hauptsprachen übersichtlich und praktisch geordnet vereinigt sind. Der Verlag von R. Oldenbourg, München-Berlin will sich dieser dankbaren Aufgabe, welche in weitesten Kreisen Anerkennung finden dürfte, unterziehen.

Zunächst ist erschienen Band I, enthaltend die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge, dem weitere Bände für die einzelnen Zweige der Technik folgen sollen.

Nach Ansicht des Berichterstatters ist es eine glückliche Wahl, dass die Anordnung nicht alphabetisch, sondern nach Fachgruppen erfolgte. Es ist so die Möglichkeit gegeben, in kürzester Zeit den gewünschten richtigen fremdsprachlichen Ausdruck zu finden, oder umgekehrt, wenn letzterer gegeben, in dem angehängten alphabetischen Verzeichniß seinen Platz und damit seine genaue Deutung zu suchen. Die anschauliche Uebersetzung durch gute Skizzen schliesst dabei einen Irrthum aus.

Es ist nur mit Freuden zu begrüssen, dass der genannte Verlag beabsichtigt, für jeden Zweig der Technik ein besonderes Wörterbuch für sich als abgeschlossenes Ganzes erscheinen zu lassen, und es kann der vorliegende erste Band, dem weiteste Verbreitung zu wünschen ist, nur bestens empfohlen werden. Ph. SCHUBERG. [10067]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Ludw. Loewe & Co. A.-G., Berlin NW. 87.
Katalog: *Werkzeugmaschinen* 1906. 8°. (XII, 359 S. mit zahlr. Abb.) Gebunden.
- Neumayer, Prof. Dr. G. von. *Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen*. In 2 Bänden. 3. Auflage. Lieferung 9/10 (Bd. I Bogen 29—35, Bd. II Bg. 28—34). Lieferung 11/12 (Bd. I Bogen 36—42, Bd. II Bg. 35—41). 8°. Hannover, Dr. Max Jünecke. Preis pro Lieferung 3 M.
- Nowicki, R. Laboratoriumsleiter der Witkowitzer Gruben in Mähr.-Ostrau, und Hans Mayer, Ingenieur in Graz. *Flüssige Luft*. Die Verflüssigungsmethoden der Gase und die neueren Experimente auf dem Gebiete der flüssigen Luft, gemeinverständlich dargestellt. Zweite, verbess. u. erweit. Auflage. Mit 48 Abbildungen. 8°. (60 S.) Mähr.-Ostrau, R. Papauschek. Preis 1,60 M.