



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
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 260.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 52. 1894.

Der heutige Stand der unterseeischen Schifffahrt.

Von HERMANN WILDA.

(Schluss von Seite 802.)

Frankreich hat für die Zwecke unterseeischer Schifffahrt die grössten Opfer aufgewendet. Nach den mit dem Versuchsfahrzeug *Gymnote* gemachten Erfahrungen sind der *Goubet* und der *Gustave Zédé* gebaut worden, wie überhaupt die französischen Versuche die Grundlage für die submarinen Fahrzeuge aller anderen Nationen gebildet haben. England erbaute den mit dem *Gustave Zédé* in der Construction übereinstimmenden *Waddington*, der neben dem Typ des Amerikaners C. BAKER wohl die beste Lösung des Problems bietet. Letzteres Boot ist das Resultat einer von der Regierung der Vereinigten Staaten ausgeschriebenen Concurrenz, der ausserdem das submarine Boot der Holland Torpedo Co. und der *Morse* die Herstellung verdanken. Spanien erbaute den *Peral*, während in Italien in dem Unterseeboot *Pullino* und demjenigen des Ingenieurs DEGLI ABBATI Lösungen versucht wurden. Auch die portugiesische Regierung liess ein Unterseeboot herstellen, dessen Probefahrten befriedigende Resultate ergeben haben sollen, jedoch sind zuverlässige Nachrichten darüber nicht zu erlangen gewesen.

26. IX. 94.

Die früher erbauten submarinen Boote des Ingenieurs NORDENFELT, von denen sich eins im Besitze der griechischen, zwei im Besitze der türkischen Regierung befinden, sind durch die neueren Constructionen überholt worden.

In Folgendem soll die Construction des *Waddington*, der, wie schon erwähnt, abgesehen von den Grössenverhältnissen, dem *Gustave Zédé* sehr ähnlich ist, und die des Bootes von BAKER etwas näher besprochen werden, weil diese beiden Fahrzeuge als Hauptvertreter der Gesichtspunkte, unter denen heute die Herstellung derartiger Fahrzeuge stattfindet, betrachtet werden können.

Als die geeignetste Form des Schiffskörpers der Unterseeboote ist die eines cigarrenähnlichen Körpers mit kreisförmigem Querschnitt, wie sie seit langem den Torpedos gegeben wird, erkannt worden, und in der That haben alle hergestellten Boote diese Gestalt. Nur beim *Gustave Zédé* sind die Enden ogival (eiförmig) gestaltet.

Der kreisförmige Querschnitt leistet, bei verhältnissmässig geringstem Materialaufwand, dem starken Wasserdruck den grössten Widerstand, während er aber Rollbewegungen des Schiffskörpers begünstigt, die daher durch eigene Vorrichtungen auf ein Minimum beschränkt werden müssen.

Als Material des Schiffskörpers hat sich die Bronze als am geeignetsten erwiesen, trotz ihres hohen Preises, da 1000 kg Bronze 2200 Mark kosten, gegenüber 360 Mark für 1000 kg Stahl. Wenn auch polirte Stahlbleche, durch Seewasser gezogen, diesem weniger Widerstand entgegenzusetzen als Bronze, so ergab sich doch, dass blanke Eisen- und Stahlbleche in Berührung mit Seewasser unmöglich blank zu halten waren, während Bronze durchaus nicht angegriffen wird. Der einzige Widerstand aber, den ein submarines Boot auf der Fahrt zu überwinden hat, besteht in der Reibung des Wassers an der Oberfläche, und es erscheint vortheilhafter, stets mit demselben Reibungsbetrag rechnen zu müssen.

Als Hauptunterschied der zu besprechenden Unterseeboote kommt in Frage, ob sie sich die zur Fortbewegung unter Wasser erforderliche Kraft selbst erzeugen sollen, oder mit derselben von einer Centralstelle aus, sei diese auf einem Schiff oder an Land befindlich, zu versorgen seien.

In ersterem Falle muss sich eine Kraftmaschinenanlage an Bord befinden, mittels deren durch eine Dynamomaschine eine Accumulatoren-batterie geladen werden kann, solange das Fahrzeug sich an der Wasseroberfläche befindet; während dieser Zeit hat die vorhandene Kraftmaschine auch die Vorwärtsbewegung des Bootes zu übernehmen, um beim Untertauchen ausser Thätigkeit gesetzt zu werden.

Wird dem Boot aber die Energie durch eine Centralstelle zugeführt, so lässt sich die von der Betriebsmaschine herrührende Belastung durch vermehrte Accumulatorenzahl ausgleichen, wodurch sich eine längere unterseeische Fahrt oder höhere Geschwindigkeit erzielen lässt. Für die Fortbewegung unter Wasser kommt bei den neueren submarinen Fahrzeugen allein der elektrische Strom und zwar Accumulatorenstrom als Kraftquelle in Frage, da derselbe eine gleichmässiger Kraftabgabe an die Propeller ermöglicht als irgend ein anderer Motor; ausserdem sind die auftretenden Kraftverluste geringer. Dazu kommt, dass die für einen Wärmemotor erforderliche Verbrennungsluft in comprimiertem Zustande mitgeführt werden müsste, die Verbrennungsgase sich aus dem wasserdicht geschlossenen Fahrzeug nur sehr schwer oder gar nicht entfernen liessen und die Temperatur für das bedienende Personal unerträglich würde. Diesen Umständen sind auch die Misserfolge der NORDENFELTSchen Boote zuzuschreiben, deren alleinige Kraftquelle Dampfmaschinen waren. Accumulatoren leiden allerdings an dem Uebelstande sehr grossen Gewichts, so dass z. B. der *Gustave Zédé*, bei einer Wasserverdrängung von 266 t, zur Erreichung einer Geschwindigkeit von 15 Knoten unter Wasser (27,8 km stündlich) für den Zeitraum von 2 Stunden, Accu-

mulatoren im Gewichte von 62 t mit sich führen muss, um die zur Erreichung dieser Geschwindigkeit erforderlichen ca. 720 PS zu erzielen. Um diese Arbeit durch 2 Stunden zu leisten, muss der Maschine eine Energiemenge von $720 \cdot 75 \cdot 2 \cdot 3600 = 388800000$ mkg zugeführt werden. Bei dem jetzigen Stande der Elektrotechnik lässt sich die Capacität von 1 kg Accumulatoren-gewicht nicht über 8 Ampère stündlich bei 2 Volts Spannung, also 16 Volt-Ampères stündlich annehmen, so dass sich wenigstens obige 62 t ergeben müssen; die erforderliche Dynamomaschine wiegt ausserdem noch 22 t. Aus diesem Beispiel geht zur Genüge hervor, wie eng der Fortschritt der submarinen Schifffahrt mit der Vervollkommnung der Accumulatoren-erzeugung verknüpft ist.

Das Unterseeboot *Waddington*, von dem Abbildung 427 einen Längsschnitt, Abbildung 428 einen Wasserlinienschnitt darstellt, hat eine Länge von 11,28 m, einen Durchmesser seines kreisförmigen Querschnitts von 1,83 m. Zwei Querschotte *BB* zerlegen das Fahrzeug in drei Abtheilungen, von welchen die kleineren, an den Enden belegenen, zur Aufnahme von comprimierter Luft dienen, die, unter einem Druck von 12 Atmosphären eingepresst, ausreicht, um die zwei Personen der Besatzung auf 8 Stunden mit genügender Athmungsluft zu versehen, während der mittlere Bootsraum für 3 Stunden genügende Luft enthält. Die comprimerte Luft kann ausserdem dazu verwendet werden, um das in den Seitenballasttanks *GG* befindliche, etwa 300 kg wiegende Wasser herauszupressen, falls das Boot durch seinen Auftrieb plötzlich an die Wasseroberfläche gebracht werden müsste. Der mittlere Raum zwischen den Querschotten dient zur Aufnahme der Dynamomaschine, der Accumulatoren, Pumpen, des Steuerapparates, sowie zum Aufenthalt der Mannschaft. In der Mitte auf dem Rücken des Fahrzeugs befindet sich der Ausschauthurm *A* mit mehreren Seitenfenstern und die Einsteigeluke *Q*, die von innen durch eine wasserdichte Thür geschlossen werden kann. Hinter dem Thurme ist das oben beschriebene Periskop *P* angeordnet. Die treibende Kraft ist in 45 grossen Accumulatorzellen aufgespeichert, deren jede eine Capacität von 660 Ampère-Stunden hat. Sie sind mit dem Elektromotor *E* verkuppelt, der den Propeller *F* mit 750 Umdrehungen minutlich antreibt. Die der Dynamomaschine zugeführte Energie hat eine Spannung von 90 Volts, so dass die vorhandene ausnutzbare Leistung nahezu 8 PS beträgt. Mit der in den Accumulatoren aufgespeicherten Energie vermag das Boot bei 8 Knoten Geschwindigkeit (14,8 km stündlich) einen Weg von 144 km zurückzulegen.

Um das untergetauchte Schiff in horizontaler Lage zu halten, befinden sich an dem hin-

teren Ende zwei horizontal angeordnete Ruder *JJ*, die durch eine sehr sinnreiche automatische Vorrichtung in Thätigkeit treten, falls eine Neigung des Schiffs nach vorn oder hinten eintreten sollte. Ein kleiner Elektromotor *K* legt nach Art der an Bord grösserer Dampfer befindlichen Steuerapparate die Ruder *JJ* bei eintretender Neigung des Bootes um und hält sie so lange in der umgelegten Lage fest, bis die horizontale Schwimmlage wieder erreicht ist, um die Ruder dann wieder in die wagerechte Lage zu bringen und in dieser festzuhalten.

Die abwärtsstauchende Wirkung der Schrauben kann durch Umlegen der seitlich angeordneten und durch den Handhebel *M* verstellbaren ausbalancirten Seitenruder *LL* befördert werden.

Auf der Aussenseite des Bootes befindet sich ein auslösbares Gewicht *R*, dessen plötzliche Entfernung den Auftrieb des Fahrzeugs bedeutend vergrössert.

Der höchste Punkt des Rückens ragt, wenn das Boot an der Oberfläche schwimmt, etwa 0,4 m über die Wasseroberfläche heraus, in

Abb. 427.

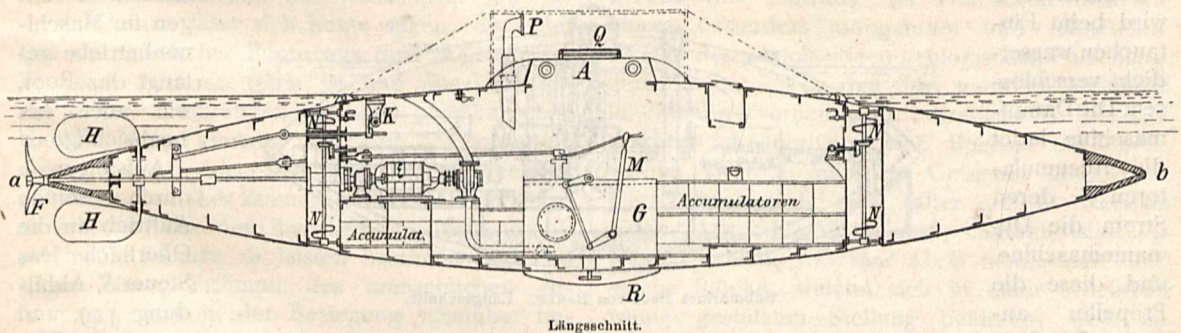
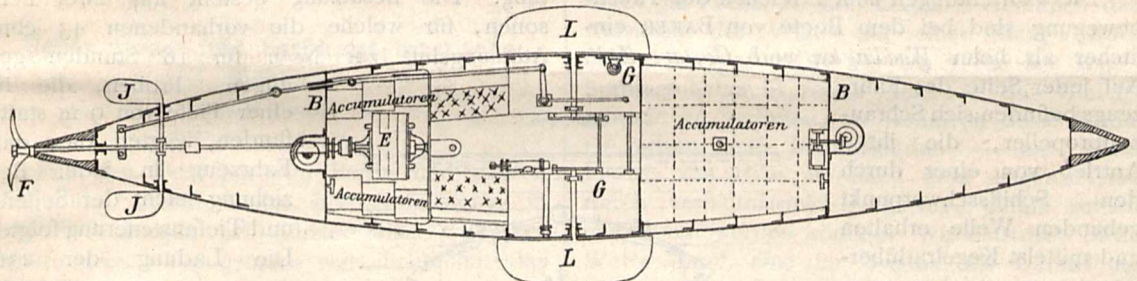


Abb. 428.



Submarines Boot *Waddington*.

Das vertikale Ruder *HH* dient wie bei gewöhnlichen Schiffen zur Festhaltung des eingeschlagenen Kurses.

Soll das Boot, ohne sich in Bewegung zu befinden, in die Tiefe tauchen, so treten die Schrauben *NN* in Thätigkeit. Sie liegen in Schächten, die vorn und hinten durch die ganze Höhe des Bootes hindurchgehen und einen solchen Querschnitt besitzen, dass ein stossfreier Durchfluss des Wassers erfolgen kann. Die in den beiden Schächten befindlichen Wellen, die mittels besonderer Elektromotoren durch Kegelradübersetzung in Bewegung gesetzt werden, zwingen die auf ihnen befestigten Schrauben *NN*, je nach der Umdrehungsrichtung der Wellen, einen Wasserstrahl nach oben oder unten zu werfen und dadurch dem Boot eine abwärts- oder auftauchende Bewegung zu er-

diesem Falle lässt sich auf dem Rücken eine Balustrade aufrichten.

Um das Unterseeboot dienstbereit zu machen, werden nun zuerst die Wasserballasttanks gefüllt, wodurch ein so tiefes Eintauchen erfolgt, dass nur noch der Ausschauturm über die Wasseroberfläche hervorragt, während der vorhandene Auftrieb noch 250 kg beträgt. Hierauf wird der Motor in Bewegung gesetzt, und ist eine Fahrgeschwindigkeit von 4—5 Knoten erreicht, so lässt sich jede Tauchung durch Umlegen des Tiefensteuers *LL* leicht erreichen. Die grösste Tauchtiefe, für welche die Stärkeverhältnisse des *Waddington* ausreichen, beträgt 11 m.

Für die zweite Art von Unterseebooten, bei welchen die Accumulatoren durch eine selbständige Maschinenanlage geladen werden können, ist das *BAKERS*che Boot ein charakteristisches Beispiel.

Dasselbe hat ebenfalls cigarrenähnliche Form, die Längsschnitte sind, wie aus Abbildung 429 ersichtlich, parabolisch gestaltet, die Querschnitte dagegen elliptisch. Ursprünglich aus Eichenholz hergestellt, ist die Schiffshaut nachträglich mit Bronze bekleidet worden, während die Spanten aus Eichenholz bestehen. Die Länge des Bootes beträgt 12 m, die grösste Breite 2,7 m, die Raumbreite 2,4 m. An der Wasseroberfläche wird das Fahrzeug durch eine Dampfmaschine getrieben, deren Wasserrohrkessel, Abbildung 429, durch Petroleum gespeist wird. Der teleskopartig zusammenschiebbare

Schornstein wird beim Eintauchen wasserdicht verschlossen. Die Dampfmaschine ladet die Accumulatoren, deren Strom die Dynamomaschine und diese die Propeller antreibt. Die Leistung der Dynamomaschine beträgt nahezu 50 PS.

Die Vorrichtungen zum Erreichen der Tauchbewegung sind bei dem Boote von BAKER einfacher als beim *Waddington* und *Gustave Zédé*.

Auf jeder Seite des Fahrzeuges befinden sich Schraubenpropeller, die ihren Antrieb von einer durch den Schiffsschwerpunkt gehenden Welle erhalten und mittelst Kegelradübersetzung angetrieben werden (Abb. 430). Die Welle kann sowohl mit der Dampfmaschine als auch dem Elektromotor verkuppelt werden. Bei der Fahrt an der Wasseroberfläche, über welche das ganz aufgetauchte Fahrzeug 0,60 m hinausragt, dienen die vertikal stehenden Schrauben als Fortbewegungsmittel, sie sind aber gleichzeitig zum Untertauchen verwendbar.

Da das Boot bei einem Gesamtgewicht von 59 t einen Auftrieb von 4 t besitzt, so muss bei Fahrt unter Wasser eine Kraft geschaffen werden, die dem Auftrieb entgegenwirkt und das Fahrzeug am Steigen verhindert. Zu diesem Zwecke sind die Achsen, auf welchen die Propeller angebracht sind, um 90° verstellbar. Bringt man nun die Umdrehungsebene der Propeller in eine Neigung zur Wasseroberfläche, so ergibt sich bei der Drehung der Schrauben eine dem Auftrieb entgegengesetzte Kraft-

komponente. Die Neigung der Propellerebene hängt natürlich von der Fahrgeschwindigkeit des Bootes und der Umdrehungsgeschwindigkeit der Schrauben ab. Soll das Boot z. B. in vertikaler Richtung sinken, ohne dass es eine Vorwärtsbewegung besitzt, so werden die Propellerachsen senkrecht zur Wasseroberfläche eingestellt, so dass die Wirkung der Schrauben derjenigen von *NV* (Abb. 427) gleicht. Ist die gewünschte Tiefe erreicht, so giebt man den Propellerachsen eine Neigung von 45°, in Folge deren das Fahrzeug eine horizontale Bewegung erfährt, ohne weiteres Sinken.

Bei eintretenden Störungen im Maschinenbetriebe gelangt das Boot, wie auch bei beabsichtigtem Aufsteigen, durch seinen Auftrieb an die Oberfläche. Das Steuer *S*, Abbildung 429 und 430, dient allein

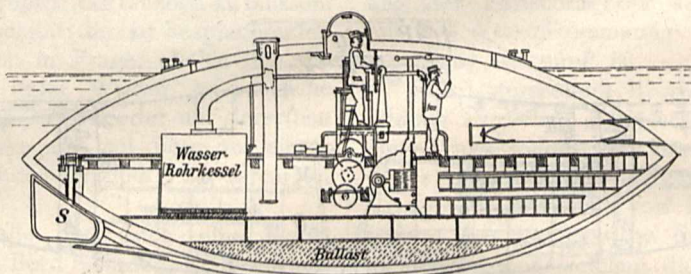
zum Einhalten der eingeschlagenen Fahrtrichtung. Die Besatzung besteht aus zwei Personen, für welche die vorhandenen 43 cbm Athmungsluft zur Noth für 18 Stunden genügen. Proben, die in einer Tiefe von 9 m stattfanden, zeigten, dass das Fahrzeug in jeder Beziehung leicht der Seiten- und Tiefensteuerung folgte. Die Ladung der 236 Accumulatoren genügt, um 3 Stunden hindurch dem Boot eine Geschwindigkeit von 8 Knoten zu geben.

Die Gewichtsvertheilung des BAKERSCHEN Bootes ist folgende:

Gewicht des Bootskörpers	20 t
„ „ Ballastes (theils Blei, theils Wasser)	26 „
„ „ der Accumulatoren	10 „
„ „ Dynamomaschine	3 „
Summe	59 t
Auftrieb	4 „
Gewicht im Wasser	55 t

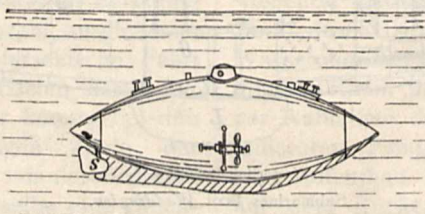
Nach dem Muster dieses Fahrzeuges befindet sich für die Vereinigten Staaten ein Unterseeboot im Bau, das bei einer Länge von 24,4 m und einem grössten Durchmesser von 3,3 m von zwei vierfachexpandirenden Dampfmaschinen von zusammen 1000 PS angetrieben werden soll, wobei die Capacität der Accumulatoren so bemessen ist, dass sie während 18 Stunden dem

Abb. 429.



Submarines Boot von BAKER. Längsschnitt.

Abb. 430.



Submarines Boot von BAKER. Aussenansicht.

Fahrzeug eine Geschwindigkeit von 12 Knoten (22,2 km stündlich) ertheilen sollen.

Diese letztere aus amerikanischer Quelle geschöpfte Angabe erscheint uns jedoch wegen des ausserordentlich grossen dazu erforderlichen Accumulatorenengewichts stark übertrieben. Bis zu 140 Atmosphären comprimirt Luft soll den Ventilationsbedürfnissen genügen, sowie zum Auspressen des Wasserballastes aus den Tanks dienen, um ein rasches Aufsteigen zu ermöglichen.

Die anderen bekannten submarinen Fahrzeuge, das spanische, portugiesische, sowie die italienischen, sind im wesentlichen Nachbildungen des *Gustave Zédé* und des *Waddington*.

Jedenfalls lässt sich heute sagen, dass der Bau unterseeischer Boote aus dem Stadium der Versuche herausgetreten ist und dass die gesammelten Erfahrungen über die physikalischen Gesetze des Tauchens und der Fortbewegung unter Wasser dem Ingenieur die Möglichkeit gewähren, in naher Zukunft submarine Fahrzeuge zu erbauen, die den Zwecken der Wissenschaft werthvolle Dienste zu leisten bestimmt sind und selbst einen Triumph des menschlichen Erfindungsgeistes in der Besiegung scheinbar unüberwindlicher Hindernisse darstellen. [3403]

Ueber grosse und berühmte erratische Blöcke.

VON E. TIESSEN.

(Schluss von Seite 812.)

Für den Besucher von Berlin und dessen Umgebung möchten die Markgrafensteine in den Rauenbergen bei Fürstenwalde gute Bekannte sein. Der grösste von ihnen hat das Material hergeben müssen zu dem grossen Granitbecken, welches FRIEDRICH WILHELM III. im Jahre 1827 durch den Baurath CANTIAN vor dem Alten Museum am Lustgarten in Berlin aufstellen liess. Durch die Herstellung dieses schönen Bassins von 22 Fuss Durchmesser und 1500 Ctr. Gewicht ist der Stein doch nur um $\frac{1}{3}$ seines Rauminhaltes verkleinert, und ist auch als Torso noch eine imposante Erscheinung. Ebenfalls seit langem bekannt und wie die Markgrafensteine bereits 1833 in dem noch heute wohlgekannten geologischen Handbuch des englischen Gelehrten HENRY DE LA BÈCHE erwähnt ist der Johannesstein, ein grosser Granitblock bei Lage im Lippeschen; trotzdem sich vier mächtige Brocken von ihm losgerissen haben und um ihn herum liegen, hat er doch noch 24 Fuss im Durchmesser.

Die erratischen Blöcke Deutschlands in einiger Vollständigkeit zusammenzustellen und zu beschreiben, ist eine Aufgabe, die noch immer der Unternehmung harret. Für mein Theil bin ich mir bewusst, nur ganz skizzenhafte und mehr oder weniger zufällige Notizen gegeben zu haben.

Aus einem andern Lande Europas finde hier nur noch ein berühmter erratischer Block seinen Platz, der in Petersburg dem Auge keines Fremden entgehen wird. Mit unglaublichem Kraftaufwand wurde die gegen 20000 Ctr. schwere Granitmasse zur Stadt hereingeschafft und trägt jetzt als Sockel des Reiterstandbildes PETERS des Grossen nicht wenig zu der viel bewunderten Grossartigkeit desselben bei.

Auf einen Augenblick soll sich nun unser Blick noch auf Nordamerika richten. Auch dort sind die Beweise für eine vormalige Inlandsbedeckung in einer Fülle gefunden, welche das Studium der Glacialzeit dort zu einem besonders anregenden und lohnenden Zweige der so vielseitigen geologischen Forschung gemacht hat. Von den dort natürlich ebenfalls in Menge vorhandenen erratischen Blöcken möchte ich hier nur eine Species erwähnen, welche zwar in anderen Gebieten alter Vergletscherung nicht fehlt, aber erst in Amerika einen besonderen, höchst charakteristischen Namen erhielt. *Perched blocks* nennt man dort solche Blöcke, welche sich in einer scheinbar wenig gestützten Stellung befinden, weil sie nicht mit einer breiten Fläche, sondern nur mit einer Ecke oder Kante ihre Unterlage berühren. *Perch* (im Franz. *percher*) bedeutet eigentlich das Aufsitzen der Vögel auf einer Stange oder einem Zweige. Also wie ein Huhn auf seiner Sprosse balancirt, ohne doch je das Gleichgewicht zu verlieren, so verharren diese Steine — schon seit Jahrtausenden — auf ihrem Platze, von dem sie nach dem Augenscheine durch verhältnissmässig geringe Kraft sollten umgestürzt werden können. Wir illustriren diese Worte durch eine im Original als Darstellung eines solchen *perched block* bezeichnete Abbildung (Abb. 431) aus GREENS *Physical Geology*. Von den vorausgegangenen Illustrationen könnten wir noch auf Abbildung 423 zurückweisen, welche ebenfalls jene Unterschrift verdiente.

In jener Zeit, da der Eisstrom, der die ihm anvertrauten Gebirgstrümer ihrer Heimath entführt hatte, in seinem trägen Laufe stockte und endlich versiegte, vertauschten die erratischen Blöcke das glatte, gleitende Lager mit dem festen Erdboden, dort blieben sie liegen, und alle Angriffe, mit welchen seitdem Wind und Wetter sie bedrohten, hätten nicht einen von diesen Riesen zu vernichten vermocht. Erst der gierige Mensch, welcher jeden Stoff zuerst auf seinen Nutzen für die eigene Haut betastet, sah auch für diese Steine eine nützliche Verwendung, und bald lernte er, sie zu zerkleinern, um sie zu beherrschen. So begann ein Vandalismus gegen diese werthvollen geologischen Denkmäler, dessen unberechenbaren Schaden der Geist der Wissenschaft heute zu beklagen hat. Doch vielleicht kommt eine verständigere

Zeit, diesem Geiste zum Trost, welche in diesen Blöcken nicht den materiellen Werth des Steines schätzt, sondern sprechende Zeugen einer Epoche der Erdgeschichte in ihnen verehrt und schützt. Schon in früheren Zeiten einmal galten dieselben den Menschen als Heiligthum; als Grenzmarken und als Opfersteine genossen sie Respekt und Verehrung, und ihre Heiligkeit wurde versinnbildlicht und erhöht durch das Eingraben mystischer Zeichen. Auch die *écuelles* auf der „Boule du Gargantua“, gelten der Ethnologie als solche Zeichen. Bekannt ist ihre Verwendung zur Errichtung der grossartigen Opferstätten, welche wir als *stonehenge* bei den nordischen Völkern bewundern. Auch die Dolmen, von der Völkerkunde als megalithische Gräber bezeichnet (Abb. 432), sind häufig aus solchen Findlingen zusammengeschichtet. Die wachsende Cultur, welche mit der Vermehrung der Bedürfnisse den Blick für das Praktische schärfte, hat die Scheu der Vorfahren vor der Verletzung dieser Riesensteine überwunden. Man ging an eine rücksichtslose Zerstörung derselben, wo man sich von ihrer Verwendung zu Bausteinen oder zu Wegefassungen eine Ersparniss oder sonst einen Nutzen versprach.

Als Hindernisse des Ackerbaues grub man sie in zahlreichen Fällen in die Erde. So mögen unzählige dieser Blöcke für uns verschwunden sein. Schon SAUSSURE klagt über diese rücksichtslose Ausbeutung derselben.

Mit dem Fortschritt, welchen die Erforschung der erratischen Probleme und der einstigen Vergletscherung der Alpen machte, musste sich auch der Respekt vor diesen werthvollen Funden allmählich erneuen. Das beweist die bereits erwähnte Schenkung zweier solcher Blöcke an den ersten Vertreter jener Forschung, JEAN

CHARPENTIER, aus dem Jahre 1853. Dadurch war seitens einer Regierung der wissenschaftliche Werth dieser Blöcke und der Wunsch nach einer Erhaltung derselben zum ersten Male öffentlich ausgesprochen. Nun mehrten sich in der Schweiz die Aeusserungen dieses Wunsches und die Thaten zu einer Erfüllung desselben. Im Canton Neuchâtel nahm sich der „Club jurassien“ der

erratischen Blöcke an und suchte ihre Erhaltung durch das ihnen aufgeschriebene Wort „inviolable“ zu sichern. Manche Cantonalregierungen und Städte begannen sich um sie zu kümmern und versetzten etliche an öffentliche Promenaden und vielbesuchte Plätze. Im Canton Genf legten sogar einige vermögende

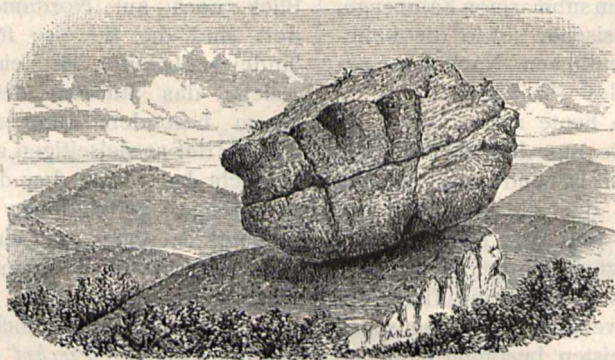
Privatleute ihr Geld in dem Ankauf solcher Blöcke an. Bald brachte nun auch die Wissenschaft einig System in diese Bestrebungen. Im Département Haute-Savoie wählten FAVRE und SORET

120 Blöcke aus und bezeichneten sie mit einem grossen F (France). Darauf sandten sie einen Bericht ihrer Thätigkeit an die französische geologische Gesellschaft und an den Minister des Innern und erhielten beiderseits eine Zusage, dass für die Schonung dieser Blöcke gesorgt werden würde.

Derselbe ALFONS

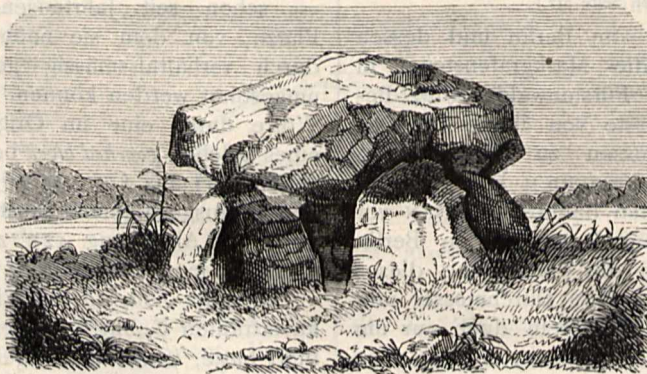
FAVRE stellte im Jahre 1866 bei der Versammlung der Schweizer Naturforscher in Neuchâtel den Antrag, dass diese Gesellschaft die Sorge für die Conservirung der Erratica in der ganzen Schweiz in die Hand nehmen sollte. Die Folge der Annahme dieses Antrages war der *Appel aux Suisses pour les engager à conserver les blocs erratiques* vom 7. September 1867, verbunden mit einem *Projet relatif à une carte de la distribution des blocs erratiques dans la Suisse*. Zu der Vollendung dieser Karte wurden alle ihrem Berufe nach dazu geeigneten Leute auf-

Abb. 431.



Ein perched block. (Nach GREEN.)

Abb. 432.



Dolmen in Südschweden. (Nach RANKE.)

gerufen: alle Mitglieder der Schweizer naturwissenschaftlichen Gesellschaft, die Geologen, die Mitglieder der cantonalen naturwissenschaftlichen Gesellschaften, die Mitglieder des Alpenclubs, Ingenieure, Förster, Lehrer, Feldmesser. Im Jahre 1868 wandte sich FAVRE an FALSAN in Lyon, um seine Bestrebungen auch auf Frankreich auszudehnen. Dieser ergriff die Anregung mit lebhafter Energie, und von dem Umfang seiner im Verein mit seinem Freunde CHANTRE durchgeführten Arbeiten legt der erwähnte Katalog der erratischen Blöcke im Rhônebasin ein staunenswerthes Zeugniß ab. Nachdem auch hier der Anfang gemacht war, unterstützte eine grosse Anzahl von Geologen, BENOIT, LORY, COLLOMB, HOGARD, MARTINS diese Untersuchungen. Doch fehlte denselben bisher die staatliche Sanction und Förderung. Da nur von einer solchen ein völlig zufriedenstellendes Resultat zu erwarten war, so wurde, nachdem vorher eine Eingabe an die „Association scientifique de France“ ohne Ergebniss geblieben war, die „Académie des sciences“ in Paris für diesen Gegenstand interessirt. Im April 1878 setzte dieses Centralinstitut wissenschaftlicher Forschung in Frankreich eine *Commission spéciale, chargée de prendre les mesures nécessaires pour assurer la conservation des plus importants blocs erratiques de France* ein.

Diese Commission forderte sämtliche Eigenthümer von erratischen Blöcken mittels eines gleichlautenden Formulars auf, die Eigenthumsrechte an denselben dem Staat zu übertragen, welcher seinerseits die Verpflichtung der Erhaltung übernahm. Es ist fast unglaublich, auf welche unüberwindlichen Schwierigkeiten diese Unternehmung stiess. Nur ein verschwindender Theil der betreffenden Besitzer kam jener Anforderung nach. Die meisten sträubten sich unter Zuhilfenahme aller juristischen Schutzmittel gegen dieses Ansinnen; einzelne verlangten, dass zum mindesten die Blöcke von ihrem Grund und Boden fortgeschafft würden.

Die Wissenschaft forderte in Folge dessen das einzig wirksame Mittel der Zwangsenteignung, aber ohne mit dieser Forderung durchzudringen. Der einzige weitere Schritt blieb die Einsetzung einer ständigen *Commission des blocs erratiques et des monuments mégalithiques* im Jahre 1879, welche mit der Aufnahme des Inventars in Frankreich und Algier beauftragt wurde. Das sind die einzigen, mässigen Erfolge, welche die Forderung der Wissenschaft für den Schutz dieser ihr wichtigen Reliquien bisher erreicht hat. Für die erratischen Blöcke des nördlichen Gebiets hat bisher nicht einmal so viel erreicht werden können.

[3478]

Die Kraftmaschinen.

VON E. ROSENBOOM.

II.

Wasserkraftmaschinen und Ausnutzung der Wasserkräfte.

(Schluss von Seite 809.)

Bei einem Vergleich zwischen vertikalen Wasserrädern (im gewöhnlichen Sinne) und Turbinen sind letztere bei grösseren Gefällen, über 10 m, ersteren stets vorzuziehen; allgemein haben sie den Vortheil einer für die meisten Verwendungszwecke günstigen grösseren Umdrehungsgeschwindigkeit, während bei den vertikalen Wasserrädern schwere und kraftabsorbirende Triebwerke eingeschaltet werden müssen, um die erforderliche Tourenzahl der Arbeitswelle zu erzielen; schliesslich haben Turbinen nur in seltenen Fällen im Winter von Eis zu leiden, wogegen bei den vertikalen Rädern durch Eisbildung leicht der Betrieb stockt und die Radschaufeln beschädigt werden. Andererseits können überschlägige Räder bei 4 bis 10 m Gefälle einen höheren Wirkungsgrad erzielen als gute Turbinen; für kleinere Gewerbebetriebe, wie kleinere Mahl- und Sägemühlen, haben sie besonders an abgelegenen Orten den Vortheil, dass Anlage und Reparaturen von dem Besitzer selbst oder gewöhnlichen Handwerkern beschafft werden können, ohne umständliche und kostspielige Zuziehung von Maschinenfabriken, welche bei den eisernen Turbinen meist nicht zu umgehen ist. Schliesslich werden vertikale Wasserräder durch schmutziges, Schlamm und Sand führendes Wasser bei weitem nicht so leicht beeinträchtigt wie Turbinen.

Für grössere industrielle Etablissements wendet man zur Ausnutzung bedeutender Wasserkräfte in neuerer Zeit nur Turbinen an; es mögen hier noch einige derartige Werke besprochen werden.

Eine bedeutende Turbinenanlage nutzt seit 1888 die Wasserkraft des Neckars bei Lauffen aus; hier waren schon seit alter Zeit unvollkommene Mahl-, Säge- und Oelmühlen in Betrieb; bei den Vorarbeiten zur Regulirung des oberen Neckars in den Jahren 1884 und 1885 wurde die Anlage eines neuen grossen Werkes in Aussicht genommen zur Ausnutzung des bei Lauffen entstehenden bedeutenden Gefalles, um den hohen Kostenaufwand für die Flussregulirung einigermaassen zu decken. Es bildete sich die Gesellschaft „Württembergische Portlandcementfabrik Lauffen“, welche 1888 die Wasserkraft erwarb und das Werk baute. Das nutzbare Gefälle beträgt 3,8 m und die mittlere normale Wassermenge 40 bis 44 Secundencubikmeter; die Wasserkraft entspricht also bei 75% Wirkungsgrad der Motoren einer Leistung von 1520 bis

1670 PS; zur Aufnahme der Wasserkraft dienen fünf Turbinen für je 8000 Secundenliter Wasser, also von rund je 300 PS Leistung; dieselben sind von der Maschinenfabrik Geislingen in Geislingen als Combinationsturbinen gebaut; ein äusserer Schaufelkranz ist als Reactionsturbine, System JONVAL, construiert, der innere Schaufelkranz als Actionsturbine; jeder braucht die Hälfte des Aufschlagwassers und leistet 150 PS. Die inneren Schaufelkränze sind mit Schieberregulirung für das Betriebswasser ausgerüstet, welche gestattet, den Wasserverbrauch derselben, auch während des Betriebes, je nach dem zeitweiligen Kraftbedarf oder auch der zur Verfügung stehenden Wassermenge auf 0 bis 4000 l einzustellen, so dass alle fünf Turbinen Wassermengen von 20 bis 40 Secundencubikmeter, je nach dem Stande des Neckars, nutzbar machen können; die Motoren dienen theils zum Betriebe der Cementfabrik selbst, theils zur elektrischen Energieübertragung nach Heilbronn für die elektrische Beleuchtung dieser Stadt; die speciell zu letzterem Zweck dienende Turbine mit Dynamomaschine war seiner Zeit die Generatormaschine der bekannten elektrischen Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt bei der Frankfurter Elektrotechnischen Ausstellung 1891.

Ausser diesen grossen Turbinen ist noch eine kleinere Actionsmaschine von 80 PS vorhanden, welche die elektrische Beleuchtung des Werkes und der Stadt Lauffen, sowie elektrische Aufzüge und Werkzeugmaschinen betreibt.

Die ganze Anlage ist noch dadurch bemerkenswerth, dass sie gar keine Dampfmaschinenreserve hat.

Genfer Wasserwerke. Zu den hervorragendsten Ausführungen auf dem Gebiete des Wasserbaues in Verbindung mit Anlagen zur Wasserversorgung, Entwässerung und Kraftlieferung gehören die grossartigen, unter Leitung des Obergeringieurs TURRETINI ausgeführten Werke der Stadt Genf zur Regulirung des Wasserstandes des Genfer Sees und der Ausnutzung der Wasserkräfte der Rhône.*)

Schon im Jahre 1670 war auf der Rhône eine grössere Anzahl schwimmender Mühlen in Betrieb, welche sich, zum Theil durch Feuersbrünste, allmählich sehr verminderten, so dass Mitte unseres Jahrhunderts nur noch wenige vorhanden waren. Im Jahre 1882 erwarb die Stadt Genf vom Staat die Concession zur Ausnutzung der Wasserkräfte, und TURRETINI arbeitete auf Grundlage eines früheren Entwurfes von

PESTALOZZI und LEGLER das grossartige Project aus, welches 1883 bis 1889 zur Ausführung gelangte. Nach einem Preisausschreiben wurde für speciellen Entwurf der Kraftgewinnungsanlage der Firma ESCHER, WYSS & Co. in Zürich der erste Preis zuerkannt und derselben die Herstellung des maschinellen Antheiles des ganzen Werkes übertragen. Die zu regelnde Wassermenge der Rhône war zu 70 Secundencubikmeter bei Niederwasser im Winter und 700 Cubikmeter in der warmen Jahreszeit festgestellt worden; die Kraftversorgung sollte die Niedermassermenge ausnutzen, das überschüssige Rhônewasser sollte frei ablaufen, zurückgehalten oder vermindert werden können nach Bedürfniss. Die Gesamtleistung der Wasserkraft wurde auf 2100 PS bei Niederwasser und 7200 PS bei Mittelwasser geschätzt. Im Jahre 1883 wurde mit den Arbeiten beim Zuflusskanal für die Kraftstation begonnen und 1886 wurden die Hochdruckpumpen in Betrieb gesetzt. Die Wasserkraftanlage ist für 20 Turbinen à 210 PS eingerichtet; letztere sind nach System JONVAL ausgeführt mit vertikaler Welle, drei concentrischen Radkränzen von 4,20 m äusserem und 1,75 m innerem Durchmesser; das Gefälle beträgt 1,70 bis 3,70 m; die mittlere Umdrehungszahl ist 26 in der Minute. Jede Turbine treibt zwei horizontale doppelwirkende Pumpen; zwei Gruppen derselben fördern das Wasser nach einem Niederdruckbehälter auf 50 m Höhe, während die anderen sechs Gruppen der zunächst fertiggestellten Anlage einen 120 m über Seespiegel gelegenen Hochdruckbehälter speisen. Ersterer versorgt hauptsächlich die Stadt mit Wasser für den Hausbedarf; das Hochdruckwasser dient ausschliesslich zur Kraftversorgung mittelst Wassermotoren; die Pressung der Hochdruckleitung in der Stadt beträgt 13 Atmosphären; dieser gegen den natürlichen aus der Höhenlage des Sammelbehälters sich ergebende erhöhte Druck wird erreicht durch eine in die Hauptleitung eingeschaltete Kreiselpumpe; dieselbe wird mittelst einer Turbine von 120 PS von einem Theil des mit 12 Atmosphären ankommenden Druckwassers betrieben und verleiht durch ihre Rotation dem durchfliessenden Wasser eine Druckerhöhung von 10 m. Ende 1891, also drei Jahre nach vollständiger Fertigstellung der Wasserkraftanlagen, wurden 133 Motoren (meist SCHMIDTScher Construction) mit rund 1800 PS aus denselben betrieben und zwar hauptsächlich bei Kleingewerbetreibenden. Das Werk hat während der wenigen Betriebsjahre schon einen glänzenden Erfolg erzielt, sowohl in technischer wie wirtschaftlicher Beziehung; trotz des bedeutenden Anlagecapitals von fast 6 Millionen Mark wurde schon 1889 ein Reinertrag von über 100 000 Mark erzielt. Industrie und Gewerbe haben durch die Darbietung

*) Dieselben sind in einem vorzüglichen, von genanntem Ingenieur im Auftrage der Stadt Genf herausgegebenen Werke: *Ville de Genève. Utilisation des forces motrices du Rhône et Régularisation du Lac Léman* etc. (H. Georg, Genf, 1890) ausführlich dargestellt.

bequemer und billiger Arbeitskraft einen bedeutenden Aufschwung genommen; der Kraftbedarf hat derart zugenommen, dass die bei der jetzigen Anlage zur Verfügung stehende Arbeitsmenge schon beinahe voll ausgenutzt wird. Da aber die Nachfrage sich noch immer steigert, so sind bereits unter Leitung von TURRETINI Pläne gemacht worden, um ein Gefälle der Rhône 8,8 km unterhalb Genfs auszunutzen; etwa 1 km unterhalb der vorhandenen Turbinenanlage mündet die Arve in die Rhône und führt ihr eine bedeutende Wassermenge zu; 8 km weiter unterhalb befindet sich das genannte Gefälle, aus welchem etwa 12 000 PS gewonnen werden können. Bei diesem neuen Project ist elektrische Arbeitsübertragung nach Genf in Aussicht genommen.

Die Stromschnellen des Rheines bei Schaffhausen betreiben einige Kilometer oberhalb der schon erwähnten, beim eigentlichen „Rheinfall von Schaffhausen“ liegenden grossen Aluminiumfabrik zu Neuhausen noch eine bedeutende und seit langer Zeit berühmte Kraftversorgungsanlage für die Stadt Schaffhausen, welche für manche andere Wasserwerksanlagen vorbildlich gewesen ist. Schaffhausen hatte bis Mitte der fünfziger Jahre nur eine sehr geringe Industrie und gar keine Grossindustrie. In directer Nähe aber befand sich die gewaltige Kraftquelle der Stromschnellen des Rheins, welcher, allerdings unter Aufwendung bedeutender Geldopfer, Tausende von Pferdestärken entnommen werden konnten; ein Abnehmen dieser Kraftquelle war ausgeschlossen, da die Wassermenge zu jeder Jahreszeit weitaus den Bedarf überstieg. Ein schlichter Schaffhausener Uhrmacher, HEINRICH MOSER, hat in den fünfziger Jahren mit Ueberwindung vieler Schwierigkeiten die Ausführung des berühmt gewordenen Werkes durchgesetzt und die Anlage selbst geleitet.

Quer durch den Rhein ist ein Wehr gebaut, welches das Wasser aufstaut; am linken Rheinufer befindet sich das Turbinenhaus, welches drei Turbinen von je 200 bis 250 PS enthält. Mittelst Wellenleitung werden zunächst an eine am linken Rheinufer belegene Fabrik 200 PS direct abgegeben, während die übrige Arbeit durch drei Drahtseile über den Rhein nach Schaffhausen geleitet und hier mittelst zahlreicher Stationen in der Stadt vertheilt wird. Diese alte Anlage ist jetzt 30 Jahre in Betrieb, und durch dieselbe ist Schaffhausen aus einem stillen Landstädtchen zu einer bedeutenden Industriestadt ausgewachsen. Der directe finanzielle Erfolg der Anlage erscheint zwar auf den ersten Blick nicht glänzend, indem in den ersten Jahren keine und später nur eine bescheidene Rente erzielt wurde; berücksichtigt man aber den Aufschwung, welchen die Stadt durch die

Wasserwerksanlage genommen hat, so muss die Capitalanlage als eine vorzügliche bezeichnet werden.

Unterhalb des alten Turbinenhauses ist vor zwei Jahren von der Wasserwerksgesellschaft eine neue grössere Anlage zur Ergänzung der vorhandenen angelegt worden mit fünf Turbinen von je 300 PS; zwei derselben sind von JOH. J. RIETER in Winterthur nach System JONVAL ausgeführt; wegen des veränderlichen Wasserstandes zu verschiedenen Jahreszeiten sind dieselben mit zwei concentrischen Schaufelkränzen von 3,40 m äusserem und 1,80 m innerem Durchmesser construiert, von denen bei niederem Wasserstand der äussere allein, bei hohem beide in Wirksamkeit treten. Die Turbinen arbeiten mit Sauggefälle und machen 46 Umdrehungen pro Minute. Sie betreiben zwei Dynamomaschinen von der Maschinenfabrik Oerlikon zu Oerlikon, Schweiz (mehrfach im *Prometheus* erwähnt bei Besprechung der Frankfurter Elektrotechnischen Ausstellung), durch welche mittelst 630voltigen Stromes 565 PS nach einer 740 m vom Turbinenhaus entfernten Kammgarnspinnerei in Schaffhausen übertragen werden, welche früher durch die alte Drahtseiltransmission betrieben wurde; wegen häufiger Unregelmässigkeiten und Störungen dieser Uebertragung beabsichtigte die Fabrik, von der Wasserkraftanlage ganz abzugehen und zu Dampfmaschinen überzugehen, was den entscheidenden Anstoss für die Ausführung der neuen Kraftanlage gab. Die drei anderen Turbinen sind ganz ähnlicher Construction, mit derselben Leistung und Umdrehungszahl, von ESCHER, WYSS & Co. in Zürich. Zwei derselben betreiben die Dynamomaschinen einer neuen, direct an das Turbinenhaus angebauten Aluminiumfabrik der schon erwähnten Aluminium-Industrie-Actien-Gesellschaft in Neuhausen.

Eine weitere Anlage zur Ausnutzung der Wasserkräfte des Rheines ist bei den Stromschnellen von Rheinfeldern projectirt; das Project ist der zuletzt beschriebenen Schaffhausener Anlage ähnlich, doch noch weit grossartiger; durch 25 Turbinen à 1000 PS Leistung sollen Dynamomaschinen betrieben und durch Hochspannungsleitung sollen Basel sowie benachbarte schweizerische und badische Ortschaften mit elektrischer Energie für Beleuchtung, Strassenbahnen und Kraftbetrieb versorgt werden. Noch grossartiger ist ein Plan, zwischen Hüningen und Homburg bei Mülhausen im Elsass dem Rheine durch zwei Turbinenanlagen 55 000 PS abzugewinnen. (S. *Prometheus* Bd. III, S. 272.)

Wie gross die Arbeitskraft der natürlichen Wasserfälle allein in der Schweiz ist, zeigt ein Bericht des schweizerischen Ingenieurs LAUTERBURG*), nach welchem insgesamt

*) *Die schweizerischen Wasserkräfte*. Bern 1891.

354 Wasserläufe rund $4\frac{1}{2}$ Millionen PS Leistung entwickeln. Von denselben sind verwertbar 620 000 PS, also etwa $14\frac{0}{10}$, welche nach Abzug der Verluste in den Turbinen und den Kraftübertragungen mit $50\frac{0}{10}$ rund 300 000 effective PS mechanische Arbeit liefern können.

Im Anschluss hieran sei noch eine Angabe über die Wasserkräfte der Vereinigten Staaten aus *Prometheus* Bd. II, S. 447, wiedergegeben, wonach dieselben nach Untersuchungen aus dem Jahre 1880 rund 200 Millionen PS betragen sollen; davon waren durch 55 000 Wasserkraftmaschinen 1 200 000 PS = $6\frac{0}{10}$ ausgenutzt, was $36\frac{0}{10}$ sämtlicher Kraftanlagen der Vereinigten Staaten entspricht.

Sehr interessant ist die Ausnutzung der Wasserkraft des Ghatpraba bei Gokak in der südlichen Gegend der Provinz Mahratta in Indien, deren Kraftanlage von ESCHER, WYSS & Co. ausgeführt worden ist. Der Fluss bildet hier einen Wasserfall von 55 m Höhe mit fast senkrechten Wänden, welcher für die Kraftversorgung einer grossen Anzahl industrieller Werke genügt; als erste einer Reihe von projectirten Anlagen ist im Jahre 1887 eine bedeutende Baumwollspinnerei ausgeführt worden, welche die erste dieser Art in Indien und eine der grössten der Welt ist. Wie aus Abbildung 433 ersichtlich, liegt die Kraftstation am Fusse des Falles; das Wasser wird aus dem Fluss etwa 700 m oberhalb des Falles durch einen Kanal entnommen und von diesem durch schmiedeeiserne Röhren von 0,80 m Durchmesser dem Maschinenhause zugeführt. Hier befinden sich drei liegende Actionsturbinen von je 250 PS Leistung; die Turbinenräder haben 1,68 m Durchmesser und machen 155 Umdrehungen pro Minute. Es sind vertikale Turbinen angewendet worden, um direct auf die horizontalen Wellen die Seilscheiben für die weitere Arbeitsübertragung setzen zu können; jede Turbine betreibt einen Seiltrieb; die drei unteren Seilscheiben haben einen Durchmesser von 3,5 m, wodurch das $2\frac{1}{2}$ cm starke Triebseil eine Geschwindigkeit von 28 m pro Secunde erhält. Mittelst zweier Stationen mit Tragrollen, von denen die erste direct über den Turbinen auf dem Haupte der Klippen des Katarakts sich befindet, werden die Seilschleifen über eine Chaussee hinweg nach der 132 m vom Fall entfernt liegenden Spinnerei geleitet, wo sie durch Seilscheiben die Hauptwellen der Transmission antreiben; die Länge jeder Seilschleife beträgt über 150 m.

Wasserkraftanlage zu Champs du Moulin. Seit 1887 besitzt diese Stadt eine Druckwasser-Kraftversorgung, deren Kraftcentrale von dem Flusse Chau-de-fonds betrieben wird. Die Centrale liegt 20 km von Champs du Moulin

entfernt und enthält vier vertikale Actionsturbinen von 4,8 m Durchmesser, System GIRARD mit partieller Beaufschlagung; dieselben leisten pro Minute bei 56 Umdrehungen mit 280 l Wasser pro Secunde bei 52 m Gefälle je 140 PS, arbeiten also mit $72\frac{0}{10}$ Wirkungsgrad. Jede Turbine betreibt zwei doppelwirkende Druckpumpen, welche zusammen 1 cbm Wasser pro Minute auf 50 Atm. Druck, entsprechend 500 m Höhe, pressen; durch Röhrenleitung wird dasselbe zur Stadt zum Betriebe von Wassermotoren geleitet. Im Ganzen sind sieben Turbinen- und Pumpengruppen vorgesehen, von denen zuerst drei ausgeführt wurden; die vierte, welche 1889 auf der Weltausstellung zu Paris ausgestellt war, ist 1890 hinzugefügt worden. Die Anlage ist ausgeführt von ESCHER, WYSS & Co., Zürich.

Zum Schluss seien noch einige der grossartigen Wasserkraftanlagen in Nordamerika erwähnt. Die bedeutendste Mühlenstadt der Vereinigten Staaten, Minneapolis, verdankt ihr Entstehen und ihre Blüthe der Ausnutzung der Wasserkräfte des Mississippi. Zuerst wurden in den 50er und 60er Jahren direct an beiden Seiten des Flusses bei den St. Anthony-Falls grosse Mahl- und Sägemühlen erbaut; später aber legte man für entfernt liegende Mühlen horizontale Stollen bis unterhalb des Bettes des durch ein mächtiges Wehr gestauten Flusses an, welche durch senkrecht eingetriebene Schächte von dem Oberwasser gespeist werden, während ein grosser Unterwassergraben das gebrauchte Wasser ableitet, so dass von den Turbinen in den einzelnen Mühlen die gesammte Wasserkraft mit der vollen Gefällshöhe ausgenutzt werden kann. Von der bestehenden Anlage werden 37 Werke, grösstentheils Mühlen, mit einem Kraftverbrauch von 75 bis 1900 PS betrieben; von denselben haben aber die meisten noch bedeutende Dampfmaschinenreserven, von der halben bis zur vollen Leistung der Turbinen; die gesammte ausgenutzte Kraft beträgt 18 000 PS. Da noch immer Nachfrage nach Wasserkraft vorhanden ist, so beabsichtigt die grosse Gesellschaft, welche das ganze Wasserunternehmen betreibt, noch ein anderes, nahe belegenes Gefälle des Mississippi, bei Spirit Island, zur Kraftgewinnung zu verwerthen.

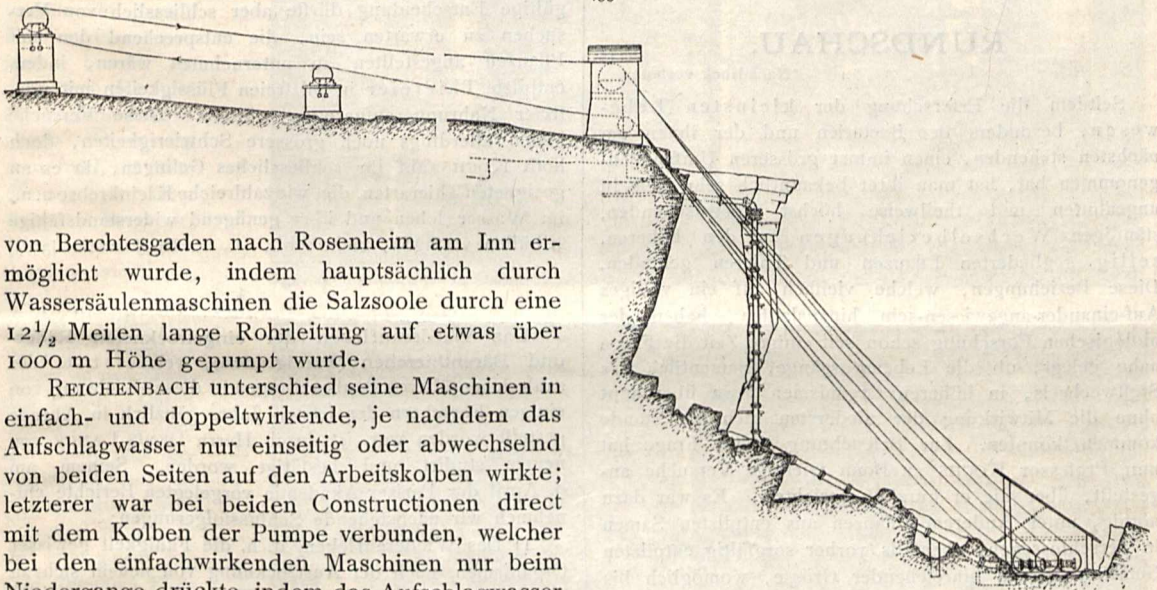
In ähnlicher Weise werden an mehreren Stellen die Wasserkräfte des Merrimac River ausgenutzt, ebenfalls durch Vertheilung von Aufschlagwasser und Schaffung von Gefälle, also ohne vorherige Umwandlung der rohen Wasserkraft in direct nutzbare mechanische Arbeit, so in Lowell mit 10 000 PS, in Manchester mit 17 000 und in Lawrence mit 10 000 PS. Besonders grossartig sind die Werke bei Holyoke, wo etwa 60 Werke mit 21 000 PS aus dem Connecticut River versorgt werden.

Wassersäulenmaschinen. Die Erfindung

der Wassersäulenmaschinen hat sich aus derjenigen der ersten brauchbaren Dampfmaschine von NEWCOMEN, Anfangs des vorigen Jahrhunderts, entwickelt, indem man versuchte, das Princip derselben nachzuahmen, und in einem Cylinder einen dicht schliessenden Kolben statt durch Wasserdampf durch Wasserdruck hin und her zu bewegen. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts wurden fast gleichzeitig in England, Deutschland und Ungarn brauchbare Wassersäulenmaschinen erfunden und besonders in Bergwerken in Ungarn, Kärnthen, sowie später in Sachsen in Anwendung gebracht. Wichtige Verbesserungen, besonders in der Steuerung, wurden erst Anfangs dieses Jahrhunderts von REICHENBACH in Bayern erfunden, wodurch die bis auf unsere Zeit bedeutsame Salinenleitung

pumpen als Wasserhaltungsmaschinen benutzt, und bei centralen Druckwasseranlagen unter dem Namen Wassermotoren oder Wasserdruckmaschinen als Secundärmotoren für das Kleingewerbe. Letztere werden in zwei Arten, mit festem und mit oscillirendem Cylinder, construiert; die weiteste Verbreitung hat bis jetzt die schon erwähnte Construction von SCHMIDT in Zürich mit oscillirendem Cylinder gefunden; bei derselben arbeitet die Kolbenstange mittelst Kurbel auf eine Welle mit kleinem Schwungrad, so dass eine rotirende Bewegung erzeugt wird, wodurch der Motor für die meisten Arbeitszwecke mit geringem Kraftbedarf, z. B. den Betrieb von Mechanikerwerkstätten, Nähmaschinen und anderen kleineren Werkzeugmaschinen verwendet werden kann.

Abb. 433.



von Berchtesgaden nach Rosenheim am Inn ermöglicht wurde, indem hauptsächlich durch Wassersäulenmaschinen die Salzsoole durch eine $12\frac{1}{2}$ Meilen lange Rohrleitung auf etwas über 1000 m Höhe gepumpt wurde.

REICHENBACH unterschied seine Maschinen in einfach- und doppeltwirkende, je nachdem das Aufschlagwasser nur einseitig oder abwechselnd von beiden Seiten auf den Arbeitskolben wirkte; letzterer war bei beiden Constructionen direct mit dem Kolben der Pumpe verbunden, welcher bei den einfachwirkenden Maschinen nur beim Niedergange drückte, indem das Aufschlagwasser von oben den Arbeitskolben niedertrieb, während bei den doppeltwirkenden auch die Pumpe beim Auf- und Niedergange drückend wirkte. Diese alten REICHENBACHSchen Wassersäulenmaschinen waren zum Theil Meisterwerke mit bis zu 82% Wirkungsgrad; sie sind besonders für Bergwerkspumpen im Harz für erhebliche Tiefen (bis 200 m) angewendet worden.

Weiterhin hat in den vierziger Jahren besonders der später durch seine Kanonen berühmt gewordene englische Grossindustrielle ARMSTRONG die Wassersäulenmaschinen weiter ausgebildet; er erfand die hydraulischen Accumulatoren, durch welche sie als Secundärmotoren besonders zum Betriebe von Kränen und Hebewerken anwendbar wurden. (Weiteres hierüber in einem späteren Artikel über centrale Kraftversorgung.) In neuerer Zeit werden Wassersäulenmaschinen bei natürlichen Wasserkraften ausschliesslich zum Betriebe von Bergwerks-

Eine eigenthümliche Wasserkraftmaschine sei schliesslich noch erwähnt, welche beim Bau des Mont Cenis-Tunnels zur Erzeugung von Pressluft für den Betrieb von Gesteinsbohrmaschinen benutzt worden ist. Durch die disponiblen grossen Wasserkräfte mit bedeutendem Gefälle wurden eigenthümlich construirte Luftcompressoren betrieben; es wurde direct die lebendige Kraft des fallenden Wassers benutzt, indem man in einem heberartigen, ungleichschenkligen Rohre in den 25 m langen Schenkel eine Wassersäule herabfallen liess, wodurch in dem anderen, 5 m langen Schenkel Luft bedeutend comprimirt wurde. Ein Rückschlagventil verhinderte das Zurücktreten der gepressten Luft, während ein Ventil am tiefsten Punkte des Wasserrohres nach dem Schlage das Wasser abliess. Die comprimirte Luft wurde zu einem Windkessel und von hier durch Rohrleitungen in den Tunnel vor Ort, zu

den von ihr getriebenen Bohrmaschinen geleitet. Durch eine Steuerung wurden in regelmässigen Intervallen das Wasser-Zu- und -Abflussventil und die Luftventile geöffnet bzw. geschlossen und so ein intermittirendes Functioniren des Compressors bewirkt. Die erste Maschine dieser Art hat keine Nachfolger gefunden, da durch die gewaltigen Stösse des Wassers die Beanspruchung der Festigkeit zu gross war; man zog bei ähnlichen Verhältnissen Wassersäulenmaschinen vor. Allgemeine Ausführungen über den wirtschaftlichen Werth von Wasserkraften, besonders bezüglich Uebertragung und Fernleitung derselben in Vergleich zu anderen Krafterzeugungsmitteln, sollen in einem späteren Aufsatz über centrale Kraftversorgung und Kraftübertragung gebracht werden. [3456]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Seitdem die Erforschung der kleinsten Lebewesen, besonders der Bacterien und der ihnen am nächsten stehenden, einen immer grösseren Umfang angenommen hat, hat man ihrer bekanntlich sehr viele in ungeahnten und theilweise höchst überraschenden, ständigen Wechselbeziehungen zu den höheren, zellig gegliederten Pflanzen und Thieren gefunden. Diese Beziehungen, welche vielfach auf ein völliges Aufeinander-angewiesen-sein hinauslaufen, haben der biologischen Forschung schon seit einiger Zeit die Frage nahe gelegt, ob die Lebensvorgänge, namentlich des Stoffwechsels, in höheren Organismen etwa überhaupt ohne die Mitwirkung der niedersten nicht zu Stande kommen könnten. Zur Beleuchtung dieser Frage hat nun Professor KOCHS zu Bonn wichtige Versuche angestellt, über die er kürzlich berichtete. Es war dazu nöthig, unter Anderem Pflanzen aus entpilzten Samen in verschlossenen, ebenfalls vorher sorgfältig entpilzten Gefässen bis zu hinreichender Grösse, womöglich bis zur Fruchtreife heranzuziehen. Die äusserliche Entpilzung von Samen ist möglich, weil viele von ihnen mit festen, fast undurchdringlichen Hüllen versehen sind, die ein Eindringen des Abtötungsmittels ins Innere verhindern. KOCHS verwandte bei seinen Versuchen Bohnen und Erbsen, sowie Kressen- und Rettigsamen, die theils durch Quecksilberchlorid, theils durch längeres Liegen in reinem Alkohol von den etwa aussen anhaftenden Lebenskeimen befreit waren, und brachte sie in eine eigens für seine Zwecke erdachte Vorrichtung, die es gestattete, den jungen Pflänzchen in einem keimfrei bleibenden Raume dennoch nach Bedarf geeignete Nährlösung zufließen zu lassen. Die Versuche gelangen nun in der grösseren Zahl der Fälle so weit, dass nach 14 Monaten weder in noch an den herangewachsenen Pflanzen eine Spur von fremden Kleinwesen nachzuweisen war, so dass die Möglichkeit ihres Auskommens ohne die Hilfe solcher bewiesen erscheint, die geringere Anzahl der misslungenen Versuche aber jedesfalls auf Unvollkommenheiten der Keimfreimachung oder der Abschliessung zurückzuführen ist. Sehr bemerkenswerth war es auch, dass an solchen Pflänzchen, die absichtlich mit blosssem Wasser anstatt Nährlösung aufgezogen wurden,

demnach in bemessener Zeit dem Hungertode erliegen mussten, nach dessen Eintritte alle sonst gewohnten Zersetzungen ausblieben, so dass z. B. Rettigkeimlinge, die nach drei Monaten abgestorben waren, dennoch nach 16 Monaten noch vollständig frisch und weiss aussehende Wurzeln hatten. — Aus den gelungenen Versuchen geht natürlich zugleich hervor, dass das Innere der Pflanzensamen in gesundem Zustande meist pilzfrei ist, wovon freilich einzelne Arten recht wohl eine Ausnahme machen könnten. Es gelang KOCHS auch, durch andere sinnreiche Versuche nachzuweisen, dass das Gleiche von natürlich erwachsenen fertigen Pflanzentheilen gilt, so dass im allgemeinen die Unabhängigkeit der Lebensvorgänge in der eigentlichen Pflanzenzelle von der Mithilfe fremder Keime als festgestellt gelten kann. Zweifelhaft ist dies jedoch noch für den Thierkörper, namentlich bezüglich der Verdauung. Die über die Beziehungen des Blutes zu den in Frage kommenden Bacterien u. s. w. von verschiedenen Forschern angestellten Versuche haben bisher vielfach abweichende Ergebnisse gehabt. Eine endgültige Entscheidung dürfte aber schliesslich von Versuchen zu erwarten sein, die entsprechend den mit Pflanzen angestellten zu unternehmen wären, indem entpilzte Thiereier in pilzfreien Flüssigkeiten mit pilzfreier Nahrung aufgezogen würden. Diese Versuche bieten allerdings noch grössere Schwierigkeiten, doch hofft KOCHS auf ihr schliessliches Gelingen, da es an geeigneten Thierarten, die, wie zahlreiche Kleinkrebse u. a., im Wasser leben und über genügend widerstandsfähige Eihüllen verfügen, nicht fehlt. Dr. JAENSCH. [3565]

* * *

Das Wiederaufleben der eingetrockneten Räder- und Bärenthierchen (Tardigraden), welches trotz der zahlreichen älteren Beobachtungen in dieser Richtung von einigen Forschern der letzten Jahre gänzlich in Abrede gestellt worden war, ist durch Herrn DENIS LANCE von neuem studirt und bestätigt worden. Seinem am 9. April der Pariser Akademie vorgelegten Berichte entnehmen wir nachstehende Schlussfolgerungen:

1) Das Wiederaufleben, d. h. die Fähigkeit gewisser Organismen, nach der Austrocknung von neuem sich zu bewegen und zu ernähren, ist Thatsache.

2) Sie kommt gewissen Bärenthierchen (Tardigraden) zu, die in abwechselnd feuchten und trockenen Medien leben.

3) Die nothwendige Bedingung für die Entfaltung dieser Fähigkeit bei den damit begabten Thieren besteht in langsamer Austrocknung, eine Bedingung, die in dem Sande der Dachrinnen und in den Moosen, welche diese Thiere beherbergen, stets gegeben ist.

4) Die vom Wiederaufleben gefolgte Austrocknung zieht nicht den Tod, sondern nur eine einfache Verlangsamung aller Lebensfunctionen nach sich.

5) Das Wiederaufleben ist als ein Schutzmittel zunächst des Individuums und dann der Art aufzufassen und aus der Anpassung an die Verhältnisse und Bedingungen des Aufenthaltes hervorgegangen. E. K. [3382]

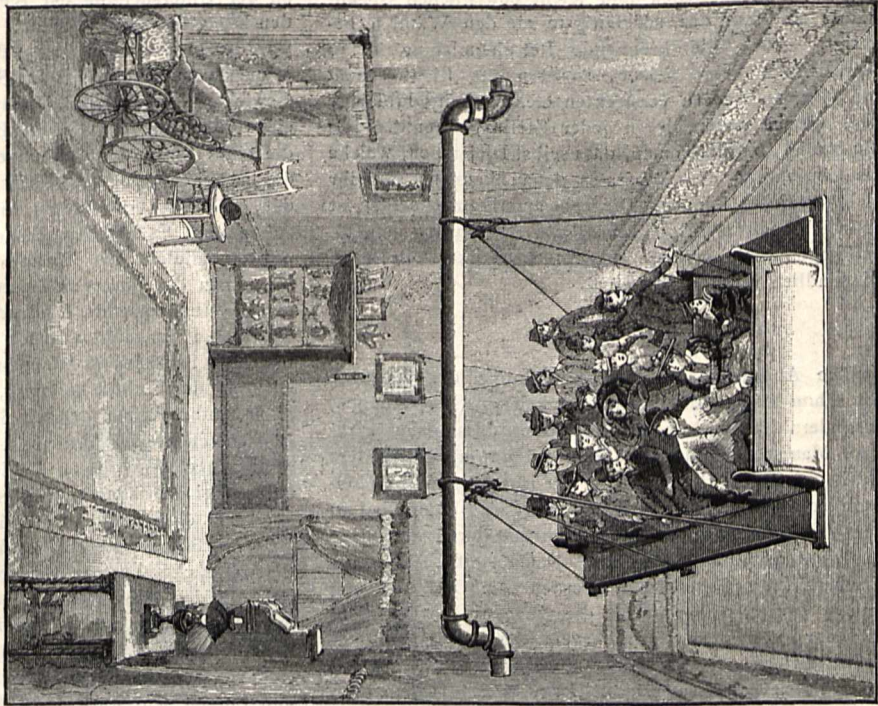
* * *

Neue Schaukel. (Mit zwei Abbildungen.) Nachdem auf der Columbianischen Weltausstellung zu Chicago das *Ferris-wheel*, jene grossartige Schaukel, welche wir im *Prometheus* Nr. 200 beschrieben und abgebildet haben, ihrem Erfinder Millionen eingebracht hat, hat man sich auf

der Ausstellung in San Francisco beieilt, auch auf diesem Gebiete etwas Neues hervorzubringen. AMARIAH LAKE aus Pleasantwill, New Jersey, hat daselbst einen Apparat aufgestellt, der ihm auch in den Vereinigten Staaten patentirt worden ist und welcher den Namen *The Haunted Swing*, die Geisterschaukel, führt. Dieser Apparat ist in der That dazu ange- than, Denen, welche sich ihm anver- trauen, die Haare zu Berge stehen zu machen. Man be- tritt ein mässig grosses und mö- blirtes Zimmer, in welchem absichtlich der Eindruck der Bewohntseins her- vorgebracht wird. Eine Petroleum- lampe brennt auf dem Tisch, Hut und Handschuhe des Bes- itzers liegen auf dem Stuhl, ein Kin- derwagen mit einer Puppe steht an der Wand, in einem Schrank sind zer- brechliche Nipp- sachen aufgestellt, während verglaste Bilder an den Wän- den hängen. Durch die Mitte des Zim- mers geht eine ge- bogene Achse, an welcher eine grosse Schaukel hängt, in der eine ganze An- zahl Personen Platz nehmen können. Nachdem die Schau- kel gefüllt ist, wird sie langsam in Be- wegung gesetzt und die Angestellten ver- lassen das Zimmer. Die Schaukel nimmt immer heftigere Be- wegung an, schwingt immer höher und erreicht nahezu die Decke des Zimmers. Die Sache ist um so unheimlicher, weil die Biegungen der Achse es sichtbar für den Schaukeln- den unmöglich machen, zwischen Achse und Zimmer- decke hindurchzukommen. Trotzdem geschieht das Unglaubliche, die Schaukel geht vollkommen um die Achse herum und ihre Insassen halten sich fest, um

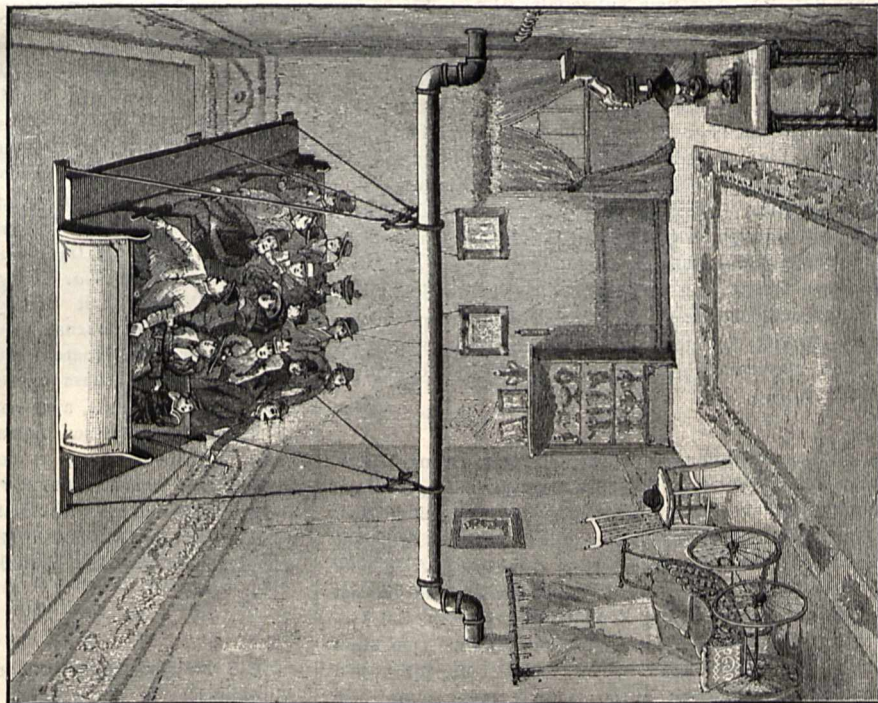
nicht herauszufallen. Allmählich beruhigen sich die Schwingungen der Schaukel und endlich steht dieselbe still, um alsbald wieder mit neuen Insassen das Spiel zu beginnen. Das Ganze ist selbstverständlich nur eine

Abb. 435.



Thatsächliche Stellung der Schaukel.

Abb. 434.



Illusion.

Die Geisterschaukel — eine Illusion.

Illusion, dadurch hervorgebracht, dass nicht bloss die Schaukel, sondern das ganze Zimmer um die Achse drehbar aufgehängt ist. Der erste Anstoss der Schaukel wird lediglich gegeben, um die Illusion vollständig zu

Illusion, dadurch hervorgebracht, dass nicht bloss die Schaukel, sondern das ganze Zimmer um die Achse drehbar aufgehängt ist. Der erste Anstoss der Schaukel wird lediglich gegeben, um die Illusion vollständig zu

machen. In Wirklichkeit beruhigt sich die Schaukel sehr bald, während das von aussen mehr und mehr in Bewegung gesetzte Zimmer bei den sensationslustigen Besuchern dieses originellen Apparates ein Wachsen der Schwingungen vortäuscht. Die vielen, im Zimmer vertheilten, zerbrechlichen und leicht beweglichen Gegenstände sind auf das sorgfältigste an den Wänden befestigt. Auch die brennende Petroleumlampe ist in Wirklichkeit keine solche, sondern ihr Licht strömt von einer im Innern versteckten elektrischen Glühlampe aus, welche natürlich in jeder Stellung brennt. Die Illusion ist so vollkommen, dass selbst Diejenigen, welche die Einrichtung des Apparates genau kennen, sich ihr nicht entziehen können. Die echt amerikanische Idee ist natürlich auch in Europa schnell zur Ausführung gelangt, und gegenwärtig treiben zwei „Hexenschaukeln“ in Berlin allabendlich ihren tollen Spuk. [3545]

* * *

Die Abnahme des Fischreichtums der Nordsee hat schon längst die Aufmerksamkeit der Regierungen, besonders der englischen, erregt, ohne dass bisher wirksame Maassregeln zur Abhilfe ergriffen werden konnten. Nach einem von HEINECKE in der Hamburger Fischerei-Gesellschaft gehaltenen Vortrage liegt das Hauptübel in der Vernichtung der jungen Fischbrut durch die Netze der zum Fischfang benützten Dampfschiffe. Bei der Fischerei mit Segelbooten werden die Netze häufig genug emporgezogen, um die jungen Fische nicht zu sehr von ihrer vorübergehenden Gefangenschaft leiden zu lassen; ins Meer zurückgeworfen, erholen sie sich verhältnissmässig leicht wieder. Dagegen ist die Anhäufung der Fische in den Netzen der Dampfboote derartig, dass gewöhnlich alle kleinen Fische erstickt sind, wenn das Netz emporgezogen wird. Man hat vorgeschlagen, die Dampf-Fischerboote ganz oder für gewisse Striche zu verbieten, oder die Nordsee in vier abwechselnd abzufischende Zonen zu theilen, aber alle diese Vorschläge führen zu keinem Ziele. HEINECKE hält für die einzigen Mittel, der Entvölkerung vorzubeugen: 1) Verbot des Fanges von Fischen unter einer gewissen Grösse; 2) für die Maschen der Netze vorschriftsmässige Grössen und Vorrichtungen, welche ihre Verengerung hindern, einzuführen, damit der Fang kleinerer Fische von vornherein fast unmöglich wird; 3) Zuchtanstalten für die Wiederbevölkerung anzulegen. Diese bereits für gewisse Uferstriche erprobten Vorschläge würden sich sicher auch für das offene Meer bewähren. [3387]

* * *

Die auszeichnenden Merkmale der Orang-Utans. Wie wenig genau man bisher den am häufigsten genannten und am öftesten beobachteten menschenähnlichen Affen gekannt hat, zeigt eine Arbeit, welche Professor MILNE-EDWARDS am 16. Juli 1894 der Pariser Akademie vorlegte. Der Grund liegt darin, dass nach Europa fast immer nur junge Thiere kommen und dort in der Gefangenschaft nur wenige Monate ausdauern. Den alten Orang-Utan, bei dem sich alle Merkmale zur vollen Ausbildung entwickelt haben, kannte man so gut wie gar nicht, denn die Jäger, die ihn erlegen, begnügen sich, Fell und Skelett mitzunehmen. So kam es, dass man die Weichtheile des ausgewachsenen Thieres nicht kannte und sehr erstaunt über das Aussehen eines von allen Bildern abweichenden alten Orang-Utans war, der sich im Laufe des letzten Jahres in vielen europä-

ischen Hauptstädten vorstellte. Derselbe ist nunmehr gleichzeitig mit einem jüngeren Thiere im Pariser Acclimatisations-Garten der Grippe erlegen und konnte dort genau untersucht und in Gyps abgeformt werden. Neben MILNE-EDWARDS betheiligten sich DENIKER und BOULARD an der Untersuchung der Kehlsäcke, während DELISLE den Skelettbestand aufnahm. Das ältere Thier (*Moritz*) war der grösste aller bis jetzt gemessenen Brüder, sein Wuchs vom Scheitel bis zur Sohle erreichte 1,40 m, sein Gewicht 73,5 kg. Kopf, Rumpf, Arme erschienen wie die eines menschlichen Riesen, Beine und Unterkörper wie die eines Zwerges. Den ungewohntesten Anblick boten die backenbartähnlichen Fleischwülste auf beiden Wangen dar, die nur den älteren bisher unbekanntem Thieren zukommen. Es sind bewegliche, halbmondförmige Fleischpolster, ähnlich den Höckern der Kamele oder Bisons. Sie gehen den jüngeren Thieren völlig ab und verändern den physiognomischen Eindruck sehr. Sie können je nach dem darauf ausgeübten Druck hin und her bewegt werden und beim Schlafen als Wangenpolster dienen. Die Untersuchung der Kehlsäcke ergab, dass dieses Organ wie bei allen Anthropoiden doppelt ist; der eine von ihnen ist stärker entwickelt und reitet auf dem andern. Das Volumen dieses grossen Kehlsackes ist beträchtlich und betrug bei dem älteren Affen mehr als 9 Liter. Das Thier kann ihn dauernd mit Luft füllen und sich seiner ebenfalls als Ruhepolster bedienen. In erster Linie dürften die Kehlsäcke aber zur Hervorbringung des weit hörbaren Gebrülls des Affen dienen. Das Gehirn des alten Orang wog 400 g, sehr wenig also im Vergleich zum menschlichen, dessen Mittelgewicht 1350 g beträgt. Die Hände sind von enormer Länge, der Daumen dagegen an Händen und Füssen sehr kurz, aber den Fingern gegenüberstellbar. Die Muskeln der Finger sind so kurz, dass die natürliche Stellung der letzteren eine gekrümmte ist, woraus sich erklärt, dass diese Thiere an den Baumzweigen hängen bleiben, selbst nachdem sie mehrere Kugeln erhalten haben. Im allgemeinen schliesst MILNE-EDWARDS, dass der Abstand des Menschen vom Orang-Utan viel grösser ist als vom Schimpanse und Gorilla. Eine grössere Annäherung ist bei allen Menschenaffen nur im jüngern Alter bemerkbar. Aus diesen Beobachtungen erklärt sich, dass die Dayaks auf Borneo behaupten, auf ihrer Insel kämen drei Arten von Orang-Utans vor: 1) der *Mias Chappan* oder *Mias Pappan* von starkem Wuchs, mit Wangenpolstern, nach MILNE-EDWARDS der Alterszustand der folgenden Arten, wie denn die weissen Haare um die Lippen des erwähnten Thieres bewiesen, dass es sehr alt war; 2) der *Mias Rambi*, eben so gross, aber ohne Wangenpolster, die Art im Mannesalter (diesen Zustand vertrat die zweite in Paris untersuchte Art); 3) der *Mias Kassu* oder junge Orang-Utan. Auch GEOFFROY ST. HILAIRE, BLAINVILLE und OWEN hatten mehrere Arten der Gattung angenommen, welche nach MILNE-EDWARDS nur Varietäten und verschiedene Altersstufen darstellen. [3498]

* * *

Die Halstedstrassenbrücke in Chicago. (Mit einer Abbildung.) In Chicago ist vor etwa einem Jahre der Bau der Brücke über den Chicagofluss in der Linie der Halstedstrasse begonnen worden, über welche im *Prometheus* IV, S. 767 bereits kurz berichtet wurde. Wir sind jetzt in der Lage, von dieser technisch interessanten Brücke eine Abbildung (nach *Engineering*) geben zu können. Für die Construction der Brücke

war die erste Hauptbedingung die, dass durch sie der Schiffsverkehr in keiner Weise gehemmt werden durfte. Aus diesem Grunde durfte auch das schmale Fahrwasser des Flusses durch keinen Brückenpfeiler verengt werden, es musste deshalb ebensowohl von einer Drehbrücke, wie in Rücksicht auf die unverhältnissmässig hohen Kosten eines Bodenerwerbs für die weitreichenden Anrampungen von einer den Fluss in einem Bogen überspannenden festen Brücke Abstand genommen werden, da die Höhe des Bogens selbstredend den Seeschiffen freie Durchfahrt gestatten musste. Auch das System der Zugbrücke, das bei der Towerbrücke in London zur

Anwendung gekommen ist, wäre hier zu theuer gewesen, weil der Anlage der dazu benötigten technischen Einrichtungen örtliche Schwierigkeiten im Wege standen. Aus diesen Bedingungen entstand die

Hebebrücke, deren Einrichtung aus der

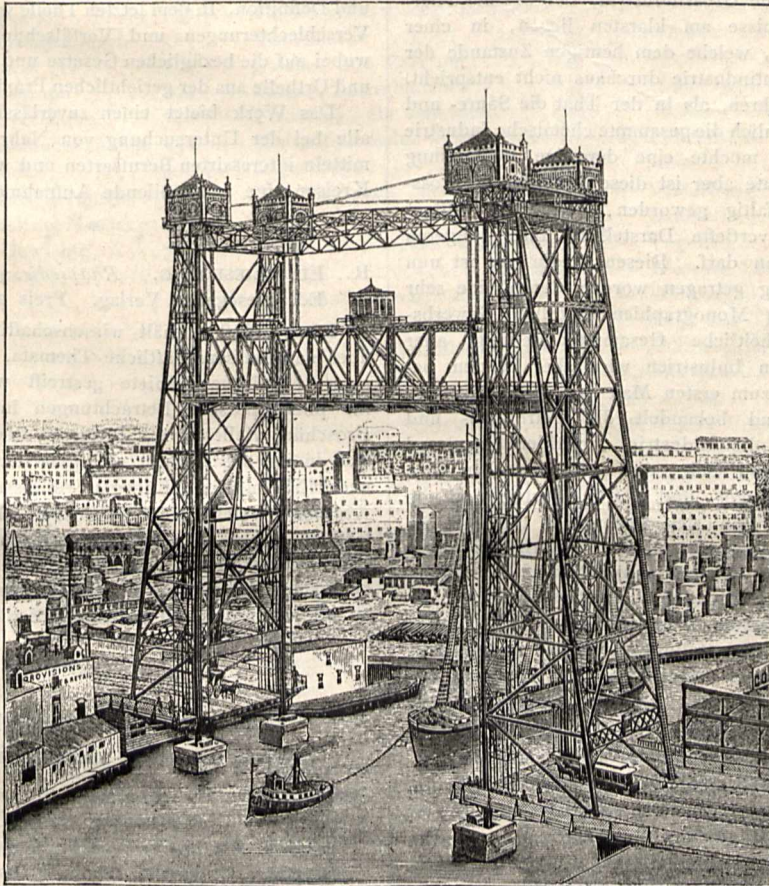
Abbildung leicht verständlich ist. Das

Brückenjoch wird so hoch gehoben, dass die Seeschiffe darunter wegfahren können, es ist 39,6 m lang, 7 m hoch, die Fahrbahn 10,4 m breit und kann bis zu einer Höhe der Unterkante von 47,2 m über dem mittleren Wasserstand gehoben

werden. Hierbei erhält das Brückenjoch Führung zwischen vier senkrechten Eckpfeilern, die 54,2 m über die Fahrbahn hinaufragen. Um nicht das ganze, 250 t betragende Gewicht des Brückenjoches durch die Maschine heben zu müssen, wird dasselbe durch vier an Stahldrahtkabeln hängende Gewichte so getragen, dass durch die Maschine nur so viel zu heben bleibt, als die Sicherheit des Betriebes verlangt. Die vier Gewichte erhalten bei ihrem Aufsteigen und Herabsinken Führung in Gitterschächten, die mit den vier Eckpfeilern in constructivem Verband stehen. Das Heben der Brücke wird durch zwei Dampfmaschinen von 70 PS bewirkt, die in einem Raum unter der Strasse, im Bilde rechts, aufgestellt sind. Die Brücke kann in einer Minute bis zur vollen Höhe hinaufgehoben werden, was aber nur dann geschieht, wenn die Masten-

höhe des Schiffes dies erfordert. Beim Niederlassen der Brücke mildern hydraulische Puffer den Aufstoss. Wie sich denken lässt, sind Fangvorrichtungen vorgesehen, welche selbstthätig in Wirksamkeit treten, sobald die Brücke in Folge Reissens eines Drahtseiles abzustürzen beginnt. Um gerecht zu sein, wollen wir schliesslich nicht unerwähnt lassen, dass unsere Quelle den Constructeur der Brücke, J. A. WADDELL, wegen deren nichternem Aussehen in Schutz nimmt. Sie meint, er hätte der Brücke gern schönere Formen und ein gefälligeres Aussehen gegeben, wenn sich die Stadt Chicago hätte bereit finden lassen, die höheren Kosten zu bezahlen. C. [3449]

Abb. 436.



Die Halstedstrassenbrücke in Chicago.

* * *

Ausnutzung der Wasserkräfte.

In der Nähe von Chambéry am Abhange des Mt. Cenis befinden sich die Wasserfälle von Granier. Die Kraft derselben soll in einer Anlage ausgenutzt werden, an deren Fertigstellung eifrig gearbeitet wird. 13—14 000 PS sollen den Fällen entnommen und zum Betriebe von Dynamomaschinen nutzbar gemacht werden, durch welche Chambéry und die umliegenden Ortschaften mit elektrischem Licht und mit Betriebskraft versorgt werden sollen. [3486]

* * *

Elektrische Beleuchtung und Eisenbahn in Belgrad.

Schon seit dem vorigen Jahre besitzt Belgrad eine elektrische Beleuchtungsanlage, welche die frühere Petroleumbeleuchtung ersetzt hat. Die grossen Plätze sind durch Bogenlampen, die Strassen durch Glühlampen erhellt. Das Beleuchtungsnetz hat sich aber seither bedeutend vergrössert, nachdem das elektrische Licht in zahlreichen Geschäften, öffentlichen Lokalen und Privatwohnungen sich einfuhrte. Seit kurzer Zeit besitzt Belgrad auch eine elektrische Eisenbahn, welche nach dem 5 1/2 km entfernten Toptschider führt. Die Landbevölkerung war über das neue Beförderungsmittel, welchem jede treibende Kraft zu mangeln schien, nicht wenig erstaunt.

O. F. [3557]

BÜCHERSCHAU.

Dr. SAMUEL P. SADTLER. *Handbuch der organisch-technischen Chemie.* Deutsch von Jul. Ephraim. I. Abtheilung. Leipzig 1894, Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Preis 8 Mark.

Das vorliegende Handbuch kann mit Freuden begrüsst werden. In den bisher existirenden Handbüchern der chemischen Technologie, welche zum grössten Theil von Anorganikern geschrieben sind, werden fast ausnahmslos die organisch-chemischen Gewerbe in einem viel knapperen Rahmen behandelt, als die auf anorganischer Grundlage beruhenden. Es hat sich der Gebrauch eingebürgert, die Industrie der Säuren und Alkalien, die sogenannte chemische Grossindustrie, bei welcher allerdings die Verhältnisse am klarsten liegen, in einer Weise breitzutreten, welche dem heutigen Zustande der chemischen Gesamtindustrie durchaus nicht entspricht. Vor 30 oder 40 Jahren, als in der That die Säure- und Sodafabriken so ziemlich die gesammte chemische Industrie repräsentirten, da mochte eine derartige Behandlung angängig sein. Heute aber ist diese Industrie so grossartig und mannigfaltig geworden, dass man billiger Weise auch eine vertiefte Darstellung ihrer jüngeren Zweige beanspruchen darf. Diesem Bedürfniss ist nun allerdings Rechnung getragen worden durch eine sehr grosse Anzahl von Monographien einzelner Gewerbezweige, eine einheitliche Gesamtdarstellung aller organisch-chemischen Industrien wird aber in dem besprochenen Werke zum ersten Male versucht. Der vorliegende erste Band behandelt die Petroleum- und Mineralölindustrie, die Industrie der thierischen und pflanzlichen Fette und Oele, die der ätherischen Oele und Harze, die Zucker- und Stärkeindustrie und die Gährungsgewerbe. Von den genannten Kapiteln ist namentlich das erste nach unserm Dafürhalten etwas zu knapp behandelt, was um so auffälliger ist, da der Verfasser in Pennsylvania, dem wichtigsten Petroleumlande der Welt, seinen Wohnsitz hat. Wir können nicht finden, dass die Darstellung der Petroleumindustrie, wie sie hier beliebt ist, dem Lernenden auch nur annähernd ein anschauliches Bild von dieser Industrie entwirft. Desto übersichtlicher sind dafür die anderen Kapitel. Die Industrie der Fette und Oele ist mit erfreulicher Gründlichkeit geschildert, die Zuckerfabrikation und die Gährungsgewerbe sind ebenfalls mit grosser Liebe behandelt. Mit grosser Spannung sehen wir dem Erscheinen der Fortsetzung dieses Werkes entgegen, für welche gerade die schwierigsten Kapitel der organischen Technologie aufgespart sind. Wir werden nicht verfehlen, über diese Fortsetzung zu berichten, sobald dieselbe in unsere Hände gelangt sein wird. [3519]

* * *

PAUL LOHMANN. *Lebensmittelpolizei.* (4 Lieferungen à 2 Mark.) Leipzig, Ernst Günthers Verlag. Preis complet 8 Mark.

Das genannte Werk bildet ein Handbuch zur Prüfung und Beurtheilung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. Es beginnt in einer Einleitung mit der Besprechung des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 und erledigt sodann den zu behandelnden Stoff in gedrängter, übersichtlicher und doch umfassender Darstellung. Aus dem reichen Inhalt sind besonders hervorzuheben die Kapitel über Wasser, Milch, Fleisch, alkoholische Getränke und Speisefette, denen naturgemäss

eine eingehendere Besprechung zu Theil geworden ist, einerseits wegen der vielfachen Verwendung und hervorragenden Wichtigkeit dieser Substanzen für die Ernährung des menschlichen Körpers, andererseits wegen der Häufigkeit und Mannigfaltigkeit ihrer Verfälschungen.

Der Schluss des Werkes bildet ein Kapitel über Petroleum und eine Abhandlung über die beiden Gesetze vom Jahre 1887, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, und betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln.

Die einzelnen Kapitel beginnen mit der Herstellungsweise des betreffenden Productes und mit der Aufzählung der Bestandtheile desselben. Daran schliesst sich die ausführliche chemische Untersuchung und die Beurtheilung und Definition. In dem letzten Theile werden die vielfachen Verschlechterungen und Verfälschungen berücksichtigt, wobei auf die bezüglichen Gesetze und auf zahlreiche Fälle und Urtheile aus der gerichtlichen Praxis hingewiesen wird.

Das Werk bietet einen zuverlässigen Rathgeber für alle bei der Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln interessirten Berufsarten und wird daher in diesen Kreisen eine wohlwollende Aufnahme finden. H. [3467]

* * *

R. ED. LIESEGANG. *Rhapsodie.* Düsseldorf 1894, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 2 Mark.

Dieses Heft enthält wissenschaftliche Betrachtungen über naturwissenschaftliche Themata, wobei gelegentlich auch technische Gebiete gestreift werden. Wer sich für philosophische Betrachtungen interessirt, wird die Broschüre vielleicht mit Interesse lesen. Es documentirt sich in ihr das Ringen eines vielseitig begabten Geistes nach Erkenntniss. Dagegen vermissen wir vielfach die Klarheit, welche allein philosophische Deductionen erträglich macht. Ein gewisser Hang zum Absonderlichen, eine Tendenz, durch Verwendung von Paradoxen originell zu erscheinen, scheint für den Verfasser charakteristisch zu sein, gereicht aber seinen Studien nicht zum Vortheil. [3523]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

ALBRECHT, Dr. H. *Handbuch der praktischen Gewerbehygiene.* Unt. Mitwirkg. v. E. Claussen, G. Evert, Prof. K. Hartmann, W. Oppermann, Dr. Th. Oppler, R. Platz, C. Specht, Dr. A. Villaret herausgeg. Mit mehreren hundert Fig. (In 4 Lfgn.) Lieferung 2. gr. 8°. (S. 193—368.) Berlin, Robert Oppenheim (Gustav Schmidt). Preis 4,50 M.

KRÜGENER, Dr. R. *Praktische Winke zur Ausübung der Moment-Photographie.* Vierte verm. u. verbess. Aufl. 8°. (46 S.) Ebenda. Preis 0,75 M.

GRONERT, C., Ing. u. Patentanw. *Gesetz zum Schutz der Waarenbezeichnungen vom 12. Mai 1894* mit Erläuterungen. 12°. (32 S.) Berlin, Fischers technologischer Verlag, Fischer & Heilmann. Preis 0,60 M.

COOKE, T., & SONS. *Die Justirung und Prüfung von Fernrohrobjektiven.* Uebersetzt von Dr. R. Straubel. Mit 29 i. d. Text gedr. Abb. Lex.-8°. (IV, 35 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 2 M.

ENGLER, MAX. *Die Portrait-Photographie beim Amateur.* Kurze Anleitung zur Herstellung von Portraits ohne Atelier mit besonderer Berücksichtigung der Retouche. 8°. (18 S.) Halle a. S., Hugo Peter. Preis 0,50 M.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

	Seite
Abfälle und Nebenproducte	353. 369
Aggregatzustände	622
Alizarin, künstliches; Geschichte	237
Alkohol aus Torf	127
Aluminium, Elektrometallurgie	383
Aluminium-Industrie	399
ANDERTON, Stereograph	204
ARLD, Drahtbundverfahren	740
ARMSTRONG, Schnellladekanonen	532
Asphalt von Trinidad	400
Atavismus; Erklärung der geringen Schwimmfähigkeit des Menschen	415
Atome und ihre Gewichte	733
Aussatz, Verbreitung	607
Ausstellung	
— Antwerpen	367
— in Chile	224
— in Tasmanien	287
Baumaterial für Wohnhäuser	461
Baumöl, künstliches	431
Befeuchtung der Zimmerluft	583
BEHKENS-SENEGALDEN, Klavier	62
Beleuchtungsarten, Wirkung der verschiedenen	348
Beleuchtungssystem, neues	662
BERDROW 219. 228. 537. 553. 657. 679	
Bergbau	
— Anwendung des elektrischen Lichtes	318
— Auslaugung von Steinsalzlagern	430
— Kohlegewinnung Russlands	399
— Senftenberger Braunkohle	325
— Sicherung gegen schlagende Wetter	303
— Verhütung von Explosionen	385
BERGER, F.	207
BERKEFELD, Filter	619
BERNDT, Glühlampen	191
BERTHELOT	363
Beuteltiere, fossile	606
Bewässerung Aegyptens	223
Biologie	
— Aas- und Ekelblumen	537. 553
— Alligatoren, ihr Nutzen	383
— Ameisen, Pilze züchtende	549
— Ameisen, ihre Tonsprache	480
— Backen- und Mahlzähne, ihre Entstehung und Umbildung	463
— Blutwunder, ein Pilz	190
— Brutpflege der Krokodile	655
— Doppelpgänger bei Thieren und Pflanzen	463
— Dornen und Stacheln der Pflanzen	718
— Eier mit mehreren Dottern	479

	Seite
Biologie	
— Eierkampf	10. 26
— Euglenen, ihre Pflanzennatur	718
— Farbenwechsel der Frösche und Tintenfische	222
— Fische, ihre Färbung	86
— Fische, nesterbauende	95
— Fischfang, ein seltsamer	447
— Fleischfressende Schmetterlingsraupen	46
— Flugleistungen des Fregattvogels	672
— Frosch und seine Verwandtschaft	379. 389
— Gersten-Grannen, ihre Verrichtungen	382
— Gifteidechsen und giftspritzende Reptile	712
— Giftigkeit des Salamanderblutes	206
— Giftigkeit der Schlangen	479
— Heuschreckenvertilgung durch Fliegen	638
— Hungerblümchen, Bewegungen	623
— Jahresringe der Bäume	46
— Käfer, ihre Absonderung von Blut zur Vertheidigung	767
— Kartoffel und Coloradokäfer	301
— Kiwi im Pariser zoologischen Garten	654
— KOCHS' Versuche über Pilze	828
— Leuchtende Tausendfüßer	172
— Luftbedürfnisse der Amphibien	414
— Manteltiere, Cellulosehaut	783
— Marderbär, Binturong	590
— Mimikry bei Meeresschnecken	703
— Mimikry bei Spinnen und Ameisen	340
— Netzspinnen von Madagaskar	814
— Parthenogenesis bei den Wespen	350
— Pilze auf und in Raupen schmarotzend	449. 473
— Schädellose Fische	335
— Schimmelpilze, Erreger der Citronensäuregährung	308
— Schlaf und Müdigkeit der Pflanzen	698
— Schlafkapsel der Blasenkäfer	735
— Schneehühner, Farbenwechsel	735
— Seerosen, Actinien	62
— Selbstvermummelung der Thiere	507. 515
— Skorpione, ihre Lebensgewohnheiten	121
— Sonderbare Fische	563
— Spinnen	628. 650

	Seite
Biologie	
— Spinnweben durch Steine gespannt	767
— Süßwasser-Medusen	99
— Symbiose zwischen Wirth und Einmieter	558
— Thier- und Pflanzenleben im engsten Verbande	664
— Tintenfische mit Leuchtapparaten	68
— Verfärbung der Blätter und Laubfall	52
— Vogelzug	219. 228
— Wespen, Beobachtungen	589. 604
— Wirkungen niederer Temperaturen auf Thiere	331
— Zahnwechsel der Säugethiere	159
Birmit, fossiles Holz	79
BISTRZYCKI	257
Bleiweiss, Ersatz für dasselbe	731
Blutwunder, Pilz	190
Bohrmaschine, amerikanische	798
Boraluminiumbronze	414
Borkohlenstoff, Schleifmittel	542
BOYNTON, Zweiradbahn	422
BOYS	215. 231
Brennmaterialien, Ausnutzung	90. 97
— ihr Werth	651
Brennöl, Bedeutung	254
Brücken	
— zwischen Ceylon und Indien	15
— Halstedstrassenbrücke in Chicago	830
— Hudsonbrücke	367. 652
— New Yorker Hängebrücken	47
— Pfeiler aus Baumwollenballen	527
— Prüfung vermittelst Photographie	542
— Riesenbrücke im Bergischen Land	393
— Tower-Brücke	328
— Wechselbrücke bei Fordon	491
Brüssel, Seehafen	478
Brutmaschine	135
Canarische Inseln, Brunnenanlagen	367
Calciumcarbür	573
Carborund, Schleifmittel	81
CARUS STERNE 99. 340. 451. 473. 567. 577. 664. 712. 753. 778. 793	
CASNER, J. ... 150. 394. 532. 545	
Cellulose, Lösungsmittel derselben	144
Chemische Anziehungskraft bei niederen Temperaturen	397
Chicago s. Transatlantische Briefe.	
Chinesische Technik, ihr Studium	765

Seite		Seite		Seite	
	Citronensäuregährung, durch Pilze		Elektricität		FEIN, C. & E., Dynamomaschinen 263
	erregt 308		— Centralanlagen, neuere Fort-		Feldlazareth, fliegendes 205
	Condensationstöpfe 726		schritte 37		Fernsprecher, längste Linien 255. 286
	Contrastfarben, Entstehung 14		— Dampfdynamos 263		Feuerung mit Masut (Naphtha-
	Culturtropischer Früchte in Florida 501		— Elektrizitätswerk in Kassel .. 158		rückstände)..... 510
	Dachziegel aus Papier 126		— Elektrometallurgie von Alu-		Fischreichthum der Nordsee, Ab-
	Dampfhammer, grösster 93		minium 383		nahme 830
	Dampfmotor von ROCHESTER ... 293		— Fahrbare Beleuchtungsanlage. 406		Fluor 286
	Dampfmaschinen 173. 527		— Fortpflanzungsgeschwindigkeit 303		Fluorescein, Anwendung für geo-
	Decimales Maasssystem in Amerika 430		— Glühlampen von BERNDT 191		graphische Untersuchungen ... 383
	DEINHARD 15		— HELLMANN, Locomotive 172		Flügelbewegungen der Vögel
	Diamant, sein Werth 125		— Kraftanlage in Oregon 654		737. 759. 774
	Diamanten in Oregon, Wis. 528		— Kraftübertragung in Amerika. 574		Flugproblem, jetziger Stand 796. 812
	Diamanten, künstliche 493		— Kraftübertragung in Californien 64		Fluthanzeiger im Hafen von New
	Drahtbund-Verfahren von ARLD 740		— KRUPPS Werke, elektrische		York 477
	Drahtflechtmaschine 671		Beleuchtung 30		Förderseilbahn in Tennessee ... 527
	Drahtglas 445		— Laufkran 159		FRÉDERICQ, L. 507. 515
	DUOS DU HAUKON, Stereoskop. 332		— Niagara, Kraftwerke 254. 303. 655		FRIEDRICHS 381
	Duft und chemisch-physikalisches		— Oberirdische Stromzuführung		FRÖLICH, O. 417
	Verhalten 574		bei Strassenbahnen 355. 373		Gasverkaufsautomaten 543
	DÜRING, H. 634. 645		— Orgeln, elektrisch betriebene. 272		Gaswerke, selbstthätige 111
	EDISON, Mimeograph, Apparat zum		— Sammler mit Wechselstrom-		GENTSCH 328
	Copiren von Zeichnungen ... 511		ladung 351		Gerüche, Wahrnehmbarkeit. 157
	Eierkampf, der 10. 26		— Scheinwerfer von SCHUCKERT. 198		Geruchssinn, Verschiedenheit bei
	Eis, Hygiene desselben 159. 180. 195		— Schiffstransport auf Kanälen . 287		den beiden Geschlechtern ... 351
	Eisbahn, künstliche 31		— Schmieden 11. 17		Glas als Baustoff. 31
	Eisenbahn		— Sicherheitslicht für Schnell-		Glas, Constitution desselben ... 781
	— Bahnräumer, neuer 46		dampfer 528		Glasgemälde, neue Art 703
	— Drahtseilbahn in Mexiko ... 351		— Strassenbahn in Bremen. 64		Glocken, röhrenförmige 15
	— Gasstrassenbahn 561. 584		— Strassenbahnen 191		GRAY, Telautograph 206
	— Geschichte 255		— Strassenbahnbetrieb 239		Grenzwerte, ihre Bestimmung. 109
	— Gotthardbahn, Verbreiterung. 399		— Strassenbahnen, ihre Ein-		Guttapercha-Erzeugung 63
	— HELLMANN'S Locomotive 590		wirkung auf Gas- und Wasser-		Gypsdien und Schilfbretter ... 35
	— Hochbahnen, System LANGEN 444		leitungen röhren 624		HAEDICKE 491
	— Jungfraubahn 479		— Strompreis-Anzeiger 191		Handschlitten, verbesserter ... 381
	— Locomotive, elektrische 143		— TESLA'S Versuche über Wechsel-		Handelsflotte, deutsche, ihr Wachs-
	— Locomotive aus dem Jahre 1832 223		ströme 15		thum 401
	— Lüftung der Wagen 478		— Verwendung auf Schiffen ... 286		Haie im Süsswasser 416
	— Salève-Bahn 44		— Wasserkräfte, Ausnutzung der,		HANSEN, A. 549
	— Schnellzugslocomotiven. 174. 286		am Mont Cenil 831		HARRINGTON, röhrenförmige
	— Strassenbahn in Bremen. 64		Erdbeben mit sichtbarer Ver-		Glocken 15
	— Unruhiger Gang, Ursache ... 191		werfungsspalte 435		HARVEY, Doppelbagger 511
	— Welteisenbahnnetz 30		Erdöl		HEILMANN, elektrische Locomotive 172
	— auf die Wengernalp 239		— Briquetts 414		HEIM, M. 488
	— Zahnradbahn Barmen 92		— Entstehung 349. 365		HEINZERLING, K. 37. 59
	— Zweiradbahn BOYNTON 422		— Feuerungen für Dampfkessel. 31		HELBIG, C. E. 470
	Eismaschine in Philadelphia ... 439		— Verbrauch bei der Kessel-		HELMHOLTZ, HERMANN VON,
	Eismaschinen von HALL 239		heizung 703		Nachruf 814
	Eisschränke, Bacterien in den-		— Vorkommen auf Sumatra ... 607		Himmelskunde
	selben 159		Erdtiefe, Temperatur 605		— Erdachse, Verschiebung der
	Eiszeittheorie 244. 265. 277		— Zusammensetzung 6		Lage 13
	Elektricität		Erfahrungen, ihr Ursprung ... 509		— Mondkrater, Entstehung .. 55. 69
	— Bahn der Chicagoer Ausstellung 63		Erratische Blöcke, grosse und be-		Photometrie, Anwendung der-
	— Bahn in Remschid 172		rühmte 785. 809. 821		selben für Himmelskunde ... 593
	— Bahn Wien—Budapest 475		Erschienen und verschwunden 427. 437		Herbstzeitlose, giftige Ausdünstung 366
	— Bahnbetrieb 303		Fahrrad		Holz, Schutz gegen Wurmfrass 462
	— Bahnbetrieb mit Sammlern ... 240		— Bau, Fortschritte 95		HUBER, Kabelpresse 158
	— Bahnpostwagen, Beleuchtung 783		— Einrad von HARPER 334		H. U. M. BUG, Ausnutzung des
	— Beleuchtung von Belgrad ... 831		— Hand- und Fuss-Dreirad ... 446		Ionengesetzes 442
	— Beleuchtung des Nordostsee-		FALCONNIER, Glastafeln ... 31. 93		Hunderassen, Collies und Barsois 123
	Kanals 512		Fähre über den Michigan-See ... 127		Hydraulische Kabelpresse 158
	— Beleuchtung von Schiffen ... 263		Fähre, schwebende 94		Indigo-Cultur auf den Straits
	— Bleichen, elektrisches 111		Farben, lichtechte 685		Settlements 603
	— BOYNTON, Zweiradbahn 422		Farben und Färben 625. 641		
			Farben der alten Aegypten 238. 616		

Seite		Seite		Seite	
	Ionengesetz, ausgenutzt durch		Luftpumpe, einfache	207	Photographie
	H. U. M. BUG	442	Luftschiffahrt		— fliegender Geschosse
	JAENSCH	828	— Ballonfahrten von Toulon aus	476	— Magnesiumblitzlampe
	Jahreszeiten, ihr Wechsel	413	— Bericht der englischen Gesell-		— Moden in der Photographie
	JENSCH, E.	354. 369.	— schaft	372	— Netzhaut des Menschen, Photo-
	JERRMANN, C.	721. 742	— Dichtigkeit der Ballonfirmen	366	— graphie
	JÜRGENS, W.	410	— Fesselballons auf Ausstellungen	399	— Reiscamera, praktische
	Kälte und physikalische Eigen-		— Phönix, Vereinsballon	321. 345	— Verwendung für Brücken-
	schaften	606	— Pilotballon Aérophile, letzte		— revision
	Kanal Bordeaux-Narbonne	303	— Fahrt	404	Physikalische Hirngespinnste
	— von Korinth, Geschichte	254	— Schraube für Luftschiffe	14	Pockennarben und rothes Licht
	Kautschuk, Gewinnung	318	— YON, Nachruf	496	Porzellantüll
	— künstliches	95	MAAS, G.	689. 708. 729	Prähistorische Bewohner Süd-
	Kautschukpflanzen, neue	782	Magnetismus, chemische Wir-		— frankreichs
	KEAY, Brutmaschine	135	— kungen	255	Prometheum, neue Legirung
	KEILHACK, K. 102. 113. 133. 213.		Masufteuerung	510	Rauchverzehrende Feuerung
	234. 246. 277. 437		Mammuth, Vorkommen in Amerika	351	Reblausfrage
	Keramik, ihre Grundzüge	488	Mansfelder Seen-Katastrophe	113. 132	REED, Kanaltunnel
	KIEFER, A.	737. 759. 774	MARCUSE	452	Rettungsboje, leuchtende
	Kieselkohlenstoff, Schleifmittel	81	Materialuntersuchung mit dem		Riechstoffe, künstliche Herstellung
	Klavier mit vierteltöniger Ton-		— Schiseophon	776	383
	leiter	62	MAXIM, Flugmaschine	812	Riesenbäume, californische;
	KLEMPERER, über Cholera	108	Meerwasser des Schwarzen Meeres	127	— Stammquerschnitt
	Klopffeister, Experiment	430	MEISENBACHS Autotypie	493	Riesenrad in London
	KNORRE, G. VON 116. 136. 152. 167		Menschenaffen, fossile in Java	46	Riesenvögel auf Madagaskar
	Kohle, Bogheadkohlen, Ent-		Menschliche Schrittweite	495	Riesenthiere der Vorwelt 212. 234. 246
	— stehung	451	Messen und Wägen	429	Riesige Bildwerke
	Kohlensäure, Motoren	224	Metalle, Destillation	206	RINNE, F.
	KÖNIG & BAUER, Zwillingpressen	279	Metalle, seltene; Neues darüber	273	ROCHESTER, Dampfmotor
	Korallenriffe und ihre Entstehung		MIETHE, A. 8. 13. 23. 29. 44. 88.		ROESKY, Röhrenwalzverfahren
	567. 577		92. 109. 125. 135. 143. 269. 293.		Rohrposten in Chicago
	Krafterzeugung	497	333. 423. 493		ROSENBOOM, E. 90. 97. 465. 497.
	Kraftmaschinen 677. 693. 769. 789.		Missgeburten, künstliche	47	560. 561. 584. 677. 693. 769. 789.
	804. 823		Mistel, Neues über dieselbe	30	804. 823
	Kraftverbrauch bei der Bewegung		MOEDEBECK	372	RÖSSLER, G.
	der 'Delphine	221	MÜLLER, C.	616	8. 17
	Kran, fahrbarer elektrischer	159	MUYDEN, VAN 35. 123. 263. 279.		Rotationspresse für Mehrfarben-
	Kran, 160 Tonnen-, in Toulon	158	360. 406		— druck
	Kräne, grosse	719	Nachbilder, physiologische	317	360
	KRAUSE, E.	68. 397	NÄGELI	433. 458	ROUZAUD
	Kryolithgewinnung	695. 705	Naturbeobachtung, ihre Schwie-		Rübenschnitzel, ihre Trocknung
	Krystallisation	748	— rigkeit	525	410
	Kupferzeit, Funde aus derselben	363	Naturgas, Ausnutzung	717	Rubinglas, Entdeckung
	Kürzeste Wege auf der Kugel	92	NEUBURGER	308	701
	Ladevorrichtung in New York	637	Niagarafälle, ihre Geschichte	717	Rüdersdorfer Kalkberge
	Lampenconstructionen	269	Nieten für Treibriemen	767	657. 679
	Längeneinheiten, unveränderliche	573	Nil, seine Nutzbarmachung	465	Runkelrübe, Heimath
	LANGLEY, Aufsuchung des magne-		NORRENBURG	444	333
	— tischen Nordpols	526	Obstbau in Californien	630	Russlands Industrie
	LANGLOIS, Luftschiffschraube	14	OSBORN	159	367
	Latente Wärme	670	Orang-Utan, Merkmale	830	SAJÓ, K.
	LAVAL, Dampfturbine	173	Petroleum s. a. Erdöl.		673
	Leuchthurm auf dem Cap la Hève	88	— Entstehung desselben	349. 365	Salzgewinnung in Südfrankreich
	Leuchthurmwärter auf Belle-Isle		— festes	222	205
	721. 742		— -Briquetts	414	Sandwich-Inseln
	LILIENTHAL, O.	161. 182. 203.	— -Motoren	798	452
	LINDEN, Polirmaschine für Edel-		Pferdestärke, Begriff	173	SAUTER
	— steine	511	Pflanzenleben s. Biologie.		481. 505. 523. 529
	Llano Estacado	513. 539	Pflastermaterialien, neue	478	Schaukel, neue
	Luft, ihre Bestandtheile 116. 136. 152.		PICTET	331. 397	829
	167. 606		Photographie		Scheintod; Erkennung durch das
	Luft, flüssige	223	— Farbige Aufnahmen, ihre Be-		— Thermometer
	Luftbahn in Tennessee	527	— deutung	142	478

Seite	Seite	Seite
Schiffbau	THEINERT, A. 10. 26. 378. 389. 427.	Wärmetönung der Kleider bei
— <i>Indiana</i> , Kriegsschiff 654	437. 563. 589. 604. 628	Luftwechsel 470
— <i>Lucania</i> , erste Heimreise 127	Tsetsefliege 799	Wasser, dessen Giftigkeit nach
— <i>Majestic</i> , Schnelligkeit 638	Thierleben s. Biologie.	NÄGELI 433. 458
— Masten, sonst und jetzt 285	Thürme für London 47	Wasser, Krystallisation bei ver-
— Rettungsboot mit Reactions-	TIEMANN 383	mindertem Drucke 398
propeller 172	TIESSEN 244. 265. 785. 809. 821	Wasserbau
— <i>Santa Maria</i> in Chicago 294. 311	Tintenfische mit Leuchtapparaten 68	— Donauregulirung 446
— Segelyachten 271	Trägheitswiderstand 15	— Felssprengungen unter Wasser 394
— Torpedobootzerstörer 255	Transatlantische Briefe 2. 19. 33. 49.	— Hafenspähle, ihr Schutz gegen
— Torpedoschiff, halb versenk-	65. 84. 129. 145. 162. 177. 209.	Bohrmuscheln 798
bares 126	241. 259. 291. 305. 338	— Seehafen für Brüssel 478
— Unterseeische Schifffahrt. 801. 817	Transport von Lebensmitteln in	Wasserhose bei Berlin 573
— Unversinkbares Boot 127	den Vereinigten Staaten. 237. 253	Wasserkräfte, Ausnutzung. . 95. 831
— <i>Victoria</i> , Untergang 165	Trilobiten 239	Wasserpumpe, einfache 717
— in den Vereinigten Staaten . 799	TROMP, J. VAN 796. 812	Wasserstoffexplosion 572
— <i>Vesuvius</i> , Dynamitkreuzer . . 734	Tunnel unter dem Kanal 421	Wasserwanze, zirpende 479
— Wikingerschiff in Chicago 294. 311	— Naturtunnel 14	WEISE, A., Windrad 42
— <i>Yoshino</i> , japanischer Kreuzer. 364	Umsegelung des Cap Horn vor	Wellen, Beruhigung durch Seifen-
Schilfbretter und Gypsdielen . . . 35	150 Jahren und jetzt . . 186. 193	lösung 511
Schlangengift, Impfungen 558	VALÈRE, Hand- und Fussdreirad 446	Wellenbrüche 158
Schlangenröhrkessel LILIENTHALS 203	Verdampfungschwerflüchtiger Ele-	WELLMANN 593
SCHLEIFFARTH 476	mente 334	Weltausstellung in Lyon 45
Schleifmittel 511. 542	Verschiebung eines Stationsge-	Weltausstellungen, neue Pläne. 189
SCHMIDT, G. 662	bäudes 223	Wetterkunde
Schnabelthier, fossile Reste . . . 111	Verschiedenheit der rechten und	— Kugelblitze. 481. 505. 523. 529
Schneekrystalle, trichterförmige. 687	linken Körperhälfte 687	— Magnetischer Nordpol, seine
Schneeräumer, amerikanische . . 110	Verunreinigung, ihr Einfluss auf	Aufsuchung 527
Schneidemühl, Brunnenunglück . 148	die Metalle 526	— Regenerzeugung, künstliche
Schnellseher, Wirkungsart. 317	Vogelei für 6000 Mark 559	143. 335
Schraubenwellen aus Draht . . . 144	Vulkanismus 225	— Wetterwarte in Peru 400
SCHUCKERT, Scheinwerfer 198	Wachs, das. 299. 314	— Wolkenhöhe und Geschwindig-
Schwimmfähigkeit des Menschen 415	Waffentechnik	keit 606
Seebär, ein kostbares Pelzthier 8. 23	— Aenderungen in der Armirung	Wiederbelebung durch künstliche
Seefisch-Züchtereien 588	der Kriegsschiffe 477	Athmung 286
SEELMANN 180. 195	— ARMSTRONGS Schnellladekano-	Wikingerschiff in Chicago 294
Seeschlange 753. 778. 793	nen 532	WILDA, H. 517. 762. 776. 801. 817
Segelflug, Versuche LILIENTHALS	— BUFFINGTON-CROZIER, Lafette 746	Wind, Vogelflug und Menschen-
161. 182	— Cordit, Prüfung desselben . . 766	flug 802
Seismographen und Seismometer	— Cordit, rauchloses Pulver . . 462	Windkraft, Ausnutzung 144
689. 708. 729	— Drahtkanonen, englische. . . . 687	Windrad, ein neues 42
Senföle der Kreuzblüthler 335	— Filit, rauchloses Pulver in	WISLICENUS, G. 294. 311. 401. 528.
Signalbojen, automatische 762	Italien 62	597. 609
Sinnesorgane 716	— Fliegende Geschosse, photo-	Wissenschaft und Technik, ihre
Sonnenuntergang, Erscheinungen 44	graphische Aufnahme 215	Wechselbeziehungen 381
STAINER, C. 165. 485. 647	— GALOPINS Panzerthurm 707	Wissenschaftliche Forschungs-
Stereoskop, Verbesserung 332	— Gefrorene Schiesswolle 462	methoden 284
Stereoskopische Projection von	— Geschützthurm des <i>Barfleur</i> . 485	WITT, O. N. 2. 19. 33. 49. 65. 84.
ANDERTON 204	— GORDON, Verschwindungs-	129. 145. 157. 162. 177. 189. 209.
STERN, W. 318. 716	lafette 150	221. 238. 241. 259. 284. 291. 305.
Stufenbahn in Chicago. 127	— KRUPPS Werke, elektrische Be-	338. 349. 365. 385. 413. 429. 461.
Tabak, Bau und Benutzung 668	leuchtung 30	509. 525. 541. 557. 572. 622. 625.
Telegraphie von Handschriften . 206	— Schutzhüllen für Schiffe 62	635. 651. 670. 685. 733. 748. 765.
— submarine 813	— Spanisches Infanteriegewehr . 545	781
Telegraphiren ohne Draht 495	— Sprengwaffen, unterseeische	YON, Nachruf 496
Telegraphischer Verkehr mit See-	597. 609	ZACHER 668. 698
schiffen 512	Wanderdünen Hinterpommerns. 102	Ziffern, arabische und römische. 77
Temperaturen, niedere; Wirkung	Wärmeeinheit, Begriff 635	ZÖLLNERSche Gesichtstäuschung. 78
auf Thiere 331		Zonenzeit, Einfluss auf Gasan-
TESLA 15. 463		stalten und Elektrizitätswerke. 476
THEEN, H. 299. 314		Zwillings-Rotationspressen. 279

A. NEUBER
Buchbinderei
BERLIN
Krausen-straße 3

