

PROMETHEUS

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 201.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 45. 1893.

zur Ausnutzung der Windkraft.

Von A. WEISS.

Mit einer Abbildung.

Im *Prometheus* ist wiederholt darauf hingewiesen, dass die Windkraft zu wenig ausgenutzt wird. In Zukunft wird aber ohne Zweifel dieser Naturkraft bei der Suche nach Kraftquellen eine viel grössere Beachtung geschenkt werden als bisher.

Es ist doch eine unbestrittene Thatsache, dass wir in dem Winde eine gewaltige Naturkraft besitzen, die uns versiegt, und diese können und müssen wir uns mehr und mehr zu allerlei Arbeiten heranziehen.

Wenn dereinst die nicht unerschöpflichen Steinkohlenvorräthe der Erde auf die Neige gehen, wer weiss, ob nicht dann der Mensch zur Erzeugung von mechanischer Kraft, von Licht und Wärme zum nicht geringen Theile auf den Wind angewiesen sein wird.

Darum könnten auch wir schon diese gewaltige Naturkraft eine ungeheure Summe von Arbeit verrichten lassen, wenn wir uns nur entschliessen wollten, uns dieselbe dienstbar zu machen. Wir lassen aber den Wind unbehelligt über uns dahin sausen, d. h. wir lassen eine unendlich grosse und zugleich billige Kraftmenge

unbenutzt an uns vorbeiziehen, während wir zur Erzeugung von Kraft, Licht und Wärme in wahrhaft verschwenderischer Weise die theuren Steinkohlen verbrennen und durch diese Verbrennung unsere Athemluft verderben und somit zur Verkürzung unseres Lebens beitragen.

Nun hat uns die Elektrotechnik das Mittel in die Hand gegeben, eine mechanische Kraft am Orte ihrer Erzeugung in elektrische Energie zu verwandeln, als solche nach entfernten Orten zu übertragen und sie wieder in mechanische Kraft umzusetzen, und zwar da, wo wir dieselbe brauchen.

Benutzen wir nun den Wind zur Erzeugung von Kraft, so giebt uns wiederum die Elektrotechnik die Accumulatoren, jene Kraftspeicher, welche die Ungleichheiten der durch Wind erzeugten Energiemengen vollständig auszugleichen vermögen. Es würden demnach selbst einige auf einander folgende windschwache oder gänzlich windstille Tage bei einem durch Wind betriebenen Electricitätswerke keine Unterbrechung des Betriebes zur Folge haben, wenn diese Accumulatoren zur Verwendung kommen.

Dass Bodenerhebungen, Hügel, Berge u. dgl. sich hauptsächlich zur Aufstellung von krafterzeugenden Windrädern eignen, versteht sich wohl von selbst. Derjenige Theil Deutschlands aber, in dem nachweislich der Wind am meisten

weht, ist die Nordseeküste. Von dieser wiederum ist es der Höhenzug zwischen Elbe und Weser, welcher sich, wie kein anderer Ort Deutschlands, zur Aufstellung von Windrädern in grossem Maassstabe eignet. Dieser Höhenzug beginnt bei Cuxhaven, unmittelbar an der Küste, d. h. an der Elbemündung, und erstreckt sich bei einer mittleren Breite von 6 km über 30 km weit nach der Weser zu. Es ist ein wellenförmiges Hochland, meist nur aus ziemlich unfruchtbarem Sand- und Geestboden bestehend, welcher sich namentlich wegen des scharfen Windes, der fast ununterbrochen hier weht, zu land- und forstwirtschaftlichen Zwecken so gut wie gar nicht eignet und nur mit kümmerlich wachsender Heide bestanden ist.

Bis zu einer Entfernung von 10 km von Cuxhaven würde allein eine Fläche von 50 qkm = 5000 ha gänzlich mit Windrädern besetzt werden können, namentlich da auf dieser Fläche der Wind von allen Seiten ungehinderten Zutritt hat. Rechnet man auf jeden Hektar ein Windrad — bis zu dieser Zahl würde man gehen können, ohne die Leistungsfähigkeit der Windräder unter sich zu beeinflussen —, so würden auf obigem Flächenraume allein ca. 5000 Windräder in Thätigkeit gesetzt werden können.

Von jedem Windrad wird man einen durchschnittlichen Nutzungseffect von 10 PS annehmen können, dies giebt von 5000 Windrädern eine Kraftmenge von 50000 PS, oder dieselbe als einen einzigen elektrischen Strom gedacht, einen solchen von 36 750 000 Ampères.

Welch eine Summe von verwendbarer Kraft kann also auf dem oben beschriebenen Flächenraume gewonnen werden! Und welche Perspective eröffnet sich für die Zukunft der Verwendung dieser Kraftmenge! Wir brauchen noch gar nicht an eine Uebertragung von Kraft bezw. elektrischer Energie nach weit entfernt liegenden Orten zu denken. In der Nähe obiger Kraftquelle schon, namentlich in und bei Cuxhaven, werden wir in Zukunft Gelegenheit haben, eine grosse Summe von mechanischer Kraft und elektrischer Energie zur Verwendung zu bringen. Da wird zunächst an die elektrische Beleuchtung der Cuxhavener neuen Häfen und Nebenanlagen, sowie des ganzen Fahrwassers der Elbe von dem Nordostseekanale bei Brunsbüttel an bis zu deren Mündung gedacht werden können; ja die Beleuchtung des Fahrwassers wird nach Eröffnung des Nordostseekanals zur Nothwendigkeit werden, wenn nicht zahllose Schiffsunfälle in dieser engen und gewundenen Fahrstrasse, wo dann unzählige Schiffe Tag und Nacht verkehren werden, verzeichnet werden sollen. An den Bau der neuen Häfen zu Cuxhaven wird sich zweifellos der Bau von grossen Schiffsdocks, Schiffswerften, Werkstätten und anderen industriellen Werken anschliessen. Da man ferner mit dem jetzigen

Eisenbahnbetriebe mittelst Dampfes über kurz oder lang brechen und den elektrischen Betrieb einführen wird — es ist dies wohl nur noch eine Frage der Zeit —, könnten auch die von Cuxhaven auslaufenden Eisenbahnen mit elektrischer Energie aus obiger Kraftquelle versorgt werden.

Auch die Erschliessung der in der Nähe sich befindenden ausgedehnten reichen Torflager und die Verarbeitung des Torfes zu verschiedenen Producten würde durch Lieferung billiger Kraftmengen ermöglicht.

Endlich würden mittelst solcher Kraftmengen Riesenarbeiten von Strombauten, Eindeichungen und Trockenlegungen ausgedehnter Wattenmeere ausgeführt werden können; ja man könnte zunächst an die Wiedervereinigung der einst vom Festlande abgerissenen Insel Neuwerk mit dem Festlande herangehen und durch Eindeichung des zwischen beiden liegenden Wattenmeeres ungeheure Weideflächen schaffen. Es wäre dabei auch zu erwägen, ob diese Landverbindung nicht etwa einen fortifikatorischen Werth hat und im Interesse unserer Küstenvertheidigung liegt. Da genügendes Schüttungsmaterial in unmittelbarer Nähe, d. h. auf dem Festlande, vorhanden ist, würde diese Eindeichung nicht unerschwingliche Kosten verursachen.

An Gelegenheit, die gewonnene Kraftmenge in der Nähe der obigen Kraftquelle zur Verwendung zu bringen, wird es also nicht fehlen.

Aber auch eine Uebertragung grosser elektrischer Energiemengen nach den 30 bis 100 km entfernten Städten Bremen, Bremerhaven, Harburg und Hamburg ist nicht unmöglich, und es könnte beispielsweise geprüft werden, ob die gegenwärtig geplante Versorgung Hamburgs mit elektrischer Energie nicht bedeutend theurer zu stehen kommen wird als eine Versorgung aus der in Rede stehenden Kraftquelle.

Wenn nun auch die Anlagekosten eines durch Wind betriebenen Elektrizitätswerkes keineswegs geringer sein sollten als diejenigen eines durch Dampf betriebenen von gleicher Leistungsfähigkeit, so steht doch das zweifellos fest, dass die Betriebskosten der ersteren Art verschwindend klein sein müssen gegenüber den Betriebskosten der zweiten Art, denn die Betriebskraft bei jenen selbst, der Wind, kostet nichts, und die Bedienung bei den Windrädern kann bei der richtigen Wahl dieser Räder auf ein Minimum beschränkt werden.

Selbst der Grunderwerb für die Aufstellung der Windräder auf dem Eingangs erwähnten Flächenraume würde bei der Werthlosigkeit des Bodens kaum in Betracht kommen.

Es bliebe nur noch übrig nachzuweisen, dass thatsächlich jahraus, jahrein eine genügende Windstärke vorhanden ist, die eine ununterbrochene Arbeitsleistung der Windräder verbürgt.

In beigegebener graphischer Darstellung sind

die Resultate der Beobachtungen, die sich auf die Geschwindigkeit des Windes beziehen, angegeben, welche in den letzten drei Jahren in Cuxhaven gemacht worden sind. Diese Beobachtungen resp. Messungen der verschiedenen Windgeschwindigkeiten sind mit dem WOLTMANNschen Flügel gemacht, und zwar täglich dreimal. Aus den täglichen drei Beobachtungen ist das Mittel gezogen und in der graphischen Darstellung angegeben.

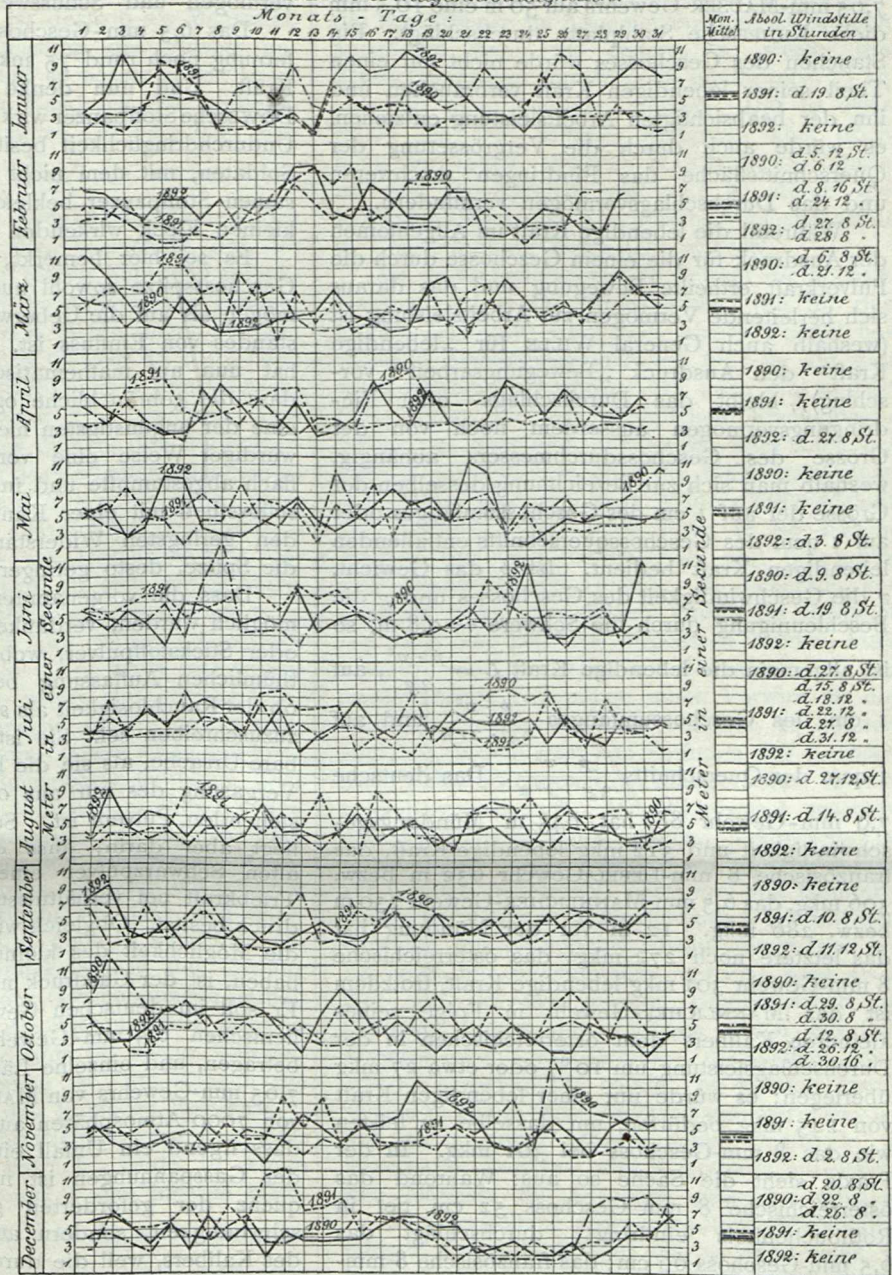
Uebrigens sei bemerkt, dass solche Beobachtungen seit mehr als 40 Jahren hier gemacht worden sind.

Die aus der graphischen Darstellung ersichtlichen Windgeschwindigkeiten werden auch für das Eingang erwähnte Terrain angenommen werden können, ja dieselben werden sogar auf diesem Terrain, weil es höher liegt als Cuxhaven, für einen Windmotorenbetrieb noch günstiger sein.

Man sieht also, dass mit wenig Unterbrechung stets genügender Wind zu einem Motorenbetrieb vorhanden ist, denn eine Windgeschwindigkeit von 2—3 m pro Secunde genügt schon, um ein Windrad in Thätigkeit zu setzen. Gänzlich windstille Tage sind seit 40 Jahren überhaupt nicht beobachtet worden, und die vereinzelt wiederkehrenden Windstillen beschränken sich auf wenige Stunden im Jahre. [2733]

Abb. 525.

Graphische Darstellung der in den Jahren 1890, 1891 u. 1892 in Cuxhaven beobachteten mittleren Windgeschwindigkeiten.



Ueber das kleinste Gewehrkaliber.

Von J. CASTNER.

(Schluss von Seite 694.)

Für den Geschossmantel hat sich kupfernickelplattirtes Stahlblech am besten bewährt. Dem Stahlmantel verdankt das Geschoss seine Formfestigkeit, vermöge deren es im Stande ist, die ihm von der Pulverladung ertheilte lebendige Kraft als Durchschlagkraft ungeschmälert in

Arbeit umzusetzen. Diese Formfestigkeit ist so gross, dass z. B. das Geschoss des argentinischen 7,65 mm-MAUSER-Gewehrs auf 50 m eine 10,5 mm dicke KRUPPSche Stahlplatte durchschlägt. Ein Stauchen des Geschosses würde nicht nur einen Theil seiner lebendigen Kraft verbrauchen und ihn der beabsichtigten Arbeitsleistung entziehen, es würde auch durch die Vergrösserung der Querschnittsfläche das Eindringen erschweren und das Durchschlagsvermögen vermindern.

Während die lebendige Kraft im Allgemeinen der Ausdruck für die einem Geschosse durch die Pulverkraft ertheilte Bewegung und das daraus sich herleitende Vermögen zur Arbeitsleistung ist (weshalb auch General WILLE für „lebendige Kraft“ den Ausdruck „Bewegungsarbeit“ vorschlug), bleibt das Durchschlags- oder Eindringungsvermögen ausserdem noch von der Grösse des Geschossdurchmessers abhängig, weshalb man sich zur Bezeichnung desselben der Grösse der auf 1 cm des Geschossumfangs oder auf 1 qcm des Geschossquerschnitts entfallenden lebendigen Kraft bedient. Ist p das Gewicht, v die Geschwindigkeit des Geschosses und g die Beschleunigung durch die Schwere = 9,8 m, so ist allgemein die lebendige Kraft $L = \frac{p \cdot v^2}{2g}$, auf 1 cm des Geschossumfangs $\frac{p \cdot v^2}{2g \cdot 2r\pi}$ und auf 1 qcm des Querschnitts $\frac{p \cdot v^2}{2g \cdot r^2\pi}$. Das deutsche 7,9 mm-Gewehr 88 hat 645 m Mündungsgeschwindigkeit und 312 mkg lebendige Kraft, das französische 8 mm-LEBEL-Gewehr 632 m bzw. 306 mkg, das 6,5 mm-MANLICHER-Gewehr 730 m bzw. 286 mkg. 12 m vor der Mündung hat das letztere noch 272 mkg, das österreichische 8 mm-Gewehr 301 mkg lebendige Kraft, trotzdem ist das MANLICHER-Gewehr in Folge seines kleineren Kalibers dem österreichischen in der Durchschlagsleistung um 10 % oder etwa 27 mkg überlegen; es würde nur einer lebendigen Kraft von 245 mkg bedürfen, um dasselbe zu leisten wie das 8 mm-Geschoss bei 301 mkg. In der Praxis sieht die Sache so aus: Während das österreichische 8 mm-Geschoss 52 cm tief in Rothbuchenholz eindringt, durchschlägt das 6,5 mm-Geschoss 69 cm; das französische 8 mm-Geschoss durchschlägt auf 2000 m nur 5 cm, das 6,5 mm-Geschoss aber noch 13 cm Fichtenholz. Das deutsche Gewehr 88 hat 3800, das französische LEBEL-Gewehr 3200 m grösste Schussweite, das italienische 6,5 mm-Gewehr soll auf 4000 m Entfernung noch im Stande sein, einen Mann ausser Gefecht zu setzen. Wenn man annimmt, dass dazu eine lebendige Kraft von 2,5 bis 3 mkg gehört, so würde dem eine Endgeschwindigkeit des Geschosses von 68—75 m entsprechen und müsste die Schussweite des Gewehrs noch erheblich über 4000 m hinaus-

gehen. Dieser Vergleich lässt die Ueberlegenheit des kleineren Kalibers an Durchschlagsvermögen und Schussweite deutlich erkennen.

Das 6,5 mm-Geschoss hat auf 800 m Entfernung noch rund 75 mkg oder 1 PS lebendige Kraft. Und nun denke man sich, wenn der DOWESche Stoffpanzer wirklich die ihm angerühmte Undurchdringlichkeit besitzt, wie die Brust des Soldaten, mit dem nicht starren, sondern biegsamen Stoffpanzer bekleidet, solchen auf einen kleinen Fleck wirkenden Stoss auffangen wird!

Es sei hier bemerkt, dass die Gestalt der Geschosspitze sowohl auf das Eindringungsvermögen als auf die Ueberwindung des Luftwiderstandes von Einfluss ist. Professor Dr. AUGUST hat nun auf mathematischem Wege bewiesen, dass die gebräuchliche ogivale Form der Spitze eine der ungünstigsten hierfür ist und dass merkwürdiger Weise eine vorn in gewisser Grösse flach abgestumpfte und in den cylindrischen Geschosstheil mit einer Kante übergehende Spitze den geringsten Widerstand findet. Je länger die Spitze, desto geringer wird der Widerstand.

Dass die vorgenannten ballistischen Erfolge möglich wurden, verdanken wir dem rauchlosen oder Stickstoffpulver, wobei wir jedoch der irrthümlichen Auffassung begegnen möchten, als ob der Rauchlosigkeit als solcher dieses Verdienst zuzuschreiben sei. Sie ist nur in so fern mittelbare Ursache, als sie die Folge der vollständigen Vergasung des nur aus organischen Stoffen bestehenden Pulvers ist. Sein ballistischer Werth liegt aber darin, dass es im Vergleich zum alten Schwarzpulver eine bedeutend grössere Triebkraft bei verhältnissmässig niedrigem Gasdruck besitzt. Obgleich wir diesen Eigenschaften die Möglichkeit des kleinen Kalibers zu danken haben, ist der Gasdruck noch immer recht gross. Er soll im deutschen Gewehr 88 3200, im italienischen 6,5 mm-Gewehr 5000 Atmosphären betragen, und einzelne Läufe des argentinischen 7,65 mm-Gewehrs von MAUSER sollen Gasdrücke von 7000 Atmosphären ausgehalten haben, ohne dass irgend ein Unfall eintrat. Die Steigerung der Gasspannungen ist nicht nur eine Consequenz der geforderten grossen Mündungsgeschwindigkeit, sondern auch der Verkleinerung des Kalibers, weil die durch den Geschossboden dargestellte Druckfläche (Arbeitsfläche), gegen welche die Pulvergase wirken, damit entsprechend kleiner wird. Der Gasdruck ist aber nicht gleich gross in allen Theilen der Laufseele, denn da die Verbrennung (Vergasung) der Pulverladung eine gewisse, wenn auch noch so kleine Zeit in Anspruch nimmt, so steigt der Gasdruck von Null bis zur höchsten Spannung und sinkt mit dem Fortschreiten des Geschosses bis zum Austritt seiner Bodenfläche aus der Mündung herab. Der höchste Gasdruck ist nun zwar für die Bestimmung des vom Lauf zu leistenden Wider-

standes maassgebend, die Arbeitsgrösse aber, welche dem Geschoss die Mündungsgeschwindigkeit ertheilt, wird durch den mittleren Gasdruck dargestellt. Er ist deshalb als Maassstab für die ballistische Leistung des Pulvers anzusehen, welches als um so besser gelten kann, je weniger der höchste Gasdruck den mittleren überschreitet. Den letzteren (P) berechnet man nach der Formel $P = \frac{1,12 \cdot L}{q l}$, in welcher L die lebendige Kraft, q die Druckfläche (Boden) des Geschosses und l den Weg bezeichnet, den der Geschossboden im Lauf bis zur Mündung zurücklegt. Dieser Weg wird die Arbeitslänge genannt und kann zu rund 0,70 m angenommen werden. q beträgt beim deutschen Gewehr 88 0,49, beim französischen M/86 0,5026, beim 6,5 mm-Gewehr 0,3318 qcm. Der Factor 1,12 soll zum Ausgleich des Kraftverlustes dienen, den die Pulvergase bei Ueberwindung des Reibungswiderstandes des Geschosses im Lauf u. s. w. erleiden; denn die Pulvergase müssen thatsächlich eine grössere Arbeit verrichten, als zur Hervorbringung der Mündungsgeschwindigkeit an sich nöthig wäre. Beim deutschen, französischen, englischen u. a. Gewehren verhält sich der mittlere Gasdruck zum höchsten rund wie 1 : 3; wenn man dieses Verhältniss festhält, so würde der höchste Gasdruck beim 6 mm-Gewehr 4326, beim 5 mm-Gewehr 5226, beim 4 mm-Gewehr 6489 und beim 3 mm-Gewehr 8640 Atmosphären betragen. Dies schliesst nicht aus, dass beim italienischen 6,5 mm-Gewehr 5000 und beim argentinischen 7,65 mm-Gewehr, wie bereits erwähnt, sogar 7000 Atmosphären gemessen wurden, obgleich bei letzterer Angabe ein ? wohl erlaubt ist. Das sind wahrscheinlich Ausnahmefälle, doch ist es wohl denkbar, dass Unregelmässigkeiten in der Ladung wie im Geschoss so hohe Gasspannungen herbeiführen können. Für die Waffentechnik fragt es sich nur, welcher Spielraum für solche Unregelmässigkeiten anzunehmen ist, um danach die Widerstandsfähigkeit des Laufs zu bemessen.

Bezeichnet E die Elasticitätsgrenze des Stahls im Lauf, P den Gasdruck, beide in Atmosphären, R den äusseren, r den inneren Halbmesser des Laufs und $\frac{R}{r} = K$, so ist nach der WINCKLERSCHEN Formel $E = \frac{2P}{3} \cdot \frac{2K^2 + 1}{K^2 - 1}$. Wendet man diese Formel auf das argentinische Gewehr mit einem äusseren Kammerdurchmesser von 24,5 und einem inneren von 12,05 mm bei 7000 Atmosphären Gasdruck an, so ist $E = \frac{14000}{3} \cdot \frac{2 \cdot 2^2 + 1}{2^2 - 1} = \frac{14000 \cdot 9}{3 \cdot 3} = 14000$ Atmosphären. Da 1 Atmosphäre einem Druck von 1,033 kg auf 1 qcm entspricht, so wäre $E = 144,6$ kg auf den qmm. Einen solchen Stahl besitzen wir noch nicht. Unzweifelhaft

ist daher die Elasticitätsgrenze überschritten worden, keinesfalls aber auch die Bruchgrenze, weil sonst der Lauf gesprungen wäre. Da man die Bruchgrenze im Allgemeinen doppelt so hoch annehmen kann als erstere, so würde die Elasticitätsgrenze immer noch mindestens 73 kg auf den qmm betragen müssen. Das ist zwar schon ein sehr seltenes Ereigniss, aber doch nicht unmöglich, denn in MANNESMANN-Rohren ist eine Streckgrenze von 75,2 kg durch die Königliche Mechanisch-technische Versuchsanstalt in Charlottenburg festgestellt worden.

Im deutschen Gewehr 88 beträgt die höchste Gasspannung 3200 Atmosphären, die für das hintere Laufende eine nach obiger Formel berechnete Elasticitätsgrenze von 68,7 kg auf den qmm voraussetzen würde. Da auch ein solcher Stahl nicht zu den alltäglichen Erzeugnissen gehört, so darf man annehmen, dass auch bei diesem Gewehr eine über die Elasticitätsgrenze des Stahls hinausgehende Widerstandsfähigkeit des Laufes, wenn auch nicht in so hohem Maasse wie beim italienischen und besonders dem argentinischen Gewehr, in Anspruch genommen wird. Aus diesem Umstande vielleicht hat man zur Zeit des Processes LOEWE-AHLWARDT, die „Judenflinten“ betreffend, in der ausländischen Fachpresse einen Vorwurf für die deutsche Heeresverwaltung herleiten zu können geglaubt, indem man das Springen der Gewehrläufe beim Schiessen dem Mangel eines Sicherheitsüberschusses für den Widerstand zuschob. Die Möglichkeit eines solchen Vergessens ist selbstredend ausgeschlossen, was ja auch daraus zur Genüge hervorgeht, dass von den Hunderttausenden dieser im Schiessgebrauch befindlichen Gewehre nur eine kleine Anzahl gesprungen ist. Es kann nur angenommen werden, dass auch hier wie bei den meisten Unglücksfällen im täglichen Leben das Springen durch ein Zusammentreffen verschiedener ungünstiger Umstände herbeigeführt wurde; es können ebenso in einem Stahl von etwas geringerer Festigkeit als in einem abnorm hohen Gasdruck, in fehlerhafter Munition oder in anderen mitwirkenden Mängeln die Ursachen gefunden werden.

Die Herstellung eines unbedingt widerstandsfähigen Gewehrlaufs wird um so schwieriger, je kleiner man das Kaliber bei grosser Mündungsgeschwindigkeit macht, solange man bei der bisherigen Laufconstruction beharrt. General WILLE hat bereits darauf hingewiesen, dem Beispiele der Artillerie zu folgen und zur künstlichen Metallconstruction überzugehen, die im *Prometheus* IV. Jahrg., S. 311 u. ff. näher beschrieben ist. Er macht mit Recht auch auf die grossen Vorzüge des zunehmenden Dralles bei grosser Mündungsgeschwindigkeit aufmerksam, der in der Artillerie längst heimisch ist, aber auffallender Weise bisher von den Handfeuerwaffen fern gehalten wurde.

Wenn es nach den bisherigen Erfahrungen auch nicht mehr zweifelhaft ist, dass wir heute mit denselben Bedenken dem Gewehrkaliber von 8 mm gegenüberstehen, wie vor wenigen Jahren dem nach dem Kriege von 1870/71 entstandenen 11 mm-Gewehr, so scheinen uns die Versuche

betreffs des „kleinsten“ Kalibers doch noch nicht abgeschlossen.

Die Ergebnisse der in Oesterreich und von einigen grossen Waffenfabriken, besonders von MAUSER, ausgeführten Versuche berechtigen zu der Annahme, dass man unter 5 mm kaum noch hinuntergehen wird, ob man aber selbst bis zu 5 mm hinuntergehen muss, um das für den Kriegsgebrauch zweckmässigste Gewehr zu erlangen, darüber wird noch die Zukunft zu entscheiden haben. General WILLE u. A. glauben, dass das Gewehr der Zukunft 5 mm Kaliber haben wird. Der österreichische Hauptmann WEIGNER empfiehlt ein

5 mm-Gewehr mit 7 Kaliber langem Geschoss von 7 g Gewicht und 36 g Querschnittsbelastung, 2 bis 2,3 g Pulverladung und 800 bis 900 m Mündungsgeschwindigkeit. [2795]

Die Naturalisation ausländischer Waldbäume.

Von JOHN BOOTH, Verfasser von *Die Douglasfichte* u. s. w.

III.

(Schluss von Seite 699.)

Abgesehen nun von den hochwerthigen Laubhölzern des nordöstlichen Amerika (schwarze

Wallnuss, *Carya* u. s. w.), welche uns seit länger als einem Jahrhundert bekannt sind und sich überall in Deutschland und in anderen Ländern in vielen Tausenden von einzelnen grossen Bäumen finden, nimmt unter den Nadelhölzern des nordwestlichen Amerika die Douglasfichte unsere

Aufmerksamkeit am meisten in Anspruch, und ihr seien deshalb zum Schluss noch einige kurze Worte gewidmet.

Mit Recht nannte vor Jahren der berühmte Director des botanischen Gartens zu Breslau, GOEPPERT, einer der nicht allzuhäufig vorkommenden Botaniker, die noch Pflanzenkenntniss besitzen, in einem Briefe an mich die Douglasfichte „einer der interessantesten Nadelhölzer der Gegenwart“.

Nachdem seit jener GOEPPERTschen Aeusserung wohl 25 Jahre hingegangen sein mögen, inzwischen ausführlichste Nachrichten aus Nordamerika zu uns gelangt sind,

wie auch nicht minder solche aus verschiedenen europäischen Ländern, ist man jetzt wohl berechtigt den GOEPPERTschen Ausspruch dahin zu erweitern, dass die Douglasfichte ohne Zweifel die interessanteste Conifere ist.

Damit nun ein kurzer Bericht über diesen ausserordentlichen Baum, wenn von mir stammend, nicht als überschwenglich angesehen werde, will ich mich darauf beschränken, das zu bringen, was der bekannte Professor SARGENT, Harvard College, in einer vielgelesenen amerikanischen Zeitschrift vor einiger Zeit veröffentlicht hat.

Abb. 526.



Douglasfichten am Puget-Sund im Staate Washington, U. S. A.

„Die Douglasfichte verdient nicht nur wegen ihrer durchaus charakteristischen Merkmale, — welche in dieser Zeitschrift näher zu begründen wohl kaum der Ort sein dürfte, — sondern namentlich auch wegen ihres grossartigen Verbreitungsgebietes und der erstaunlichen Grösse, zu welcher sie heranwächst, unsere besondere Aufmerksamkeit. Wo klimatische Bedingungen, wie in den feuchten Regionen des westlichen Washington oder Oregon, das Wachstum grosser Bäume besonders begünstigen, erreicht die Douglasfichte im Verlauf von 5 bis 600 Jahren eine Höhe von 300 Fuss, mit einem Durchmesser an der Basis von 12—15 Fuss.

Die Douglasfichte geht von 55⁰ nördlicher Breite, wo sie sich an der Küste und auf dem inneren Plateau von British Columbia findet, südwärts durch die westliche Region der Cascade- und Sierra Nevada-Berge. Häufig vorkommend im Felsengebirge von British Columbia, geht sie weit hinunter durch Colorado bis hinein nach Neu-Mexiko bis 32⁰ nördlicher Breite.

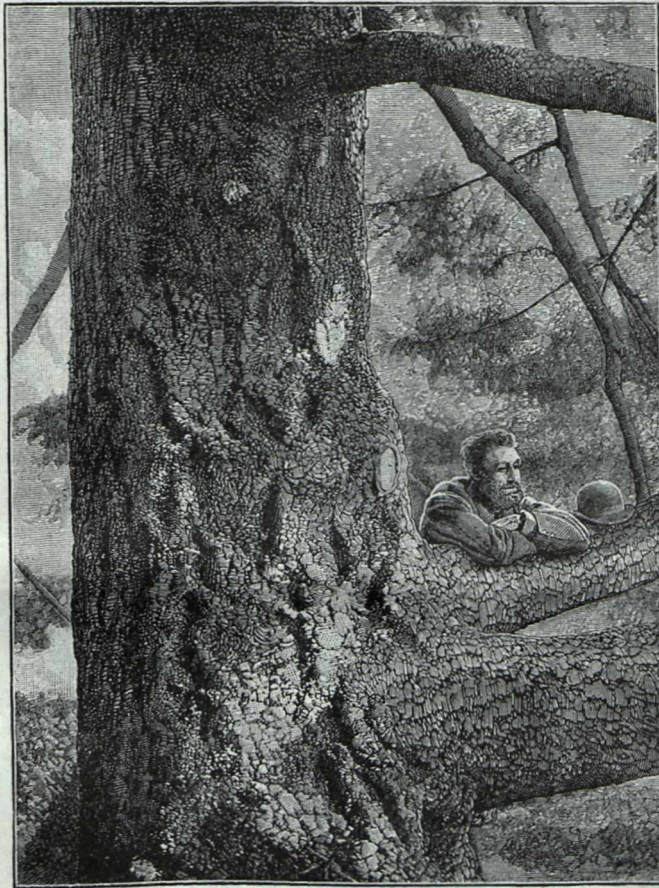
Am häufigsten und bis zu kolossalsten Grössen erwachsend findet sie sich indessen in den niedrig gelegenen Ebenen, welche den Puget-Sund umgeben. Hier vermag der Reisende kaum durchzukommen, so dicht stehen die mächtigen Stämme, ihre Kronen sind so undurchdringlich, dass nie ein Sonnenstrahl hindurchscheint (Abb. 526). Der gedankenloseste und unempfindlichste Mensch kann sich des Eindrucks dieser dunkeln Schatten nicht erwehren. Und mit Ehrfucht und Schauer betrachtet er diese Natur in ihrer grossartigsten Erscheinung. Hier findet sich die Douglasfichte in ihrer ganzen Majestät!

Wenn auch nicht ganz so grosse, so erreicht sie doch auch auf einigen der californischen Bergabhänge recht beträchtliche Dimensionen, und es ist eine ihrer charakteristischen Eigenschaften, dass sie sowohl am Meeresufer als auch auf hohen Bergen fast dieselben Dimensionen erreicht.

Man findet sie nicht selten auf 6—8000 Fuss Höhe in Californien, ja auf den Rocky Mountains von Colorado steigt sie noch höher hinauf, obgleich sie hier nicht ganz so gross wird; das Holz hat hier in den trockenen continentalen Gegenden geringeren Werth als das aus den feuchten Küstenregionen.

Wenn auch einige andere Bäume werthvolleres Holz als die Douglasfichte produciren, so ist das Verbreitungsgebiet jener doch auf verhältnissmässig kleineren Raum beschränkt. Die Douglasfichte muss deshalb, da sie sich über fünfzigtausend Quadratmeilen ausdehnt, unter den verschiedenartigsten Verhältnissen zu grossen Stämmen erwächst, als der bei Wei-

Abb. 527.



Sechzigjährige Douglasfichte zu Penrhyn Castle.

tem wichtigste Waldbaum des westlichen Nordamerika bezeichnet werden, und von keinem Baum existirt eine solche Masse werthvollen schlagbaren Holzes als von der Douglasfichte.

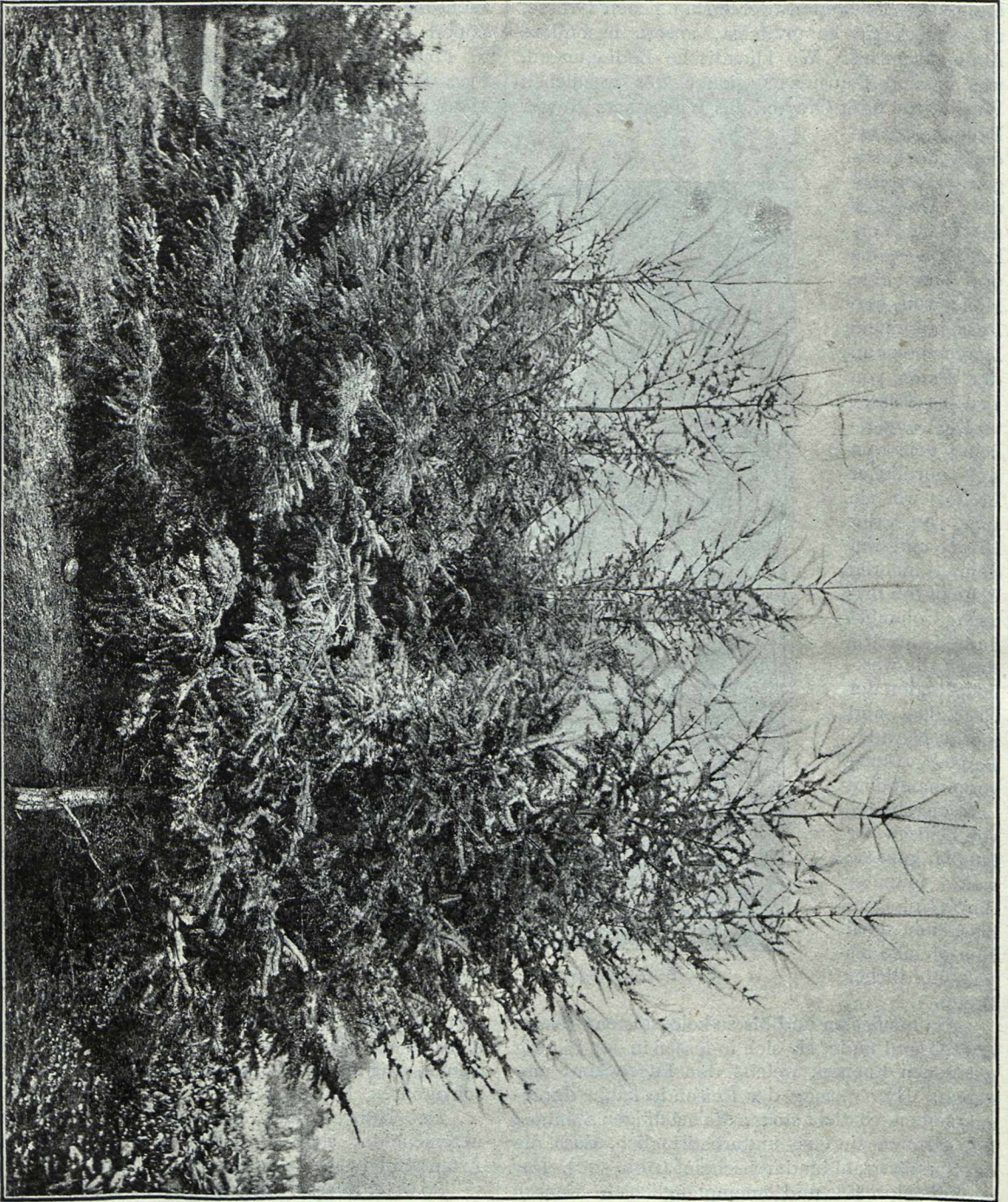
Das Holz ist hart, stark und dauerhaft, es unterscheidet sich von dem aller verwandten Arten und hat eine taxusartige Structur.“

So weit Professor SARGENT. Dieser ebenso interessante als werthvolle Baum wurde von dem kühnen und unternehmenden schottischen Reisenden DAVID DOUGLAS, welcher von der Königlichen Gartenbaugesellschaft zu London nach Nordamerika ausgeschickt war, im Jahre 1825 am

Columbiaflusse entdeckt und nach England eingeführt, und wir wollen jetzt seinen Spuren in England und Deutschland folgen.

in der Höhe von 124 Fuss mit einem Durchmesser von 5 Fuss.

Ein anderes zur selben Zeit gepflanztes

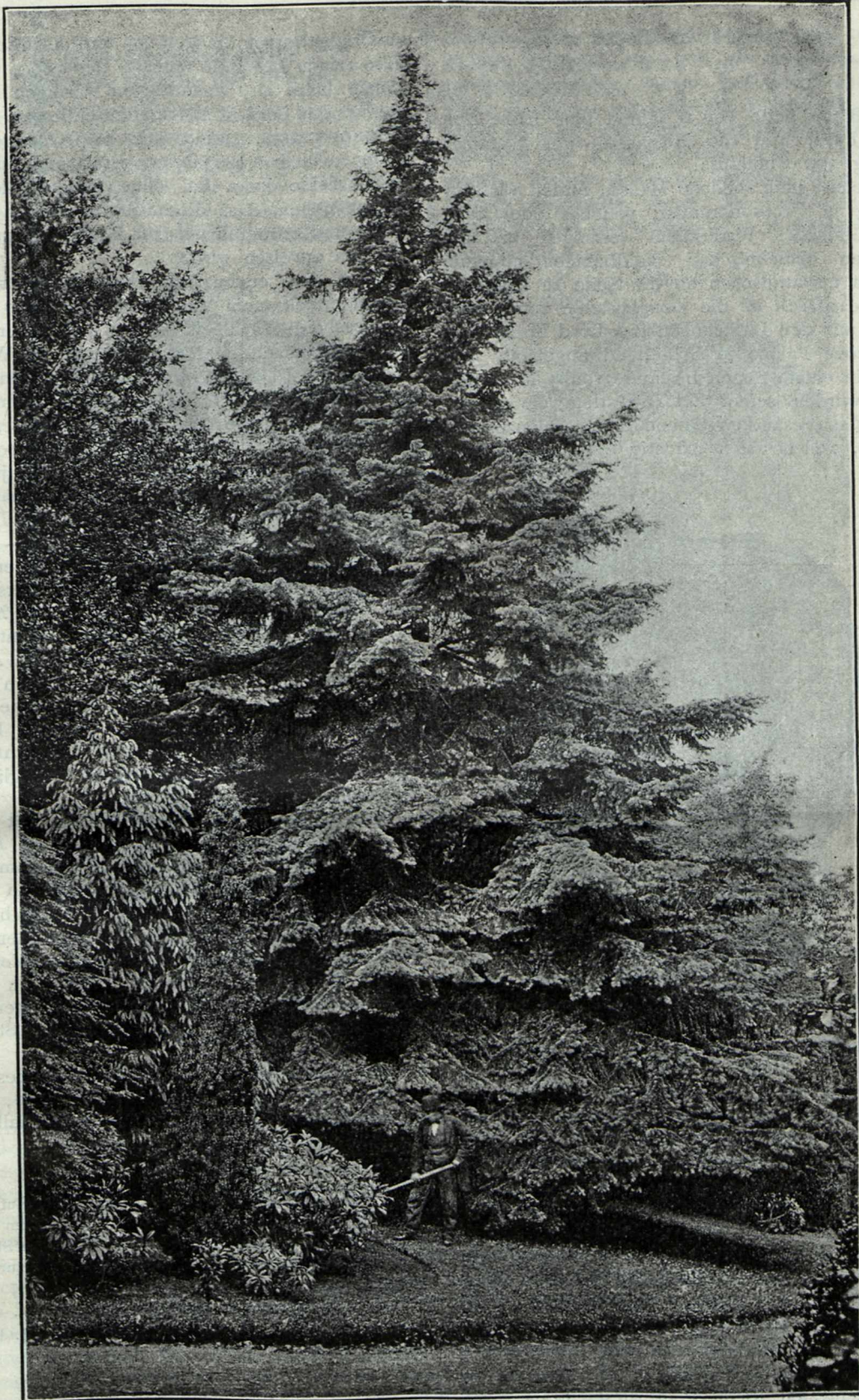


Zwölfjährige Cultur von Douglasfichten.

Abb. 528.

In Dropmore in der Nähe von Windsor steht das berühmteste aus dem ersten Samen von DOUGLAS erzogene Exemplar, gepflanzt 1830,

Exemplar, welches hier abgebildet ist, steht zu Penrhyn Castle in Wales (Abb. 527). Der Durchmesser betrug im Jahre 1887



Dreissigjährige Douglasfichte.

auf 3 Fuss vom Boden	4' 7"
„ 5 „ „ „	3' 9"
„ 12 „ „ „	3' 1"

Der Baum hatte vor 6 Jahren eine Höhe von 120 Fuss, und die Holzmasse des Stammes betrug 300 Cubikfuss!

Solche und ähnliche Maasse finden wir sehr häufig in Grossbritannien; gleiches oder auch nur ähnliches Wachstum vermögen wir bei unseren einheimischen Waldbäumen nirgends diesen ausländischen an die Seite zu stellen.

Forstlich ist die Douglasfichte zum ersten Male auf den Besitzungen des Lord MANSFIELD zu Scone Palace in Schottland angebaut, und zwar in einem reinen Bestande von 5 ha. Auch hier wurden seiner Zeit aus dem ersten von DOUGLAS gesandten Samen einige Pflanzen erzogen, welche sich mächtig entwickelten und

Abb. 530.



Querschnitt einer 30jährigen Douglasfichte.

in ungefähr 60 Jahren die ausserordentlichen Höhen von 72, 83 und 92 Fuss, mit einem Durchmesser (auf 5 Fuss Höhe) von 3 bis 4 Fuss, erreichten.

Mit Pflanzen, welche aus dem Samen des ersten dieser Bäume gezogen worden waren — also aus selbstgewonnener schottischer Nachzucht —, begründete man die soeben erwähnten forstlichen Pflanzungen im Jahre 1857. Nach 30 Jahren — 1887 — durchforstete man; der Bestand hatte eine Höhe von 60—70 Fuss, die Stämme am Wurzelstock eine Stärke bis zu 2 Fuss (Abb. 530). Auf öffentlicher Auction erzielte man Preise, die sonst für Lärchenholz gezahlt werden, die Lärche gebraucht aber wenigstens die doppelte Zeit, um die Dimensionen der Douglasfichte zu erreichen.

Und deshalb kann man sich ohne Gefahr hinsichtlich der Douglasfichte der Ansicht des competentesten Richters in dieser Frage, desjenigen, der vor 60 Jahren die ersten Bäume

aus Originalsamen erzogen hat, und der nachher diese reinen Bestände anlegte, des 1890, einige achtzig Jahre alt, verstorbenen würdigen Forstmeisters des Lord MANSFIELD anschliessen. Herr M'CORQUODALE schrieb mir kurz vor seinem Tode: „Nach fünfzigjähriger Erfahrung mit der Douglasfichte kann ich ohne Zögern die Erklärung geben, dass dieser Baum als der nützlichste und ertragreichste zur Forstpflanzung bei uns sich erweisen wird.“

Von den ersten von DOUGLAS gesandten Samen erhielt mein Vater ums Jahr 1830 auch ein bescheidenes Theil. Einen aus dieser Provenienz stammenden Baum liess ich im Winter 1882 fällen. Der Standort war ein ungünstiger gewesen. Der Baum war 57 Fuss hoch, mit 50 sichtbaren Jahresringen. Der Durchmesser betrug auf 1 Fuss über der Erde 1 Fuss 10 Zoll (53 cm), auf 3 Fuss 1 Fuss 8 Zoll und verjüngte sich bis zu 12 Fuss Höhe nur sehr allmählich, danebenstehende Fichte, Lärche und Tanne hatten nur 41 cm Durchmesser (Abb. 531—534).

Dieses Holz wurde im forstbotanischen Institut zu München von Dr. MAYER untersucht. Das Resultat wurde im *Forstwissenschaftlichen Centralblatt* 1884 im fünften Heft veröffentlicht; die Abhandlung schliesst mit den Worten „... so werden wir doch auf jeden Fall von der Douglasfichte ein Holz erhalten, das in seiner schlechteren Qualität dem besten Holz von Tanne und Fichte gleichkommt, in seiner besten Qualität aber dem so vorzüglichen Lärchenholze nahe steht“.

Inzwischen ist die Douglasfichte mit den anderen werthvollen nordamerikanischen Arten — Dank des Fürsten BISMARCK Theilnahme — Gegenstand ausgedehnter Versuche in den preussischen Staatsforsten geworden, ihnen haben sich manche andere Regierungen, so namentlich die bayerische, mit grossem Erfolge angeschlossen. Andere dagegen, um dem alten deutschen Erbtheil des Particularismus gerecht zu werden, beharren noch auf ihrem ablehnenden Standpunkt.

Auch mancher intelligente Privatwaldbesitzer widmet den fremden Holzarten Interesse, und gelungene Culturen finden sich überall in Deutschland. *)

[2739]

*) Wer sich dafür interessirt, dem stehen auf vorherige Anmeldung meine gelungenen Culturen im märkischen Sande des Grunewaldes, in einer halben Stunde vom Bahnhof Friedrichstrasse zu erreichen, zur Besichtigung jederzeit offen.

Berlin, Kurfürstendamm Nr. 114, Juni 1893.

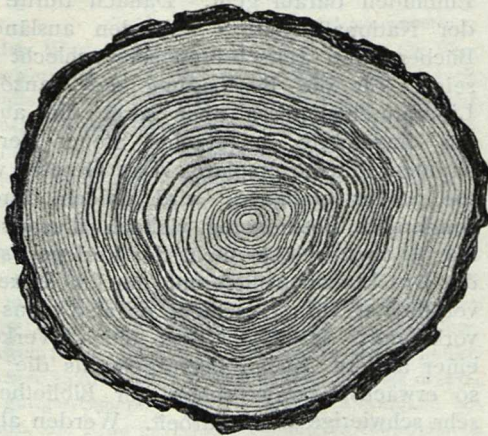
J. B.

**Neue Untersuchungen
über die Erreger der Cholera.**

Professor KOCH ist bei seinen fortgesetzten Studien über die Cholera zu neuen und wichtigen Ergebnissen gelangt, über welche er in der *Zeitschrift für Hygiene und Infectiouskrankheiten* ausführliche Mittheilungen macht. Als das wichtigste Resultat der dort beschriebenen For-

wickelt hatten, dass man sie weiter untersuchen konnte, vergingen stets zwei bis drei Tage; abgesehen von dieser langen Zeitdauer, war das ganze Verfahren nicht absolut zuverlässig, denn wenn in der zur Untersuchung gelangenden Substanz die Cholerabacillen nur in geringer Anzahl, andere Bacterien hingegen in grossen Massen vorhanden waren, so konnte es vorkommen, dass die letzteren das Wachstum der

Abb. 531.



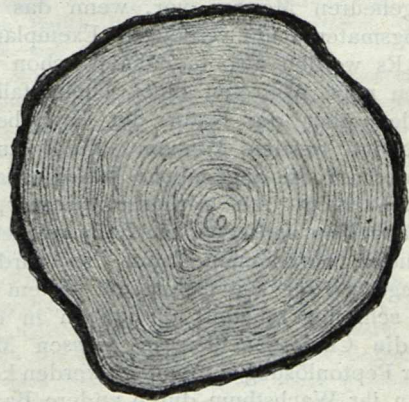
Querschnitt der 50jährigen Douglasfichte in Flottbeck.

Abb. 533.



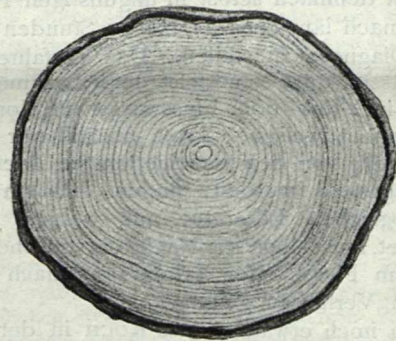
Querschnitt einer 82jährigen Lärche.

Abb. 532.



Querschnitt einer 88jährigen Fichte.

Abb. 534.



Querschnitt einer 70jährigen Tanne.

schungen darf wohl eine neue Methode bezeichnet werden, welche KOCH auffand, und mittelst welcher es möglich ist, die bacteriologische Untersuchung auf das Vorhandensein asiatischer Cholera schnell und sicher auszuführen. Das bisherige Verfahren war weder ein schnelles noch ein absolut sicheres zu nennen. Ein directer Nachweis des Choleraerregers unter dem Mikroskope war in den seltensten Fällen möglich, und es musste deshalb, um den Cholerabacillus zu isoliren und sicher nachzuweisen, zu einem Culturverfahren auf einem festen Nährboden geschritten werden. Bis sich auf diesen Nährböden die Cholera-colonien so weit ent-

wickeln konnten, dass man sie weiter untersuchen konnte, vergingen stets zwei bis drei Tage; abgesehen von dieser langen Zeitdauer, war das ganze Verfahren nicht absolut zuverlässig, denn wenn in der zur Untersuchung gelangenden Substanz die Cholerabacillen nur in geringer Anzahl, andere Bacterien hingegen in grossen Massen vorhanden waren, so konnte es vorkommen, dass die letzteren das Wachstum der Choleraerregers unterdrückten und diese deshalb gar nicht zur Entwicklung gelangten.

Das neue von KOCH gefundene Verfahren gestattet es, ein sicheres Urtheil über das Vorhandensein oder Fehlen von Cholerabacillen in längstens 21 bis 27 Stunden zu gewinnen, und die Diagnose ist selbst dann noch eine sichere, wenn nur wenige Cholerabacillen vorhanden sind. Das Verfahren selbst ist ebenfalls ein Culturverfahren und besteht darin, dass man das zu untersuchende Material statt auf einen festen Nährboden in eine Flüssigkeit, und zwar in eine Peptonlösung bringt, welche hierauf mittelst einer geeigneten Vorrichtung, einem

sogenannten Thermostaten, auf der stets gleichen Temperatur von 37° C. erhalten wird. Bei dieser Temperatur vermehren sich die Cholera-bacillen, selbst wenn sie nur vereinzelt vorhanden sind, ungemein rasch und steigen, da sie zum Leben Sauerstoff nöthig haben, bereits nach 6 bis 12 Stunden an die Oberfläche der Flüssigkeit empor, wo sie ein dünnes Häutchen bilden. Entnimmt man nach dieser Zeit mittelst einer feinen Platinöse einen Tropfen von der Oberfläche und untersucht denselben mikroskopisch, so findet man die Kommabacillen bereits dann in ungeheuren Mengen vor, wenn das Untersuchungsmaterial nur vereinzelt Exemplare enthielt. Es werden also in Zukunft schon wenige Stunden nach Auftreten eines Cholerafalles die Behörden über die Natur der Krankheit benachrichtigt werden können. Geht aus der Form der auf die angegebene Weise erhaltenen Bakterien nicht mit Sicherheit hervor, dass Cholera-bacillen vorliegen, ein Fall, welcher unter Umständen vorkommen kann, so wird man allerdings wieder zur Cultur auf festem Nährboden schreiten müssen; da jedoch in diesem Falle die Cholera-bacillen in grossen Mengen aus der Peptonlösung entnommen werden können, so kann ihr Wachsthum durch andere Bakterien nicht mehr unterdrückt werden; dasselbe nimmt einen derartig raschen Verlauf, dass bereits nach 10 bis 15 Stunden Colonien entstanden sind, und es ist demnach selbst in ungünstigen Fällen möglich, nach längstens 21 bis 27 Stunden eine sichere Diagnose zu stellen. Das Verfahren ist so zuverlässig, dass es mittelst desselben möglich ist, sogar im Trink- oder Flusswasser die Kommabacillen nachzuweisen. Trotz unzählbarer Versuche, welche von den verschiedensten Bacteriologen angestellt wurden, finden sich in der bacteriologischen Litteratur nur wenige Fälle verzeichnet, in welchen der Nachweis von Cholera-bacillen im Fluss- oder Trinkwasser nach dem bisherigen Verfahren gelang.

Es sei noch erwähnt, dass KOCH in der hier erwähnten Arbeit ausdrücklich ausspricht, dass er, entgegen allen anderen Ansichten, an seiner Ueberzeugung festhalten müsse, welche dahin gehe, „dass die Cholera-bacillen unzertrennliche Begleiter der asiatischen Cholera sind, und dass der Nachweis derselben das Vorhandensein dieser Krankheit mit unfehlbarer Sicherheit beweist“. Dieser Ausspruch des verdienten Forschers ist von um so grösserer Wichtigkeit, als speciell in letzter Zeit manche andere Arten von Bakterien als die Erreger der Cholera angesprochen worden sind, ohne dass jedoch ein sicherer Beweis für die Richtigkeit der aufgestellten Behauptungen erbracht werden konnte. NR. [2803]

Die Pariser Nationalbibliothek.

Einen interessanten Einblick in das Getriebe der Pariser Nationalbibliothek gewährt ein Aufsatz der Zeitschrift *La Nature*. Wir entnehmen demselben folgende Angaben: Das wohlhabende Frankreich hat leider für den Ankauf von Büchern und Zeitschriften zu Gunsten seiner einzigen grossen Staatsbibliothek nur den winzigen Betrag von 100 000 Franken = 80 000 Mark jährlich übrig, von welchem ein Drittel für das Einbinden darauf geht. Danach dürfte es auf der Nationalbibliothek mit den ausländischen Büchern und Zeitschriften sehr schlecht bestellt sein. Für die Beschaffung der französischen Litteraturerzeugnisse aber sorgt die auch bei uns eingeführte, ungerechte Steuer der sogenannten Pflichtexemplare. Das Gesetz, welches die Steuer einführt, wird jedoch durch die sonderbare Bestimmung vielfach illusorisch gemacht, nach welcher nicht der Verleger, sondern der Drucker zur Ablieferung der Pflichtexemplare verpflichtet ist. Geschieht es also, was häufig vorkommt, dass der Text eines Werkes aus einer andern Anstalt hervorgeht als die Tafeln, so erwächst daraus schon der Bibliothek eine sehr schwierige Controlarbeit. Werden aber gar die Tafeln im Auslande gedruckt, so besitzt die Bibliothek kein Mittel, sie zu beschaffen, zumal der ausländische Drucker nicht berechtigt ist, einzelne Exemplare dieser Tafeln, selbst gegen Entgelt, abzugeben. So bleiben viele Werke unvollständig.

Andererseits wird die Bibliothek dadurch mit Schund belastet, dass die Drucker Exemplare auch der unbedeutendsten Accidenzarbeit — Heirathsanzeigen, Festprogramme, Anschlagzettel etc. — einliefern.

Haben schon unsere deutschen Landesbibliotheken mit der Fluth von Winkelblättern aller Art zu kämpfen, so leidet die französische Staatsbibliothek unter dieser Fluth noch viel mehr, weil ihr die Zeitungen aus ganz Frankreich zufließen. Eine Sichtung vorzunehmen, wagt Niemand. Andererseits würden die Kosten für das Einbinden dieser Blätter unerschwinglich sein. So begnügt man sich mit dem Verpacken der einzelnen Jahrgänge, die dann in eine Art Totenkammer wandern, aus der sie schwerlich je wieder auferstehen.

Die Eintheilung der Bücher- und Zeitschriftenbestände stammt aus dem 17. Jahrhundert. Damit ist ausgesprochen, dass sie sehr mangelhaft sein muss. Doch ist an eine Aenderung bei der Masse des Materials und der Kosten wegen nicht zu denken. So hat man, in dem Maasse wie der Bestand zunahm, zu Unterabtheilungen greifen müssen. Das gilt besonders von den Abtheilungen *L* Französische Geschichte, *R* *Sciences philosophiques, morales et physiques* (darin stecken Naturwissenschaften und

Medicin) und *P* Gedichte und Theaterstücke. In dieser Abtheilung hat man die bisher erschienenen 105 000 Romane untergebracht.

Den jetzigen Bestand der Bibliothek an Bänden und Broschüren schätzt unsere Quelle auf drei Millionen. Der Druck eines Gesamtkataloges wird vorbereitet. V. [2855]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Zu den Worten, welche mit mehr Gefühl als Verständnis ausgesprochen zu werden pflegen, gehört auch das wunderliche Wort „Weltuntergang“. Seiner Form nach unseren Anschauungen absolut nicht mehr entsprechend — denn wohin hinunter soll es denn gehen, und wo ist im Weltall unten? —, ist auch sein Inhalt mit dem Fortschritt der kosmologischen und physikalischen Erkenntnis immer mehr geschwunden.

Es gab eine Zeit, und sie ist vielleicht noch nicht ganz überwunden, in welcher mit Recht der Begriff „Welt“ mit dem Begriff „Erde“ zur Deckung zu bringen war. Die Erde war in der Anschauung der Menschen das Centrum, der geistige wie materielle Schwerpunkt, um welchen sich eine Schar freundlicher Lichter drehte, die ein gütiger Schöpfer mit der wichtigen Aufgabe betraut hatte, die Erde zu erleuchten und zu erwärmen zu Nutz und Freude des Menschen. Aber man ging mit Recht noch weiter. Die Welt wurde mit der Menschheit identificirt. Die Menschheit repräsentirte die Welt, die Krone, den Gipfel, den Endzweck des Alls.

Drei Jahrhunderte sind verflossen, seitdem zum ersten Male erleuchtete Geister den Gedanken fassten, dass ein eitler Wahn, eine maasslose Selbstüberhebung zu diesen Vorstellungen führte. KOPERNIKUS stellte sein System auf, welches die Erde aus ihrer centralen Stellung riss und, um mit seinen Worten zu reden, die Sonne in die Mitte des Alls gleichsam auf einen königlichen Thron setzte, und GALILEI'S glänzende Dialoge predigten mit einer erdrückenden Wucht überzeugender Argumente die neue Lehre, dass die Erde nur ein Sandkorn im All, ein Stern unter den Sternen sei.

Seit jenen Zeiten hat unsere Erkenntnis nicht still gestanden. Die Sonne, welche jene Forscher in das Centrum des Weltalls als Alleinherrscherin setzten, hat für uns diese Bedeutung verloren. Der endlose Weltraum ist uns kein Königthum mehr, er ist uns ein complicirter Organismus, in dem ungezählte Sonnen — die Fixsterne — und Sonnencomplexe in allen Stadien der Entwicklung über ihre Untergebenen, die Planeten, herrschen, wie im Mittelalter Grafen und Fürsten, Kirchengemeinschaften und Städtebünde über die Einzelwesen.

Weltuntergang und Erduntergang sind verschiedene Begriffe geworden. Weltuntergang ist ein leeres Wort geworden, das des Inhalts entbehrt. Die Naturwissenschaft hat mit ehernen Lettern an die Stirn unseres Jahrhunderts die grosse Erkenntnis von der Unzerstörbarkeit des Stoffes und der Energie geschrieben.

Was ist denn aber, wenn wir von einem Weltuntergang nicht mehr reden können, das Ziel der Entwicklung unserer Erde wie des gesammten Weltalls? Wo steuern wir hin, was wird aus dem All nach ungezählten Aeonen werden? Was aus der Erde? Ist es möglich, auf diese Frage eine Antwort zu geben? Ist

es Vermessenheit, sie aufzuwerfen? — Eines wird uns bedingungslos gestattet sein, nämlich unsere Fragen auf dem Boden unserer augenblicklichen Erkenntnis zu erörtern, ohne bei den Resultaten der Betrachtung zu vergessen, dass sie kein Ausdruck der Wahrheit, kein abschliessendes Urtheil sein sollen, sondern nur so lange gültig bleiben, als die Voraussetzungen für richtig gelten können.

Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass einmal vor unabsehbaren Zeiten der Raum mehr oder minder gleichförmig mit einer fein vertheilten Masse erfüllt war, über deren Aggregatzustand wir nichts wissen. Das Spiel der Schwerkraft ballte daraus jene Sonnensysteme, in denen die „Energie der Lage“, d. h. die Kraftmenge, welche aus dem Ballen der Materie zu grösseren Gebilden resultirte, sich als Wärme wiederfand.

Die Möglichkeiten, wie sich aus diesen einzelnen Sonnenbällen die Planeten absonderten, sind langsam discutirt; aber ebenso sicher, wie sie sich einst von ihrer Centralmasse absonderten, so sicher führt die Entwicklung der Dinge zu einer späteren Vereinigung mit derselben zurück. Auch die Erde wird einst wieder in die Sonne zurückstürzen. Ihre Bahn, allmählich mehr und mehr verkürzt, wird sich in immer engeren und engeren Ellipsen um den Centalkörper schlingen, bis der Zusammenstoss erfolgt. Ob bis zu jenem Moment, welcher nicht einen „Erduntergang“, sondern nur das Aufhören der gesonderten Existenz des Erdballes ausmacht, noch Menschen auf Erden leben werden, ob sie schon Aeonen vorher ausgestorben sind, sei es, dass ihnen die allmähliche Abkühlung der Sonne das Ende bereitete, oder dass sie von anderen Wesen verdrängt oder ausgerottet wurden, ist eine Frage, welche ebenso für die Gesamtwelt gleichgültig wie für uns unerforschlich ist.

Und ebenso wie die Erde werden auch die anderen Planeten in den Schooss der Sonne zurückkehren, die furchtbare Hitze, welche diese Zusammenstösse verursachen, wird vielleicht zu einer partiellen Neubildung von Planeten führen, aber die Wärmeausstrahlung in dem Raume wird unabänderlich fortgehen, und das Ende wird eine dunkle, unbewohnte, kalte Masse sein, eine einzige grosse Schlacke, das Grab aller Menschencultur und der gesammten organischen Bildungen der Erde und allenfalls der anderen Planeten.

Dieser Process wird sich auch an den anderen Fixsternen vollziehen; der Energievorrath wird sich in dem unendlichen Weltraume in Gestalt von Wärme- und Lichtstrahlen verzetteln, der Zusammensturz der einzelnen Systeme wird sich endlich ereignen, die gebildete Wärme ausgestrahlt werden und die gesammte Menge der Materie zu einem mächtigen Ball vereinigt sein, dessen letzte Lebenszeichen in matter und matter verlaufenden Wärmeschwingungen ausklingen werden. Und dann?

METHE. [2879]

* * *

Die ältesten Blitzableiter. Den Mittheilungen zufolge, welche der bekannte Aegyptologe HEINRICH BRUGSCH in der *Deutschen Warte* veröffentlicht, ist BENJAMIN FRANKLIN nicht der Erfinder, sondern eigentlich der Wiedererfinder des Blitzableiters, denn schon Tausende von Jahren vor FRANKLIN haben die alten Aegypter Blitzableiter nicht nur gekannt, sondern auch des öfteren praktisch angewendet. Wir entnehmen über diesen Gegenstand den Ausführungen BRUGSCHS Folgendes.

Bereits im fünfzehnten Jahrhundert vor Christi Geburt pflegten die Aegypter ihre Tempelbauten in der

Weise anzulegen, dass der Eingang des Tempels durch ein grosses Thor, den sogenannten „Pylon“ dargestellt wurde, welches von Obelisk, Götter- und Königsbildern u. s. w. flankirt und durch zwei hohe, festungsartige Thürme beschützt wurde. Betrachtet man diese Thürme genauer, so findet man, dass jeder derselben mit zwei von oben bis unten gehenden Rinnen versehen ist. Alte noch vorhandene Zeichnungen lassen erkennen, dass diese Rinnen zur Aufnahme hoher Mastbäume dienten, welche an ihrer Spitze bunte Flaggen trugen. Diese Masten erreichten oft eine beträchtliche Höhe, so z. B. am Tempel von Edfu 100 Fuss, und es erscheint auf den ersten Anblick, als ob dieselben lediglich als Zierrath gedient hätten. In Wirklichkeit jedoch dienten dieselben, wie alte Urkunden mehrfach berichten, hauptsächlich als Blitzableiter. So beschreibt eine alte Inschrift aus der Zeit der Ptolemäer (305—30 v. Chr.) diese Mastbäume vor dem Tempel von Edfu auf das genaueste und erwähnt, dass dieselben den Blitz ableiten sollten. Diese Inschrift lautet in der Uebersetzung nach BRUGSCH: „Dies ist der hohe Pylonbau des Gottes von Edfu, am Hauptsitze des leuchtenden Horns; Mastbäume befinden sich paarweise an ihrem Platze, um das Ungewitter an der Himmelshöhe zu schneiden“ u. s. w. Eine andere Inschrift thut kund, dass diese Mastbäume, um ihren Zweck besser zu erfüllen, oft „mit dem Kupfer des Landes beschlagen sind“. Derartige hohe, mit Kupfer beschlagene Masten müssen allerdings gute Blitzableiter gewesen sein. Die Aegypter wendeten jedoch noch eine zweite Art von Blitzableitern an, nämlich die Obelisk, welche zu diesem Zwecke mit besonderen Einrichtungen versehen wurden. Die oben angeführte Inschrift erwähnt gleichzeitig die Obelisk als Blitzableiter und berichtet von denselben Folgendes: „Zwei grosse Obelisk prangen vor ihnen (den Mastbäumen), um das Ungewitter in der Himmelshöhe zu schneiden.“ Andere Inschriften theilen mit, dass die Obelisk, um als Blitzableiter zu dienen, an der kleinen ihnen aufgesetzten Pyramide, dem sogenannten Pyramidion, mit einer Kappe aus reinem Kupfer oder aus vergoldetem Kupfer überzogen wurden. Ein arabischer Schriftsteller berichtet, dass der zu seiner Zeit regierende Kalif eine derartige vergoldete Kappe abnehmen liess, weil er glaubte, dieselbe bestände aus Edelmetall; es zeigte sich jedoch, dass dieselbe aus reinem Kupfer hergestellt war und sie wurde deshalb eingeschmolzen und zur Herstellung von Kupfergeld verwendet.

Auf welche Weise die Aegypter zur Erkenntniss gelangten, dass hohe metallbeschlagene Masten einen Schutz gegen Blitzgefahr gewähren, lässt sich nur vermuthen; wahrscheinlich ist, dass sie die Eigenschaft der Metallspitzen beobachteten, den Blitz von der Umgebung abzulenken und auf sich selbst zu ziehen, und diese Beobachtung wird die Veranlassung zur Aufstellung der oben beschriebenen Blitzableiter gewesen sein.

Was endlich den Schutz anbetrifft, welchen die erwähnten Vorrichtungen zu gewähren im Stande waren, so dürfte derselbe weniger in einer sicheren Ableitung des Blitzes zur Erde bestanden haben, als vielmehr darin, dass durch das Ausströmen der an der Erde befindlichen Elektrizität durch die Spitze des Mastes in die Luft ein langsames Nachlassen der elektrischen Spannung stattfand und dadurch das Zustandekommen des Blitzes überhaupt verhütet wurde. Nr. [2800]

Der fünfte Trabant Jupiters. Indem wir unsere Leser an die Rundschau über die Entdeckung des fünften Jupitertrabanten durch BARNARD (Band IV, No. 164) erinnern, tragen wir folgende Angaben nach, welche *La Nature* entnommen sind. Am 9. September 1892 erblickte BARNARD ein kleines zweifelhaftes Sternchen, welches sich am 10. September als Jupitermond sicherstellen liess. Seit dieser Entdeckung, welche durch das grosse Fernrohr der Licksternwarte möglich wurde (Objectivdurchmesser 918 mm), ist dieser Trabant von verschiedenen Astronomen mit anderen grossen Fernrohren wieder gesehen worden. Professor YOUNG sah ihn zu Princetown mittelst des dortigen Fernrohres von 584 mm Objectivdurchmesser, STONE erblickte ihn mit einem Aequatorial von 470 mm, eine Leistung, welche in Anbetracht der Lichtschwäche des kleinen Körpers ausserordentlich genannt werden muss. Mit einem Fernrohr von 306 mm Objectivdurchmesser auf der Licksternwarte konnte BARNARD das neue Gestirn, trotzdem er seinen Platz genau kannte, nicht sehen. Die Grösse desselben dürfte auf die dreizehnte festzusetzen sein. Es ist bis jetzt nicht gelungen, den Schatten des Trabanten auf dem Jupiter zu entdecken; vermuthlich ist der Durchmesser desselben geringer als 160 km. Wenn das Sternchen sich der Jupiterscheibe nähert, verschwindet es im Glanz des Planeten schon in einer Entfernung von 18 Secunden. Die grösste östliche Entfernung vom Jupiter erreicht es in 48,1, die westliche in 47,4 Secunden. Die Bahn liegt also nicht vollkommen centrisch zum Hauptplaneten und ist selbstverständlich eine Ellipse. Die Umlaufzeit ist nach BARNARD 11 Stunden 47 Minuten 3 Secunden, nach YOUNG 11 Stunden 57 Minuten 38 Secunden. Als Name des neuen Gestirnes ist *Falmen* oder *Keraunos* in Aussicht genommen, Namen, die sich vermuthlich nicht einführen werden, da die vier anderen Monde des Jupiter ebenfalls nicht benannt worden sind, sondern einfach mit den römischen Zahlen I bis IV bezeichnet werden. Es ist dies in so fern ein Vortheil, als dadurch Verwechslungen weniger leicht möglich werden.

M. [2788]

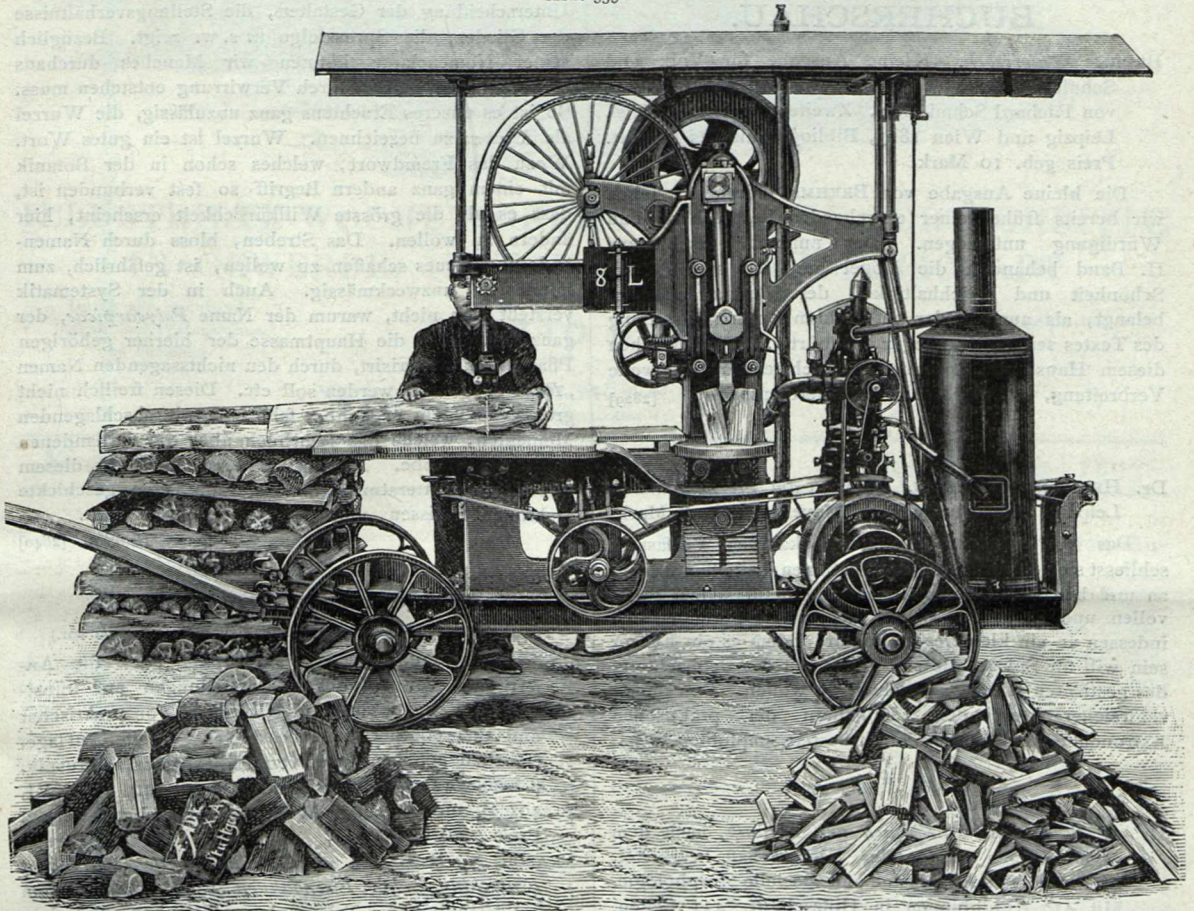
Bacterien als Erreger von Pflanzenkrankheiten.

Ebenso wie bei Menschen und Thieren vermögen gewisse Arten von Bacterien auch bei Pflanzen als Krankheitserreger aufzutreten, und man bedient sich zum Beweise, dass eine Pflanzenkrankheit durch Bacterien hervorgebracht wurde, derselben Methoden, wie bei menschlichen und thierischen Krankheiten. Der betreffende Mikroorganismus muss, um als Krankheitserreger mit Sicherheit betrachtet zu werden, in allen Fällen der betreffenden Krankheit sich vorfinden, muss bei jeder andern Krankheit, sowie bei gesunden Individuen fehlen, und die Reincultur desselben muss, auf ein gesundes Individuum übergeimpft, die betreffende Krankheit hervorrufen. Im *Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde* findet sich nun eine Zusammenstellung (nach W. MIGULA) aller derjenigen Pflanzenkrankheiten, bei welchen durch die oben angeführten Beweise mit Sicherheit zu erkennen war, dass die betreffende Krankheit durch ein bestimmtes Bacterium hervorgebracht wurde. Die interessantesten dieser Krankheiten sind zunächst der Brand der Aepfel und Birnen, welcher nach den Untersuchungen BURRELLS und ARTHURS bei beiden Früchten durch einen und denselben Mikroorganismus, den *Micrococcus amylovorus*, hervorgerufen wird; der sog. Hirsebrand hingegen ist

das Product der Lebensthätigkeit des von KELLERMANN und SWINGLE entdeckten *Bacillus Sorghi*. Die Nassfäule der Kartoffeln wird jedenfalls durch verschiedene Arten von Bacterien hervorgerufen; nach den Untersuchungen von REINKE und Anderen scheint der Erreger der Buttersäuregährung, der *Bacillus butyricus*, die Ursache dieser Krankheit zu sein, doch fanden andere Forscher andere Bacterien auf, deren Reinculturen ebenfalls die Kartoffelfäule hervorbrachten. Auch die Bacterienkrankheiten des Mais, sowie bestimmte Krankheiten der Hyacinthen werden, wie mit Sicher-

American, in der deutschen Abtheilung der Chicagoer Ausstellung die Petroleum-Motoren von J. M. GROB & Co. in Leipzig-Eutritzsch im Allgemeinen, und die beifolgend (Abb. 535) abgebildete Petroleum-Maschine im Besonderen. Dieselbe ist für Brennholzhandlungen berechnet und soll die langwierige und mühsame Arbeit des Holzsägens und Holzzerkleinerns erleichtern. Der rechts sichtbare Motor, der mittelst vergastem Erdöls in bekannter Weise betrieben wird, bethätigt eine Bandsäge, welche die Holzkloben auf die erforderliche Länge zersägt, und eine keilförmige Vorrichtung, welche die

Abb. 535.



Fahrbarer Petroleum-Motor mit Säge- und Holzspalt-Maschine.

heit nachgewiesen wurde, durch gewisse Bacterien verursacht. Manche andere Pflanzenkrankheiten, wie die Gallenkrankheit der Aleppokiefer und der Oliven, der Schleimfluss der Bäume, die Fäulniss der Schwarzpappel, die Mosaikkkrankheit des Tabaks u. s. w., sind, wie sich aus den angestellten Versuchen mit höchster Wahrscheinlichkeit vermuthen lässt, ebenfalls durch die Lebensthätigkeit von Mikroorganismen hervorgerufen, ein sicherer Beweis hierfür konnte jedoch noch nicht erbracht werden.

— Nr. — [2677]

* * *

Petroleum-Säge- und Holzspalt-Maschine. (Mit einer Abbildung.) Aufmerksamkeit erregen, nach *Scientific*

eingelegeten Holzkloben spaltet. Zur Bedienung genügen zwei Mann. Die Maschine ist fahrbar, was als ein besonderer Vorzug anzusehen ist. Man kann sie ohne allzu grosse Schwierigkeit selbst in den Wald befördern.

V. [2809]

* * *

Verbindung zwischen Zügen und Stationen. Nach der *Revue scientifique* werden jetzt in Algerien Versuche zur Lösung des Problems der telegraphischen Verbindung zwischen den fahrenden Zügen und den nächsten Stationen und unter sich veranstaltet. Erfinder des Verfahrens ist der bekannte Telegraphen-Ingenieur ÉTIENNE. Es sind ihm folgende Aufgaben gestellt: 1) Verbindung eines fahrenden Zuges mit dem

Bahnhofs. 2) Verbindung zwischen zwei fahrenden Zügen. 3) Auftrag an einen fahrenden Zug zum Halten, Weiterfahren oder Zurückfahren nach dem Bahnhofs. 4) Verständigung zwischen zwei auf demselben Gleise einander entgegenfahrenden Zügen zur Verhütung eines Zusammenstosses. Näheres über das System wird nicht angegeben. Die Versuche sollen gelungen sein, und so würde sich, wenn die Nachricht sich bewahrheitet, die Sicherheit im Eisenbahnverkehr bedeutend erhöhen.

A. [2700]

BÜCHERSCHAU.

BREHMS *Thierleben*. Kleine Ausgabe für Volk und Schule. Zweite Auflage, gänzlich neu bearbeitet von Richard Schmidlein. Zweiter Band: Die Vögel. Leipzig und Wien 1893, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 Mark.

Die kleine Ausgabe von BREHMS *Thierleben* haben wir bereits früher einer eingehenden Besprechung und Würdigung unterzogen. Der nunmehr erschienene II. Band behandelt die Vögel und ist sowohl was Schönheit und Reichhaltigkeit der Illustrationen anbelangt, als auch in der geschickten Zusammenstellung des Textes seinem Vorgänger ebenbürtig. Wir wünschen diesem Haus- und Lesebuch trefflichster Art die weite Verbreitung, die dasselbe vollauf verdient. [2829]

* * *

Dr. HERMANN J. KLEIN. *Führer am Sternenhimmel*. Leipzig, Eduard Heinrich Mayer. Preis 8 Mark.

Das vorliegende Werk des bekannten Verfassers schliesst sich den früheren Publikationen desselben würdig an und behandelt seinen Gegenstand in derselben geistvollen und fesselnden Weise wie jene. Es wendet sich indessen an ein kleineres Publikum, indem es ein Führer sein will für Solche, die sich selbst mit der Beobachtung des gestirnten Himmels beschäftigen wollen. Den immer zahlreicher werdenden Liebhabern der praktischen Astronomie sei dasselbe hiermit bestens empfohlen. [2830]

* * *

Dr. A. B. FRANK. *Lehrbuch der Botanik*, nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft bearbeitet. Zweiter Band: Allgemeine und specielle Morphologie. Mit 417 Abbildungen in Holzschnitt. 431 Seiten. Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 11 Mark.

In einer früheren Nummer (174) haben wir den ersten Theil des Werkes besprochen und zur Einführung in die Botanik empfohlen. Ueber den zweiten Theil ist in dieser Besprechung nichts Anderes zu sagen. Wiederholt muss jedoch werden, dass ein dringendes Bedürfniss für die Bearbeitung des SACHSSchen Lehrbuches in dieser Form eigentlich nicht vorliegt. Diesem beschränkenden Urtheil unterliegt der zweite Band noch mehr als der erste, weil schon in den vortrefflichen GOEBELschen „Grundzügen der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie“ ein Buch ganz desselben Inhaltes mit denselben Abbildungen vorliegt. Beim Vergleiche beider Bücher macht gerade das erstere einen weniger günstigen Eindruck, und es hätte uns zweckmässiger geschienen, wenn der Verfasser seinem veränderten Texte auch andere Abbildungen beigelegt hätte. Es wäre

dann ein FRANKSches Lehrbuch entstanden, während jetzt die Abbildungen SACHS, der Text FRANK gehören und für den Fachmann ein etwas wunderliches Doppelwesen entstanden ist. Man könnte wohl hervorheben, um das Erscheinen des Buches besser zu motiviren, dass die GOEBELsche Bearbeitung desselben Gegenstandes schon ca. zehn Jahre alt ist. Es fällt das aber nur wenig ins Gewicht, da die Fortschritte keine so erheblichen sind, dass sich das in einem solchen Lehrbuche stark bemerklich machte. Der Verfasser hat versucht, obgleich er eine Bearbeitung des SACHSSchen Lehrbuches im Sinne hat, meistens ganz selbständig zu verfahren, was sich besonders in den Kapiteln über die Unterscheidung der Gestalten, die Stellungsverhältnisse der Glieder, die Sprossfolge u. s. w. zeigt. Bezüglich seiner Nomenclatur können wir Manches durchaus nicht billigen, weil dadurch Verwirrung entstehen muss. So ist es unseres Erachtens ganz unzulässig, die Wurzel aus *Rhizom* zu bezeichnen. Wurzel ist ein gutes Wort. Wozu das Fremdwort, welches schon in der Botanik mit einem ganz andern Begriff so fest verbunden ist, dass es als die grösste Willkürlichkeit erscheint, hier ändern zu wollen. Das Streben, bloss durch Namenänderung Neues schaffen zu wollen, ist gefährlich, zum mindesten unzweckmässig. Auch in der Systematik versteht man nicht, warum der Name *Polycarpicae*, der ganz vortrefflich die Hauptmasse der hierher gehörigen Pflanzen charakterisirt, durch den nichtssagenden Namen „*Ranales*“ ersetzt werden soll etc. Diesen freilich nicht grossen Mängeln gegenüber fehlt es an durchschlagenden Momenten, welche das Lehrbuch über die vorhandenen ähnlichen erhöhe. Namentlich lässt auch in diesem Bande die Litteraturzusammenstellung eine geschickte Sichtung vermissen, und manches Wichtige fehlt.

Dr. A. HANSEN. [2840]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

KRÜGER, JULIUS. *Die Photographie* oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlerischem Wege. Lehr- und Handbuch, von praktischer und theoretischer Seite bearbeitet. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslav Husnik. (Chemisch-technische Bibliothek Band 14.) 8°. (XVI, 495 S. m. 59 Abb.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis 7,20^M.

PRASCH, A., R. BAUER und O. WEHR. *Die elektrischen Einrichtungen der Eisenbahnen*. Eine Anleitung zum Selbststudium der Telegraphen-, Telephon- und elektrischen Signal-Einrichtungen. 8°. (XXIV, 455 S. m. 275 Abb.) Ebenda. Preis geb. 6 M.

HUBER, Dr. F. C., Prof. *Die geschichtliche Entwicklung des modernen Verkehrs*. gr. 8°. (VI, 232 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 4,40 M.

TREVERT, EDWARD. *Electricity and its recent Applications*. A practical treatise for students and amateurs with an illustrated dictionary of electrical terms and phrases. 8°. (346 S. m. ca. 250 Abb.) Lynn, Mass., Bubier Publishing Company. Preis 2 \$.

MASCHKE, Dr. L., Dir. *Ein Gerbvorschlag*. Beitrag zur Kritik der Gerbstoffbestimmungsmethoden. Im Auftrage des Vereins deutscher Gerber ausgeführt. Herausgegeben vom Vereinsvorsitzenden Wilh. Kampffmeyer, Redacteur der Gerber-Zeitung. Berlin SO., Köpenicker Str. 136, Selbstverlag von Wilh. Kampffmeyer. Gratis.