



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 723.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 47. 1903.

Verwachsungsversuche mit Thieren.

Von Dr. O. RAHES in Zerbst.

Mit sechzehn Abbildungen.

Im Pflanzenreiche sind Verwachsungsversuche schon seit alter Zeit zum Zwecke der Veredlung (Pfropfung) ausgeführt und allgemein bekannt. Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus hat Herm. Vöchting (*Ueber Transplantation am Pflanzenkörper*, Tübingen 1892) dieses Problem sehr ausgiebig bearbeitet.

Verwachsungsversuche bei Thieren sind durch Experimente des Abbé Trembley um 1740 bekannt geworden, die er gelegentlich seiner Untersuchungen über das Regenerationsvermögen des Süßwasserpolypen *Hydra* ausführte. Es ist interessant, durch welche Ueberlegungen Trembley zu seinen berühmten Versuchen geführt wurde: Er kam in den Besitz von Hydren, die ihm noch unbekannt waren, und konnte sich nicht entscheiden, ob er sie als Thiere oder als Pflanzen ansprechen sollte. Da nach dem Stande der damaligen naturwissenschaftlichen Kenntnisse nur von den Pflanzen bekannt war, dass sie abgeschnittene Theile neu bilden, so beschloss er, dieses Experiment auch mit *Hydra* anzustellen und nach dessen Ausfall die Entscheidung zu treffen. Zu seinem grossen Erstaunen aber ergänzten

sich nach einer Durchschneidung des Thieres beide Theile zu vollständigen Organismen. Da Trembley inzwischen aber die Art und Weise der Nahrungsaufnahme und der Bewegung der Hydren näher kennen gelernt hatte, konnte er sich — trotz obiger Beobachtung — nicht dazu entschliessen, *Hydra* zu den Pflanzen zu stellen, sondern betrachtete sie ganz richtig als Thier. Ja, er ging noch weiter und folgerte daraus, dass Regeneration nicht auf ein einzelnes Thier beschränkt sein könne, sondern sich gewiss noch an anderen Species nachweisen lasse. Sein Suchen nach solchen Formen war erfolgreich, um so mehr, als er darin von seinen Zeitgenossen Réaumur und Charles de Bonnet unterstützt wurde.

Durch die Regenerationsversuche wurde Trembley auch gelegentlich zu Verwachsungsversuchen geführt. Es gelang ihm nicht nur, die Theilstücke einer *Hydra* an ihren Schnittflächen wieder zur Vereinigung zu bringen, sondern auch die Vorderhälfte eines Thieres mit der hinteren eines anderen zu einem vollständigen Individuum zu vereinigen.

Im Jahre 1829 stellte Morren Versuche mit Regenwürmern an, um „Difformitäten“ zu bilden. Er vereinigte Regenwürmer mit Nadel und Seide an entsprechend angelegten Seitenwunden des Hautmuskelschlauches und hatte in

4 Fällen unter 20 Versuchen Erfolg; er erhielt Würmer, die in paralleler Richtung vereinigt waren.

Allgemein aber blieben solche Versuche über hundert Jahre vereinzelt. In Kreisen der Chirurgen blieb das Interesse an der Uebertragung und Verpflanzung von Gewebstheilen auf defecte Stellen wach, beschränkte sich aber einseitig auf Wirbelthiere. Doch ging von hier der Anstoss aus, das Problem allgemeiner zu verfolgen, als Born 1894 und 1895 seine mit Froschlarven so überaus erfolgreich ausgeführten Verwachsungsversuche veröffentlichte. Bei dem Unternehmen, eine Uebersicht der seit dieser Zeit in den einzelnen Classen des Thierreichs angestellten Verwachsungsversuche zu geben, wird es zweckmässig sein, die historische Reihenfolge der Versuche bei der Zusammenstellung aufzugeben.

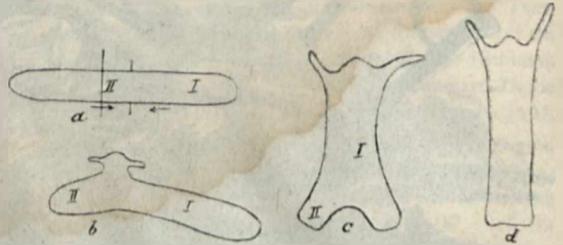
Beginnen wir zunächst mit der Gruppe der Cölenteraten, so sind hier Verwachsungsversuche ausgeführt an *Hydra*

(Wetzel, Morgan, King, Rand), *Tubularia mesembryanthemum* (Peebles) und an einigen anderen Hydroiden (Hargitt). Werden Hydren zertheilt und ungleichnamige Stücke (Vorder- und Hinterende) desselben oder verschiedener Thiere wieder vereinigt, so verwachsen dieselben leicht und schnell, und aus der Verbindung entsteht ein vollständiges, völlig einheitliches Individuum. Etwas different schon verhalten sich Vereinigungen

„gleicher Enden“, bei denen in der Folgezeit regenerative Vorgänge eingreifen und die Vereinigung schliesslich lösen. Werden z. B. zwei Vorderenden vereinigt (Abb. 536 a), so verwachsen sie anfangs zwar ebenso schnell, als oben von den Vereinigungen ungleicher Theilstücke gesagt ist, doch bilden sich nach mehreren Tagen an der Verwachsungsstelle (oder doch ganz nahe dabei) Auswüchse, die sich bald zu Füssen entwickeln. Jedes Vorderende erhält so auf generativem Wege einen neuen Fuss, die Verbindung löst sich, und zwei vollständige Hydren schwimmen davon. Aehnlich verhalten sich vereinigte Hinterenden (Abb. 536 b); hier entwickeln sich nach erfolgter anfänglicher Verbindung zwei Tentakelkränze beiderseits der Verwachsungsstelle, und das Endresultat sind wieder zwei vollständige Thiere. Peebles hat zwei Hinterenden nach ihrer Vereinigung nahe der Vereinigungsstelle durchschnitten (Abb. 537 a), so dass mit dem einen Hinterstück (I) nur noch ein kleines Stück des anderen Componenten (II) vereinigt blieb. Hier trat keine Neubildung zweier Hydren ein,

sondern das kleinere Theilstück verschmolz mit dem grösseren und es resultirte eine vollständige *Hydra* in der Weise, wie es Abbildung 537 b bis d zeigt. Noch deutlicher hat King beob-

Abb. 537.

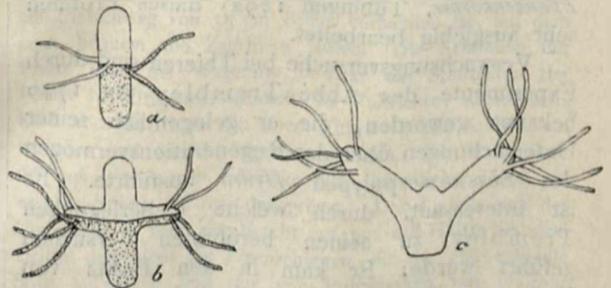


Vereinigung zweier Hinterenden von *Hydra*. Ein Theil des einen Stückes wurde so lang (beim Querstrich in a) abgeschnitten. b An der Vereinigungsstelle ist ein neuer Kopf regenerirt. c Nächstes Stadium: Theilstück II wird bei der Bildung des Fusses einbezogen. d Vollständige *Hydra*. (Peebles.)

achtet, dass in manchen Fällen das eine Theilstück vom andern geradezu absorbiert wird. Er vereinigte ein Hinterende einer dunkelgrün gefärbten *Hydra viridis* mit dem gleichen Stück eines mehr hellgrün gefärbten Individuums (Abb. 538 a). Es trat wieder Regeneration zweier Kopfstücke an der Verwachsungsstelle unter gleicher Betheiligung beider Componenten ein; später aber war der eine absorbiert und die beiden Vorderhälften trennten sich dann (Abb. 538 b, c).

Rand vermehrte die Experimente mit *Hydra* besonders noch um folgendes: Einer *Hydra* wurde seitlich ein Vorderende eines anderen Thieres eingepropft (Abb. 539 a). Beide Componenten verwachsen glatt und so vollständig, dass in späteren Stadien das Thier wie ein Individuum mit zwei Vorderenden und nur einem Fusse erschien (Abb. 539 b); das Fussstück wurde immer kleiner und schliesslich trennten sich die Thiere (Abb. 539 c).

Abb. 538.



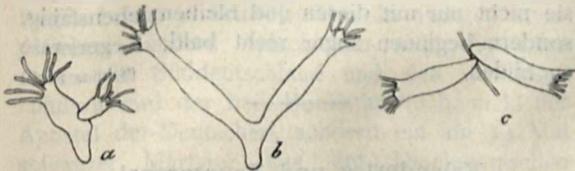
a Vereinigung der Hinterenden zweier *Hydra viridis* (hell- und dunkelgrün). b An der Vereinigungsstelle sind zwei neue Kopfenden unter gleicher Betheiligung beider Componenten gebildet. c Später ist der eine Component vom anderen absorbiert und die neugebildeten Thiere trennen sich. (King.)

Wurde das eingepropfte Vorderende nach der Verwachsung in zwei Hälften zerschnitten, so ergänzte es sich zu einem vollständigen Individuum und beide trennten sich in der obigen Weise,

oder aber das kleinere Theilstück wurde vom grösseren vollständig absorbiert.

Rückblickend lässt sich constatiren, dass Theilstücke von *Hydra* sehr leicht und schnell verwachsen und dass in allen Fällen, wo durch die Zusammensetzung eine normale Form gebildet wurde, die Vereinigung auch eine dauernde war. Bei anormalen Fällen der Zusammenfüging aber macht sich die Tendenz, zur Normalform zurückzukehren, sehr stark bemerkbar. Und zwar wird diese Rückkehr zur typischen *Hydra* auf zweifache Art bewerkstelligt: entweder tritt mehr oder weniger weitgehende Regeneration, der eine Separation der beiden Theilstücke folgt, ein, oder aber das eine Theilstück giebt seine Individualität vollständig preis und verschmilzt mit dem andern, indem es von diesem resorbiert wird. Dass bei Vereinigung mehrerer Theilstücke eines derselben, bezw. auch noch mehrere ihre Individualität aufrecht erhalten, geht besonders aus einem Experimente Kings hervor: werden Theile von fünf Hydren mit einander vereinigt, so werden

Abb. 539.



a Vorderende von *Hydra fusca* in ein vollständiges Thier seitlich eingepflanzt. b Das eingepflanzte Stück ist zu einem vollständigen Thiere ausgewachsen. c Beide Thiere trennen sich. (Rand.)

mitunter nur zwei, zuweilen auch vier Köpfe gebildet, und diese ergänzen sich eventuell zu ganzen Thieren.

Versuche Wetzels, verschiedene Arten von Hydren zu vereinigen, schlugen mit *Hydra viridis* und *H. fusca* völlig fehl, während Theilstücke brauner *Hydra*-Arten (*H. fusca* und *H. grisea*) sich wohl anfänglich vereinigen liessen, sich jedoch nach einer Reihe von Tagen separirten, und zwar genau an der Vereinigungsstelle. Die anfängliche Vereinigung solcher Theilstücke verschiedener Species muss also doch etwas anderer Art sein, als diejenige von Stücken derselben Art, da sie nur zu vorübergehender, nicht aber zu dauernder Verbindung führte. Auch von anderen Autoren ist derselbe Versuch wiederholt angestellt, doch stets mit negativem Erfolge. Das gilt nicht nur für *Hydra*, sondern auch für *Tubularia*.

Die Versuche mit *Tubularia* und einigen anderen Hydromedusen zeigen sehr viel Aehnlichkeit mit denjenigen bei *Hydra*, und zwar sowohl in der Anordnung der Versuche als auch in ihrem Erfolge. In gleicher Weise wie mit *Hydra* gelingt die Vereinigung der Theilstücke von

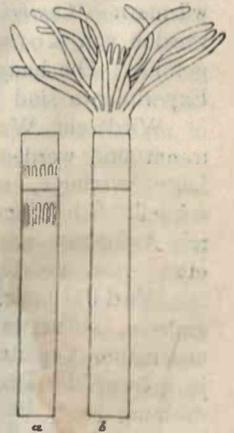
Hydromedusen (Peebles und Hargitt), obgleich hier der Process durch die mit Periderm umhüllten Hydranten der Colonien, die freischwimmende Medusen erzeugen, etwas complicirter wird.

Die Versuchsreihen gaben in der Hauptsache folgende Ergebnisse: Wird ein kleines Stämmchen, der Hydrant, weggeschnitten und mit der Schnittfläche ein anderes Theilstückchen desselben Stammes in umgekehrter Richtung vereinigt (Abb. 540), so verwachsen beide schnell und fangen nun an, neue Hydranten zu erzeugen. Das erfolgt meist in der Weise, dass das kleinere Theilstück den proximalen, das grössere aber den distalen Tentakelkranz bildet, worauf dann der neue Hydrant am Ende des angefügten kleineren Stückes erscheint. In einigen anderen Fällen differirten die Resultate; so bildeten z. B. bei mehreren Vereinigungen beide Theilstücke Hydranten, die dann gegen einander orientirt und mit ihren Mundöffnungen verwachsen waren. Versuche, Theilstücke verschiedener Species zu vereinigen, schlugen stets fehl, entsprechend den Versuchen Wetzels, *Hydra viridis* und *H. fusca* zu vereinigen.

Ebenso zahlreich wie die Verwachsungsversuche mit Cölenteraten sind die mit Würmern angestellten. Von den Turbellarien sind die für Regenerationsversuche so äusserst günstigen *Planaria*-Arten für Verwachsungsversuche noch wenig benutzt. Nur mit einer *Land-Planaria*, dem grossen *Bipalium kewense*, hat Morgan experimentirt. Er vereinigte zwei Theile von Hinterenden an ihren Vorderschnittflächen. Die Theile verwachsen und regenerirten die abgetrennten

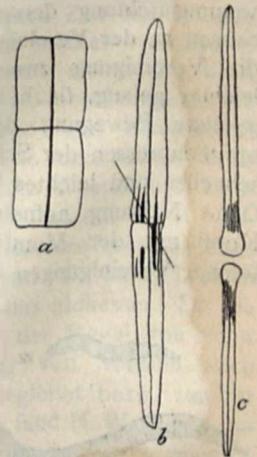
Stücke des Schwanzendes (Abb. 541). Ein Schrägschnitt durch die Vereinigungsstelle bewirkte, dass die so erhaltenen Stücke Individuen ent-

Abb. 540.



Vereinigung zweier Theilstücke von *Tubularia mesembryanthemum*. a Ein Stück des unteren Endes umgekehrt auf ein Vorderende aufgepflanzt. b Beide sind verwachsen und haben einen neuen Hydranten gebildet. (Morgan.)

Abb. 541.



a Vereinigung zweier Theilstücke von *Bipalium kewense* an den vorderen Schnittflächen. b Späteres Stadium. Die Linie bezeichnet den Trennungsschnitt der Vereinigung. c Die so entstandenen Stücke haben sich zu vollständigen Thieren ergänzt. (Morgan.)

standen. Im entgegengesetzten Falle (Vereinigung von Vorderenden an der Hinterschnittfläche) verhielten sich die Theilstücke analog: sie verwachsen und regenerirten die fehlenden Köpfe.

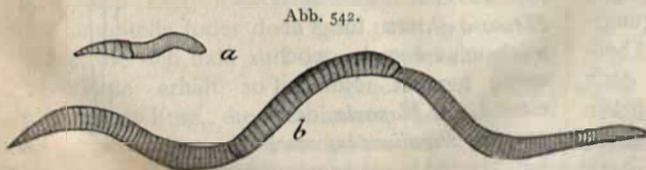
Zahlreiche Verwachsungsversuche mit Regenwürmern (*Lumbricus*- und *Allolobophora*-Arten) wurden von Korschelt, Joest und Rabes ausgeführt. Die hauptsächlichsten Ergebnisse dieser Experimente sind folgende.

Wird ein Wurm durch einen Schnitt zertrennt und werden die Theilstücke in normaler Lage vereinigt, so verwachsen sie leicht und schnell. Schon nach 8 Tagen beginnt der Wurm mit Aufnahme neuer Nahrung, wie er überhaupt etwa vom 10. Tage an einheitlich functionirt.

Wird das hintere Theilstück gegen das vordere gedreht, so verwachsen beide auch trotz ihrer anormalen Lagerung, freilich um so schwieriger, je grösser die Drehung wird. Bei einer Viertel-drehung (90°) ist die Verwachsung noch vollständig, bei grösserer Drehung entsteht aber in so fern ein Defect, als die Verwachsung des Centralnervensystems ausbleibt.

Durch passend zugeschnittene Theilstücke können „verkürzte“ und „verlängerte“ Thiere (Abb. 542) dargestellt werden, wie auch das Experiment erfolgreich ausgeführt wurde, einem Wurme Kopf und Schwanzende zu nehmen und hierauf die Schnittflächen zu vereinigen, so dass ein „Ring“ entsteht.

Auch die Vereinigung gleichnamiger Theilstücke gelingt. Schwierig freilich blieb die Vereinigung zweier Kopfstücke, da die entgegengesetzte Bewegungsrichtung derselben allermeist zum Zerreißen an der Vereinigungsstelle führte, während die Vereinigung zweier Schwanzstücke um so leichter gelang, da hier die einander entgegengesetzte Bewegung der Theile zu einem Zusammenpressen der Schnittflächen führte, was ein schnelles und leichtes Verheilen zur Folge hatte. Ohne Nahrung aufnehmen zu können — der Kopf mit der Mundöffnung fehlt! — lebten solche Vereinigungen nicht selten ein ganzes



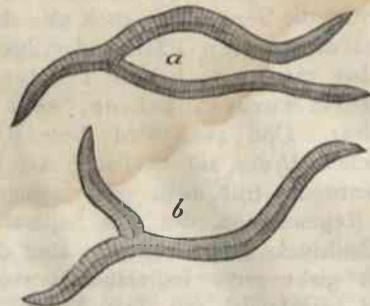
a Bedeutend verkürzter Wurm (*Allolobophora terrestris*).
b Verlängerter Wurm. Vereinigung dreier Theilstücke von *Allolobophora terrestris* in normaler Stellung. (Joest.)

Jahr, ein Beweis für die erstaunliche Lebensfähigkeit der Lumbriciden.

Ein anderer Theil der Versuche betraf die Einpflanzung von Theilstücken in normale Thiere und war sehr erfolgreich. Ein Kopf- oder Schwanzstück in eine entsprechende Seitenwunde eines normalen Wurmes eingepfropft, führt zur

Herstellung eines Thieres mit zwei Köpfen bzw. zwei Schwänzen. Diese lassen sich aber auch erhalten, wenn ein Kopf- mit zwei Schwanzstücken (oder umgekehrt) vereinigt wird (Abb. 543).

Abb. 543.



a Doppelschwänziger Wurm (*Lumbricus rubellus*); das Seitenstück entbehrt der ersten 20 Segmente. b Doppelköpfiger Wurm (*Lumbricus rubellus*); das Seitenstück ist das erste Drittel eines Wurmes. (Joest.)

Werden kleinere, für sich allein nicht mehr existenzfähige Stückchen auf grössere, existenzfähige Theilstücke aufgepflanzt, so verwachsen sie nicht nur mit diesen und bleiben lebensfähig, sondern beginnen sogar recht bald, Regenerate zu bilden.

(Schluss folgt.)

Kalendertag und Bauernregel.

VON CARUS STERNNE.

Mit einer Abbildung.

Die Bauernregeln bilden ein so festgewurztes Erbtheil in unseren Gedanken über den muthmaasslichen Verlauf der Witterung im Jahre, dass die meteorologische Wissenschaft nicht umhin konnte, sich ein wenig mit der Frage zu beschäftigen, ob in jenen, meist Jahrhunderte alten Regeln nicht ein Körnchen Wahrheit versteckt sein möge. Einige dieser alten Kalendernachrichten, die man geneigt sein könnte, als eine Erfahrung der Jahrhunderte zu bezeichnen, haben sich sogar ganz entschieden bewährt, wie z. B. die in alten Kalendern auf den 10. August verzeichneten „feurigen Thränen des heil. Laurentius“ (die sogar unter dem Namen des Laurentiusstroms in die Annalen der Wissenschaft eingedrungen sind), d. h. der alljährlich am Tage des auf dem Roste gebratenen Heiligen auftretende Sternschnuppenschwarm, der sich in der Litteratur verschiedener Völker bis zum IX. Jahrhundert zurückverfolgen liess, so dass schon Biot ein Dutzend reichlicher Sternschnuppenschauer für diesen Zeitpunkt verzeichnet fand.

Unter den eigentlichen Bauernregeln ist der Glaube an die sogenannten Eisheiligen oder

dreigestrengen Herren, Mamertus, Pancratus und Servatius, am weitesten verbreitet. An ihren Tagen (11., 12., 13. Mai) soll der Winter, den man schon überwunden glaubte, besonders häufig den Versuch machen, sein Reich zurückzuerobern, und die meisten Gartenbesitzer säen oder pflanzen noch heute empfindliche Gemüse, wie Bohnen oder Gurken, erst kurz vorher, damit sie an diesen gefürchteten Tagen noch nicht aus der Erde heraus sind. In Norddeutschland gilt Servaz als der Scheidetag zwischen Winter und Sommer, gerade so, wie es schon in Ovids „Festkalender“ vom 13. Mai heisst: „Heute nach sicherer Gewähr ist des Sommers Beginn, und des Frühlings kühlere Jahreszeit schliesst ab mit dem heutigen Tag.“ Eine andere Bauernregel lautet:

„Vor Servaz kein Sommer,
Nach Servaz kein Frost!“

oder:

„Pancratus und Servatius,
Der Gärtner sie beachten muss;
Gehn sie vorüber ohne Regen,
So bring't's dem Weine grossen Segen.“

Der Regen steht hier offenbar nur des Reimes wegen statt des Schnees oder Nachtfrostes, denn Regen bringt ja keine Gefahr. In anderen europäischen Ländern verschieben sich die Tage etwas. In Süddeutschland und den slavischen Ländern wird der heil. Bonifatius (d. h. nicht der Apostel der Deutschen, sondern ein am 14. Mai gefeierter Märtyrer aus der Diocletianischen Christenverfolgung) als der Haupt-Eisbringer angesehen, und Hocker erzählt, dass man an der Mosel das Bild dieses Heiligen in die Nesseln wirft (wie die alten Griechen ihren Pan mit Nesseln peitschten), wenn die Bohnen im Mai erfroren sind. Danach lautet die Bauernregel für Süddeutschland:

„Kein Reif nach Servaz,
Kein Schnee nach Bonifaz!“

oder:

„Die drei Atius ohne Regen,
Dem Weine bringt es grossen Segen!“

wobei der Reim wieder, wie so oft, als Sinnfälscher mitwirkt. Mancher von jenen alten mnemotechnischen Kalendern (die man „Cisio-Janus“ nannte), welche die Kalenderheiligen in Reime brachten, machten merkwürdigerweise aus den drei Atius (Pancratus, Servatius und Bonifatius) einen gleich dem Wintergott der alteuropäischen Völker dreiköpfigen Heiligen, der als „Panserbon“ oder „Pan Serbon“ (d. h. Herr Serbon) auftritt. Die Franzosen setzen ihre Eisheiligen (*Saints de glace*) schon auf den 8. und 9. Mai an, und auch bei uns gilt der Regelnachlass, dass sie zwar eigentlich auf den Anfang der zweiten Decade des Mai eintreffen sollten, sich aber häufig etwas verfrühen oder verspäten. In diesem Jahre trafen sie ziemlich pünktlich ein, haben dann aber ihren Besuch unliebsam lange ausgedehnt.

Was nun die Geschichte dieser drei Maitheiligen besonders interessant macht, ist der Umstand, dass verschiedene Berliner Gelehrte versucht haben, sie in ihren Aemtern zu befestigen. Schon Humboldt erzählt im *Kosmos*, Mädler habe 1834 „die mittlere Temperatur-Erniedrigung in den verrufenen drei Maitagen durch 86jährige Berliner Beobachtungen geprüft und in den Temperaturen vom 11. bis 13. Mai einen Rückschritt von $1,22^{\circ}$ gerade zu einer Zeit gefunden, in welche fast die schnellste Vermehrung der Wärme fällt“. Auch neuere Beobachtungen ergaben ähnliche Bestätigungen, und W. von Bezold zog aus den 17jährigen Beobachtungen von 16 mitteleuropäischen forstlich-meteorologischen Stationen 1899 den Schluss, dass die Häufigkeit der Frostnächte an den Tagen vom 11. bis 13. Mai thatsächlich grösser war, als an den folgenden und sogar als an den vorhergegangenen Maitagen.*)

Somit schien die Kalenderweisheit für diese Bauernregel zum wenigsten glänzend bestätigt, und man stellte allerlei Theorien auf, um diese so regelmässig gegen Mitte Mai eintretenden Rückfälle der Kälte zu erklären. Zuerst wollte man eine kosmische Ursache dafür haftbar machen, und Georg Adolf Erman wies 1839 auf den Novemberschwarm der Meteore hin, der gerade am 12. Mai vor der Sonne vorüberziehe und uns einen Theil ihrer Strahlen entziehe. Am 12. und 13. Mai 1845 wollte man dieses Vorbeiziehen zahlreicher Meteore vor der Sonne thatsächlich beobachtet haben. Allmählich sah man aber ein, dass um diese Zeit herrschende Winde die Temperatur noch stärker beeinflussen als die Sonnenstrahlung, und wollte die nach einem Mittel 84-jähriger Beobachtungen am 11. Mai beginnende Schnee- und Eisschmelze der russisch-sibirischen Flüsse und Meere dafür verantwortlich machen. Vom Westen und Südwesten bezögen dann diese nordöstlichen Regionen die für die Schneeschmelze erforderlichen warmen Luftmassen, während die kalte Luft in den unteren Regionen zu uns abfiesse. Da die Mairückfälle der Kälte in der Regel von einer Drehung der Windrichtung von Westen nach Norden oder Nordosten begleitet bezw. von ihr zunächst verursacht werden, fand H. W. Dove mit dieser 1856 der Berliner Akademie vorgelegten Theorie vielen Beifall, wenn man auch später die kalten und trockenen Maiwinde noch aus grösserer Ferne, zuletzt bis von Grönland und Labrador herbeiziehen wollte. W. von Bezold möchte dagegen der Bodenerwärmung in Südeuropa und Ungarn durch die Maisonne einen noch grösseren Einfluss auf die Windentwicklung in der Mitte des Mai zugestehen. Jedenfalls war man überall sehr geneigt, die

*) Vgl. *Prometheus* XI. Jahrg., S. 736.

Bauernregel von den drei Eismännern zu rechtefertigen.

Dann aber fiel ein Reif in der Frühlingsnacht. Professor G. Hellmann in Berlin, der sich um die Geschichte der Meteorologie so grosse Verdienste erworben hat, wies in der *Meteorologischen Zeitschrift* (17. Bd. 1900, S. 333 ff.) darauf hin, dass die Verbindung gewisser Vorgänge in unserer Atmosphäre mit bestimmten Kalender-

tagen in so fern sehr misslich sei, als man meist nicht weiss, ob eine bestimmte Bauernregel aus Zeiten vor oder nach Einführung des Gregorianischen Kalenders herrührt, dass aber die Kalenderregeln, wenn sie (wie manchmal nachweisbar) ein höheres Alter haben, auf ganz andere Kalendertage zu beziehen wären, als heute die stationär gebliebenen Heiligenfeste bezeichnen. Hellmann beschuldigte u. a. O. Eisenlohr, in seinem Buche: *Untersuchung über die Zuverlässigkeit und den Werth der gebräuchlichsten Wetterregeln, namentlich der sogenannten Bauernregeln und Lostage* (Karlsruhe 1847), auf diesen jetzt 13 Tage betra-

genden Unterschied des alten und des neuen Kalenders nicht gebührend Rücksicht genommen zu haben. Diese Beschuldigung beruht indessen auf einem Irrthum; Eisenlohr hatte vielmehr dieser Kalenderveränderung ausdrücklich Rechnung getragen und empfohlen, die an bestimmte Tage geknüpften Wetterregeln nach dem alten wie nach dem neuen Kalender zu prüfen, weil doch einerseits die Regeln noch heute angewendet werden, während andererseits viele nachweislich aus viel älterer Zeit stammen.

Die Kalenderverbesserung wurde bekanntlich

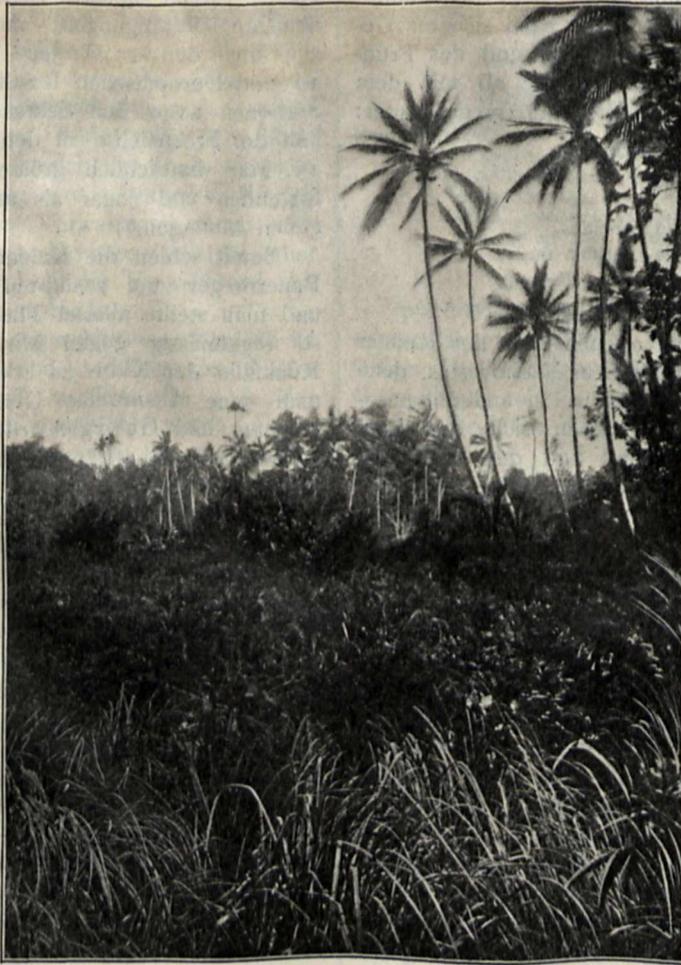
deshalb nöthig, weil von dem Julianischen Kalender, der in den griechisch-katholischen Ländern noch heute benutzt wird, das Jahr um $\frac{1}{129}$ Tag zu lang angenommen worden war, so dass jedes astronomische Ereigniss, welches sich in Jahresfrist genau wiederholt, wie z. B. die Tag- und Nachtgleiche, nach 129 Kalenderjahren auf ein um einen Tag jüngeres Datum rückt. Da nun seit Julius Cäsars Zeit 13 mal 129 Jahre ver-

gangen waren, so hatte sich zur Zeit Papst Gregors XIII. das anfangs auf den 24. März ange-setzte Frühlings-Aequinoctium um 13 Tage rückwärts verschoben und fiel nun auf den 11. März. Da man es aber nach den Bestimmungen des Concils von Nicäa (im Jahre 325) auf den 21. März

zu setzen wünschte, so liess man damals auf den 4. October gleich den 15. October folgen, also 10 Tage ausfallen. Professor Hellmann ist natürlich mit seiner Forderung, diese Verhältnisse bei Untersuchungen über Kalenderheilige in Rechnung zu ziehen, im völligen Rechte, obwohl ihm beim ersten Versuche, sie anzuwenden,

ein kleines Unglück mit unterliefe. „Will man den alten Eiseheiligen Servatius retten, so muss die moderne Untersuchung den Anfang des Mai in Betracht ziehen, während die Ergebnisse der zahlreichen Arbeiten über die Tage des 11. bis 13. Mai dem alten Urban (25. Mai) zu gute kommen“, schrieb er damals am Schlusse seines Artikels. Es ist möglich, dass diese Worte Hellmanns, die einen Trugschluss enthalten, auf den schon H. Maurer hingewiesen hat*), auf eine kurz

Abb. 544.



Schlackenhügel mit Cocospalmen auf der Vaipouli-Pflanzung (Savaii).

*) *Meteorologische Zeitschrift*, 20. Bd. 1903, S. 176 ff.

vorher erschienene Darlegung des Schreibers dieser Zeilen gemünzt waren, in welcher versucht worden war, die Eiseiligen auf mythische Gestalten der Heidenzeit zu beziehen. Schon Gregor von Tours († 594) spielt nämlich in seiner Schrift *Gloria confessorum* (c. 72) auf eine eigenthümliche Freundschaft des Bischofs Arvatus von Utrecht mit den Winden an, die immerfort an seinem Grabe getobt und ein dort erbautes Bethaus von Brettern wiederholt weggerissen hätten, bis Bischof Manulf von Lüttich (558—597) seinem Gedächtniss eine Kirche erbaute und die Gebeine aus einem Felde, auf dem sie an der Landstrasse bestattet waren, erhob und sie in der Kirche beisetzte. An einer anderen Stelle (*Historia Francorum*, II, 5) erzählt Gregor von Tours, wie der sehr heilige Mann (S. Arvatus, woraus offenbar durch Zusammenziehung Servatius entstanden ist) nach Rom gepilgert sei, um den Schutz des Heiligen Vaters gegen die auf seine Diözese an-

rückenden Hunnen zu erflehen. Er empfing aber die Antwort, Attila würde Gallien nicht verschonen, die Gottesgeißel würde diese Länder ihrer Sünden wegen verwüsten, Arvatus selbst aber würde diese Greuel nicht erleben: er solle schleunigst in die Heimat reisen. Hier ereilte ihn bei Maastricht der Tod.

(Schluss folgt.)

Die Vegetation der Samoa-Inseln.

Von Dr. FR. REINECKE, Breslau.

(Schluss von Seite 729.)

Im Gegensatz zu diesen ursprünglichen Typen der Küstenvegetation steht die Besiedelung und Pflanzenformation auf sterilen, trockenen Tuff- und Schlackenhügeln, wie wir sie fast allein auf der Nordseite Upolus und Savaiis und neuerdings im Anschluss an die jüngsten Bildungen auch im Süden der Westhälfte der letzteren Insel finden. Diese Formen haben bereits eine gewisse culturgeschichtliche Bedeutung erlangt durch Enttäuschungen, die sie und die Unkenntniss ihrer Eigenthümlichkeit veranlasst haben, indem man sich, ohne kritische Beachtung des Pflanzenwuchses, durch die scheinbar lehmige Structur zur Bepflanzung verleiten liess. Thatsächlich

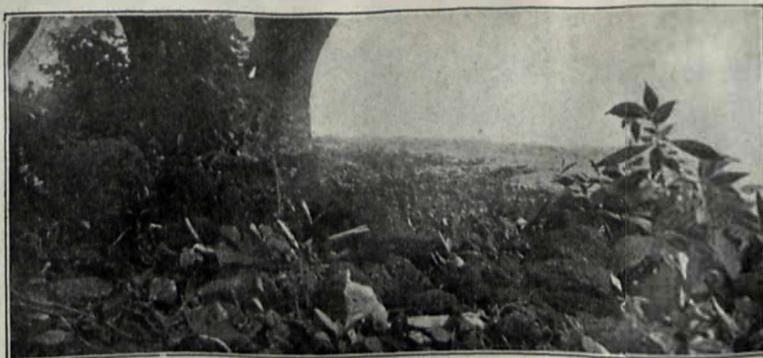
gedeihen aber auf diesen Gebieten nur eine ganz bestimmte Gruppe anspruchsloser, gegen Trockenheit und Sonnenbrand widerstandsfähiger Farne (*Gleichenia dichotoma*, *Nephrolepis*, *Pteris*), Gräser und bei fortschreitender Besiedelung einzelne Stauden und Sträucher. Auch Cocospalmen wachsen wohl auf solcher Unterlage (s. Abb. 544); aber ihre Früchte verkümmern in trockenen Zeiten um so mehr, als die Palmenwurzeln sich vorwiegend an der Oberfläche des Bodens ausbreiten bezw. dazu genöthigt sind, denn es scheint ihnen besonders schwer zu sein, in die harte, ziemlich sterile Kruste einzudringen. Obgleich man, wie schon gesagt, unschwer an der pflanzlichen Besiedelung dieser Gebiete auf ihre Ungeeignetheit für Culturen schliessen kann, hat man doch wiederholt solche dort angelegt und sich dann über die Misserfolge gewundert, auch versucht, durch Düngung und Pflege die physikalischen Mängel zu mildern, die Leistungs-

fähigkeit der Palmen zu erhöhen — natürlich umsonst. Wer ohne nähere Kenntniss der Ursachen sich in der Vegetationsarmuth der eben besprochenen Gebiete täuschen und deren Werth gerade wegen ihrer glatten,

steinfreien Oberflächen zu überschätzen geneigt sein kann, wird andererseits die Fruchtbarkeit und üppige Vegetation auf steinblockigem Grunde anstaunen, aber trotzdem nicht daran denken, darauf Culturen anzulegen. Und doch ist solcher bewaldeter Geröllboden (s. Abb. 545) im allgemeinen der Urquell grösster und unerschöpflicher Fruchtbarkeit.

Die wahrscheinlich oft viele Meter tief über einander gelagerten vulcanischen Basaltrümmer bilden den Speicher der Verwitterung und Verwesung, und die porig rauhen verbrannten Gesteinsblöcke scheinen nicht nur durch relativ rasche Zersetzung ihrer schwammartigen Oberflächenbildung fortgesetzt neues Verwitterungsmaterial zu liefern, sondern auch den directen Wirkungen der Wurzeln leicht anorganische Nährstoffe zu erschliessen. Wie auf Abbildung 545, so sieht der Grund auch hoch oben in den Bergen aus; aber oft sind die rauhen, harten Zeugen der vulcanischen Entstehung dicht verhüllt von einer fröhlich grünenden blattmächtigen Pflanzendecke, über welcher sich etagenartig

Abb. 545.



Bewaldeter Geröllboden (Lavageröll) über Safotu (Savaii).

die Repräsentanten des Urwaldes aufbauen. Dort, wo man nach ermüdendem Klettern oder Wandern auf solchem feuchten verborgenen Gestein oft unvermittelt auf anscheinend tiefgrundigen Lehmboden gelangt, ohne dass damit ein Wechsel im Vegetationsbilde eintritt, wird man meist annehmen oder constatiren können, dass die Anschwemmung, Ablagerung und Aufschichtung des Verwitterungsbodens schneller und reichlicher vor sich gegangen ist, veranlasst

Fülle und Zusammensetzung sehr verschieden; undurchdringlich — wie er gelegentlich geschildert wurde (Hesse-Wartegg) — ist er selten, obschon besonders in höheren Lagen und auf Kraterücken vielfach eine ausserordentlich üppige Vegetation krautiger und strauchiger Charakterpflanzen ums Dasein ringt. Stellenweise jedoch scheint solches Gestrüpp und Unterholz, wie das Bild am herrlichen Lanuto'o-See (Abb. 546) vermuthen lässt, dem Vordringen recht hinderlich (s. Abb. 547). Dann

Abb. 546.



Der Kratersee Lanuto'o auf Upolu (715 m).

durch irgendwie ergründliche Verhältnisse, nicht zum mindesten durch Art und Zeit der Eruptionen bezw. der Auswürfe, wobei beispielsweise allein die gleichzeitigen Wetterverhältnisse eine grosse Rolle gespielt haben können, indem bei klarer Luft die Basaltlaven hoch emporstiegen und noch glühend wieder herabflossen, hier feste Lagen bildend, oder indem dichte Regenwolken die Auswurfstoffe schnell abkühlten, so dass sie schon zu Klumpen und Blöcken erstarrt dort niederfielen und sich aufhürmten.

Der samoanische Urwald ist in Form, Aufbau,

sind es besonders Gewirre von *Freycinetia*, die selbst dem bahnenden Buschmesser schwer zu überwindenden Widerstand bieten. Auch die oft in weiten Bogen zu den Kronen der Bäume emporsteigenden Riesen-Flagellarien, deren kolossaler Blütenstand von den in Wickelranke endenden, maisartigen Blättern in schwindelnde Höhe getragen wird (s. Abb. 548), sowie Kletterfarne, Lianen und stachelige Cäsalpinien erschweren im Gemenge mit dichtem Unterholz wohl hier und da das Vordringen, aber meist nur auf beschränkten Gebieten, die man oft

umgehen kann, wenn die Kraft des Armes erlahmt.

An blüthenprächtigen Phanerogamen ist die samoanische Flora nicht reich; selbst unter den zahlreichen Orchideen finden sich nur wenige schöne Formen, die unseren Züchtern begehrenswerth erscheinen könnten. Als Blütenfarbe überwiegen bei Bäumen und Sträuchern Weiss und Gelb; sehr viele Bäume haben unscheinbare Blüten. Um so vielgestaltiger und imposanter

Bakterienlampen.

Die Versuche von Raphael Dubois*), McFadyean und Barnard, Culturen von Leuchtbakterien zur Füllung von Lampen oder Laternen mit lebendem Licht zu verwenden, sind in neuerer Zeit mit besonderem Erfolge von Professor Hans Molisch in Prag fortgesetzt worden. Seinem der Wiener Akademie darüber erstatteten Bericht entnehmen wir das Folgende.

Abb. 547.



Vegetation am Kratersee Lanuto'o.

ist die Belaubung, allerdings in auffallendem Verhältniss bei den *Ficus*-Arten, unter denen die mächtigsten Waldriesen, die Banyanbäume (Abb. 549), kleine Blättchen tragen, während niedrige, strauchige Arten sich durch grosse Blätter auszeichnen.

Die wunderbarsten und schönsten Blattformen mit allen nur denkbaren Uebergängen und Variationen zeigen die Kryptogamen. [8829]

Die Bakterienlampe besteht aus einem grossen Erlenmeyer-Kolben von 1—2 Liter Volumen, dessen ganze Innenwand bis zum Baumwollenpfropfen hinauf mit sterilisirter erstarrter Salzpeptongelatine ausgekleidet ist, die aber vor dem Erstarren mit *Micrococcus phosphoreus* geimpft wurde. Schon 2 Tage nach der Impfung leuchtete der Kolben in Folge der zahllosen sich entwickelnden Colonien längs seiner ganzen Innenwand in wunderschönem bläulichgrünem Lichte und bot mit seinem ruhigen

*) Vgl. *Prometheus* XII. Jahrg., S. 191f.

Abb. 548.

Blütenstand von *Flagellaria gigantea* (60–80 cm).

matten Schimmer einen geradezu magischen Anblick.

Diese lebende Lampe hat im Gegensatz zu der von R. Dubois, welche nur verhältnissmässig kurze Zeit stark leuchtet (nämlich nur dann, wenn Luft in die Culturflüssigkeit eingeblasen wird), die ausgezeichnete Eigenschaft, bei etwa 10° C. 2–3 Wochen andauernd relativ intensiv und später mit abnehmender Helligkeit zu leuchten. Ihr Licht gestattet, die Zeit auf der Taschenuhr, den Stand des Thermometers oder das Gesicht einer Person auf 1–2 m Entfernung zu erkennen. Bei einem Versuche, die Helligkeit der Lampe in einem Garten bei finsterner Nacht zu prüfen, konnte ihr Licht auf 64 Schritt Entfernung deutlich wahrgenommen werden. Die grosse Billigkeit einer solchen Lampe, ihre lange ununterbrochene Leuchtdauer, ihre Geruchlosigkeit und die Gefahrlosigkeit ihres kalten Lichtes führen auf den Gedanken, dass das Bakterienlicht noch einmal eine praktische Bedeutung gewinnen wird. Die Helligkeit der beschriebenen Lampe dürfte jetzt schon genügen, um sie als Wegweiser in Bergwerken, Pulvermagazinen und als Lockmittel beim Fischfang zu benutzen, da solche wohlverschlossenen Kolben leicht ins Wasser gesenkt werden können.

Bei dem Lichte dieser Lampe konnten verschiedene Gegenstände bequem photographirt werden. Die so hergestellten Photographien einer Schillerbüste, eines Thermometers und eines Buchdruckes sind der Arbeit beigelegt. Die

leuchtende Bakteriumcultur konnte natürlich auch direct durch ihr eigenes Licht photographirt werden, und hierbei glaubt Molisch nachweisen zu können, dass Dubois' Angabe, das Bakterienlicht durchdringe, wie Röntgenlicht, Papier, Carton und Holzplatten, irrig sei. Unter allerlei Vorichtsmaassregeln angestellte Versuche mit *Micrococcus phosphoreus* ergaben nämlich, dass diese Ansicht wohl nur dadurch entstanden ist, weil gewisse Papiere, Cartons und Hölzer ganz unabhängig von irgend einer Beleuchtung bei directem Auflegen die empfindliche Schicht der photographischen Platte derart beeinflussen, dass sie, zumal bei günstiger Temperatur und Feuchtigkeit, deutliche Bilder erzeugen. Das so erhaltene Negativ eines Baumstammquerschnittes liess am entwickelten Negativ die Jahresringe, Porenringe, Markstrahlen und die Grenze zwischen Mark und Rinde deutlich erkennen.

Molisch glaubt auch, dass der japanische Physiker Muraoka durch ähnliche Verhältnisse getäuscht wurde, als er behauptete, das Licht der japanischen Leuchtkäfer durchdringe, wie Röntgen- oder Becquerelstrahlen, Papier, Carton, Holz und sogar Kupferplatten. Bakterienlicht wenigstens wirke nicht anders als gewöhnliches Licht auf die Silbersalze ein und enthalte, soweit sich dies bisher beurtheilen lässt, keine besonderen, durch undurchsichtige Körper gehenden, photographisch wirksamen Strahlen. Wieweit dies auch vom Lichte anderer phosphorescirender Lebewesen, wie Pilze, Johanniskäfer u. s. w., gilt, müssen fernere Versuche entscheiden.

E. K. R. [8839]

Abb. 549.

Banyanbaum (*Ficus bengalensis* L., *Ficus indica* Roxb.)

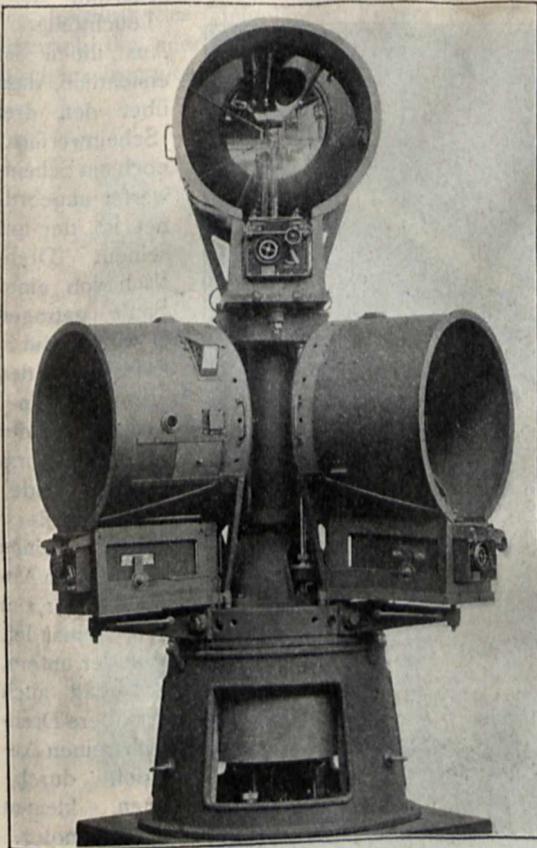
Das neue Leuchtf Feuer auf Helgoland.

Mit vier Abbildungen.

Das kürzlich in Betrieb genommene Leuchtf Feuer auf der Insel Helgoland ist nicht nur deshalb von hervorragendem Interesse, weil es die grösste Lichtstärke aller gegenwärtig bestehenden Leuchtf Feuer besitzt, sondern auch, weil es nach einem Princip construiert ist, das bisher noch keine Anwendung gefunden hat, weil seine An-

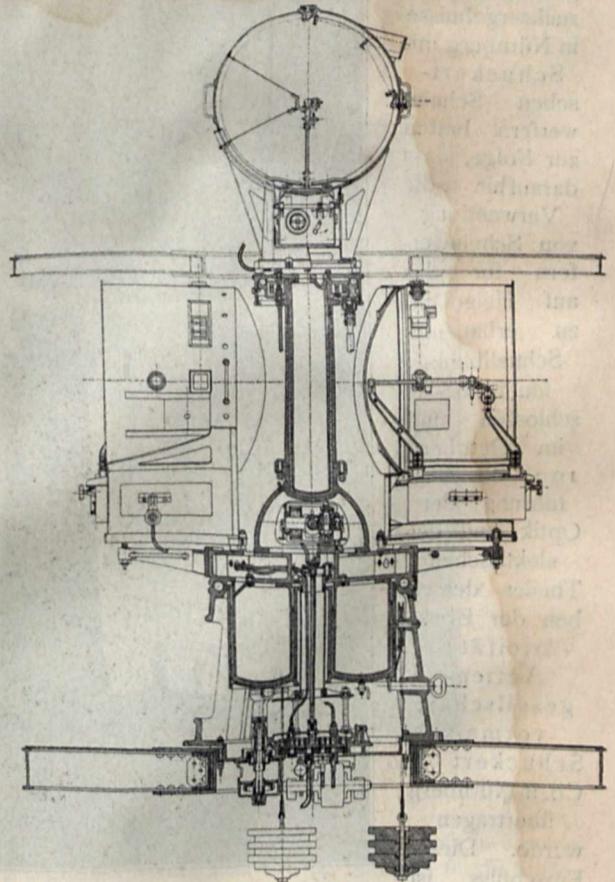
im Jahre 1890 von dem Regierungsrath Körte (damals Wasserbauinspector) vorgeschlagenen Verwendung von Scheinwerfern auf drehbaren Plattformen überzugehen. Die dahin gehenden Versuche mussten auch in der That aufgegeben werden, weil es aussichtslos erschien, die katadioptrischen französischen Apparate durch die rein katoptrischen Scheinwerferspiegel ersetzen zu wollen. Erst die erfolgreichen Fortschritte der Firma Schuckert & Co. in Nürnberg im ge-

Abb. 550.



Der Aufbau der Optik des neuen elektrischen Schnellblinkfeuers auf Helgoland.
Aeusserer Ansicht.

Abb. 551.



Durchschnitt.

wendbarkeit bestritten wurde. In Frankreich, das bisher im Bau der optischen Apparate für Leuchttürme eine führende Stelle einnahm, sind die Leuchtf Feuer mit einem System von Fresnelschen Linsen und horizontal reflectirenden Prismenringen, in deren Herstellung die Franzosen eine Meisterschaft besitzen, ausgerüstet. Diese erprobten katadioptrischen Apparate liessen kein anderes System aufkommen; es wurde ihnen die Alleinherrschaft auf diesem Gebiete so selbstverständlich zuerkannt, dass fremde Fachleute ausdrücklich davor warnten, von diesem System zu der

nauen Schleifen parabolischer Glasspiegel er-muthigten dazu, jene Versuche wieder aufzunehmen, als Mitte der neunziger Jahre Regierungsrath Körte und Baurath Peck aus Frankreich, wohin die deutsche Regierung sie zum Studium der *feux éclairs* entsendet hatte, zurückgekehrt waren.

Die nunmehr auf Grund von Versuchen angestellten Berechnungen führten zu dem Ergebniss, dass der Scheinwerfer mit parabolischem Glasspiegel den katadioptrischen Fresnel- und Prismenring-Apparaten nicht nur gleichwerthig

angewendet werden könne, sondern dass er diesen gegenüber noch mancherlei Vortheile, besonders in optischer Beziehung, bieten würde. Daraufhin wurden im April 1898 in Nürnberg praktische Versuche mit drehbaren Scheinwerfern für Leuchtfeuer vorgenommen, die den Beweis lieferten, dass die Blinkwirkung der sich drehenden Scheinwerfer derjenigen der französischen Drehfeuer gleicht. Bei den Linsenapparaten nimmt der Lichtblick, in Folge ihrer Umdrehung um das feststehende Licht, allmählich an Lichtstärke zu und wieder ab. Die günstigen Versuchsergebnisse in Nürnberg mit

Schuckert'schen Scheinwerfern hatten zur Folge, dass daraufhin die Verwendung von Scheinwerfern für das auf Helgoland zu erbauende Schnellblinkfeuer beschlossen und im October 1901 die Ausführung der Optik und des elektrischen Theiles desselben der Electricitäts-Actien-Gesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg übertragen wurde. Dieser Entschluss ist um deswillen hoch zu

schätzen, weil Muth dazu gehörte, ein neues, in Deutschland entstandenes System, dessen Verwendbarkeit ausländische Fachleute bestritten, gegenüber dem bewährten französischen System durch erstmalige Ausführung zum Siege gelangen zu lassen, und weil durch diesen Entschluss Deutschland von der französischen Industrie unabhängig geworden ist.

Für die Einrichtung des Feuers war die Bedingung gestellt worden, dass es den ganzen Horizont bestreichen und in Zwischenräumen von fünf Secunden je ein Blitz von $\frac{1}{10}$ Secunde Dauer erfolgen müsse. Diese Bedingung for-

derte die Anordnung von drei Scheinwerfern auf einer drehbaren Plattform, die in der Minute vier ganze Umdrehungen macht. Irgend ein Punkt am Horizont wird mithin in jeder Minute viermal vom Lichtstrahl jedes der drei Scheinwerfer, also von zwölf Lichtblitzen getroffen, und die Zeit von einem Lichtblitz bis zum nächsten beträgt fünf Secunden. Das Vorbeigehen eines Strahlenbüschels an diesem Punkt dauert $\frac{1}{10}$ Secunde. Die Abbildungen 550 bis 552 veranschaulichen die Anordnung und Einrichtung der Schein-

Abb. 552.



Das neue Leuchtfeuer auf Helgoland in Thätigkeit.

werfer und den Aufbau des Leuchtfeuers. Aus ihnen ist ersichtlich, dass über den drei Scheinwerfern noch ein Scheinwerfer angeordnet ist, der mit seinem Drehtisch von einer Säule getragen wird, die zwischen den drei Scheinwerfern auf der Hauptplattform steht. Beide Drehtische haben einen senkrechten Abstand von 1,2 m von einander. Wie der untere, so erhält auch der obere Drehtisch seinen Antrieb durch einen kleinen Elektromotor. Aber damit der obere Scheinwerfer, der zur Aushilfe und zu Versuchen

dienen soll, die gleiche Lichtwirkung hervorbringe wie die drei unteren, muss er sich dreimal so schnell wie diese, also zwölfmal in der Minute herumdrehen, so dass eine volle Umdrehung in fünf Secunden vollendet ist. Allerdings dauert das Vorbeigehen des Lichtbüschels des oberen Scheinwerfers an einem Punkte des Horizontes nur etwa $\frac{1}{30}$ Secunde. Beide Drehtische ruhen auf Stahlkugelkränzen und sind mittels Quecksilberbäder ausbalancirt.

Neben der obengenannten, das Leuchtfeuer charakterisirenden Bedingung der alle fünf Secunden wiederkehrenden Lichtblicke war vom Auftraggeber

auch gefordert worden, dass das Feuer an Lichtstärke hinter keinem der gegenwärtig irgendwo bestehenden Leuchtfeuer zurückstehen dürfe; es musste demnach eine Lichtstärke von mindestens 30 Millionen Normalkerzen erhalten. Die Messungen haben bei Versuchen in Nürnberg auf eine Entfernung von 1290 m stattgefunden. Die Scheinwerfer haben Glasparabolspiegel von 0,75 m Durchmesser und 0,25 m Brennweite. Bei einer Stromstärke von 26 Ampère und 45 Volt Spannung wurde eine Höchstleistung von 39,6 Millionen Normalkerzen und bei 34 Ampère Stromstärke eine Höchstleistung von 42,7 Millionen Normalkerzen ermittelt. Die Leistung des Helgoländer Feuers übertrifft demnach die aller bestehenden Leuchtfeuer mit gleichem Energieverbrauch ganz beträchtlich.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es giebt kaum eine Naturerscheinung, welche so faszinierend ist, der man so wenig müde wird, wie das Spiel der Meereswellen. Die alten Griechen, welche immer sinnig, immer poetisch waren, wussten wohl, was sie thaten, als sie der schönsten und reizvollsten ihrer Göttinnen ihren Ursprung im Schaume der Meereswellen zuwiesen. Wer je wie ich das sonnenbeglänzte Ägäische Meer auf raschem Kiel durchfurcht, wer von Stunde zu Stunde immer neue grüne Inseln zwischen den silbernen Kämmen seiner kurzen Wellen hat emportauchen sehen, den hätte es in solcher weihevollen Stunde nicht gewundert, wenn plötzlich aus diesem blauen Wundermeere der holde Leib der wonnigen Göttin emporgetaucht wäre — Aphrodite Anadyomene!

Abb. 553.



Die Leuchtfeuer-Station auf Helgoland mit dem alten und dem neuen Leuchtturm.

In den vom Reichs-Marineamt veröffentlichten *Nachrichten für Seefahrer* wird über das neue Helgoländer Schnellblinkfeuer gesagt: „Das Feuer beleuchtet den ganzen Horizont. Seine Sichtweite beträgt bei mittlerem Hochwasser, 4 m Augenhöhe und normalen Wetterverhältnissen rund 23 Seemeilen.“ Das sind 42,6 km. Bei günstigerem Wetter dringt das Licht jedoch weit über diese Sichtbarkeitsgrenze hinaus. So sind die huschenden Strahlen des Lichtes schon ganz deutlich auf der Mole von Büsum, d. i. in 64 km Entfernung, beobachtet worden.

Der elektrische Strom wird dem Leuchtfeuer aus dem 200 m entfernt liegenden Kraftwerk mittels eisenarmirten Bleikabels zugeführt, dessen Kupferdrähte 100 qmm Querschnitt haben.

Aber nicht nur im goldenen Süden, auch in unserem nüchternen Norden kann sich der Blick des für die Schönheit der Natur empfänglichen Menschen nicht losreißen von dem ewig wechselnden, nie versiegenden und doch stets wieder neuen Spiel der Wellen. Ob es nun der indigblaue Atlantische Ocean ist oder die tiefgrüne Nordsee, die grüngelbe Ostsee oder das azurblaue Mittelmeer — sie alle wissen mit ihren Wellen zu spielen und mit diesem Spiel jede Regung in unserem Gemüthe zu entfesseln. Sie können heulen und rasen, dass uns angst und bange wird, sie können flüstern und kosen und locken und rufen; sie können auch ernst und still in langen Wellen ans Ufer rollen, als hätten sie Nichts gemein mit uns, den Eintagsfliegen des Festlandes, als wollten sie sagen: „So war Ich, das Meer, vom Anbeginn der Zeiten, so werde Ich sein, wenn die letzten Spuren Deines Erdenwallens verschwunden sein werden!“

Giebt es Worte, die Alles wiedergeben können, was das räthselhafte Meer uns singt und zuflüstert, wenn wir

einsam und nachdenklich in der Abenddämmerung oder im Morgengrauen am Strande entlang wandern? Wo ist der Dichter, der mit seinem Sange vom Meere etwas Anderes zu thun vermöchte, als in unserem Gedenken den Zauber wieder heraufbeschwören, unter dem wir Alle zu Zeiten gestanden haben, wenn wir selber mit den Wellen Zwiesprache hielten? Und wo ist der Mensch, der diesem Zauber nicht schon verfallen wäre? Steige herauf, Erinnerung einsamer am Meere verträumter Stunden! Baut euch wieder auf vor meinem Auge, ihr tanzenden, zitternden, schaumigen Wogenkämme! Funkelt im ungewissen Lichte des langsam emporsteigenden Mondes, lasst noch einmal euer Brausen vor meinem Ohre erschallen!

Das ist die Schönheit des Meeres, wie Jeder von uns sie schon empfunden hat. Aber Denen unter uns, welche der Natur nicht nur mit feinem Empfinden, sondern auch mit nachdenklichem Geiste gegenüberstehen, wissen die Wellen noch Anderes zu erzählen. Solche Beobachter sind es, denen unser grösster Dichter zuruft:

Das Werdende, das ewig wirkt und webt,
Umfasst mit der Liebe holden Schranken,
Und was in schwankender Erscheinung schwebt,
Befestiget mit dauernden Gedanken!

Wollen wir es wagen, auch die dauernden Gedanken festzuhalten, welche die Wellen des Meeres uns zuzufüstert haben?

Ich fragte die Wellen: „Ihr Kinder des Meeres, wo kommt ihr her, wo geht ihr hin?“ Und sie gaben mir Antwort: „Wir sind nicht alle desselben Ursprungs, wir wandern nicht alle denselben Weg!“

Die meisten Wellen, denen wir begegnen, sind geboren aus der Umarmung der Winde und des Meeres. Aber es giebt Wellen, die kein Wind gezeugt hat. Sie sind die Folge der Drehung der Erde von Westen nach Osten. Dem Gesetze der Trägheit folgend, hat das Meer bei dieser Drehung das Bestreben, zurückzubleiben. Die dadurch aufgestauten Wassermassen können aber auf die Dauer den Wirkungen der Schwere nicht widerstehen und fliessen daher mit beschleunigter Bewegung wieder nach Osten ab. So entsteht die atlantische Dünung, welche Jeder kennt, der einmal über den „grossen Bach“ gefahren ist, welcher Amerika von Europa trennt. Mitten auf dem Ocean, an windstillen Tagen lässt die atlantische Dünung sich am besten beobachten. In breiten, glatten, gleichmässigen Wogen wandert sie über die unabsehbare Wasserfläche. Auf dem Schiffe macht ihre Bewegung sich kaum fühlbar, denn es steigt als Ganzes mit ihnen empor und versinkt als Ganzes in ihre Wellenthäler. Wenn man mit diesen Wogen steigt und sinkt, so ist man geneigt, ihre Höhe und ihre Gewalt zu unterschätzen. Aber man wird anderen Sinnes, wenn man die atlantische Dünung an den westlichsten Küsten Europas als Brandung ankommen und zerschellen sieht. Wie Thürme steigen die himmelanstrebenden Granitfelsen der Scilly-Inseln aus dem Meere empor, aber die Wellen der atlantischen Dünung springen an ihnen hinauf, wie der Tiger am Elefanten; der weisse Gischt spritzt bis auf die grüne Rasenplattform, wo all die Märchenblumen blühen, die sich hier sicher fühlen vor der Wuth des Meeres und doch den salzigen Thau des zerstäubten Seewassers lieben.

Der Golf von Biscaya verdankt seine Ruhelosigkeit dem Umstande, dass in ihm die atlantische Dünung sich fängt, Biarritz hat den stärksten Wellenschlag von allen Seebädern Europas, weil es die volle Wucht dieser Dünung aufnimmt, und in Orotava, dem der Atlantische Ocean in seiner grössten Breite vorgelagert ist, soll man die höchsten Wellen sehen können, welche die Welt

überhaupt kennt. Ich habe sie nicht gesehen, aber im vorigen Frühjahr stand ich hoch oben auf den Felsenklippen von Sark und habe die atlantische Dünung herantrollen sehen. Es war ein Tag, an dem fliegende dicke Wolken die Sonne bald ganz verhüllten, bald wieder in unheimlichem Glanze hervorbrechen liessen. Ein scharfer Wind trug einen seltsamen weissen Dunst über das Meer, das sich schwarzblau und unabsehbar vor meinen Blicken ausdehnte. Wie ein von Cyklopen errichteter Wunderbau streckten sich höhlendurchsetzte Felsriffe und hochragende Granitsäulen weit ins Meer hinaus. Und gegen all dies natürliche Gemäuer stürzte sich rasend und brüllend die von der atlantischen Dünung hervorgebrachte Brandung, Jede Welle, die an den Klippen zerschellte, füllte all die vielen Höhlen mit Wasser, und wenn sie dann zurückfloss, so gab der Fels in brausenden Cascaden dem Meere zurück, was ihm gehörte.

Was ist gegen die Riesen der atlantischen Dünung das leichte Gekräusel, welches ein eben aufkommender Westwind auf der ruhenden Oberfläche der Ostsee oder des Mittelmeeres entstehen lässt? Der Wind küsst den glatten Spiegel der See, und die spröde Schöne wehrt sich lachend gegen den kecken Uebermuth des flüchtigen Gesellen. Aber es kann noch anders kommen. Der Wind fängt sich in dem leichten Gekräusel und wird immer zudringlicher. Was zunächst ein Spiel war, wird bald ein Kampf. Der Wind heult und das Meer rast. Wehe dem Schiffer, der mit den erregten Elementen zu kämpfen hat!

Zu den häufigsten Fehlern, welche wir Landratten zu machen pflegen, wenn wir von den Dingen an und auf der See sprechen, gehört die Ansicht, dass Binnenmeere, wie die Ostsee, das Mittelmeer oder das Schwarze Meer, so eine Art von stillen Teichen sind, in denen es eigentlich nie wild zugehen kann. Wir kennen diese Meere meist aus der schönen Jahreszeit, wo sie galant sind und sich den geputzten Badegästen zuliebe, die am Strande promeniren, höchst gesittet aufführen. Aber man gehe einmal an den Ostseestrand im Januar, wenn die Stürme heulen und haus hohe Wellen an den menschenleeren Strand treiben! So haben auch die holden Schönen des Südens, das Tyrrenische Meer und die träumerische Adria, ihre schlimmen Tage. Ich habe auf beiden Stürme erlebt, nach deren erneuter Beobachtung ich mich nicht im geringsten sehne. Was nun gar die Nordsee und den Atlantischen Ocean anbelangt, so hiesse es Eulen nach Athen tragen, wenn ich versuchen wollte, die auf diesen Meeren durch starke Winde hervorgebrachte Bewegung zu schildern.

Aber herrlich ist der erste Tag nach dem Sturm: Der Wind hat sich gelegt, die Regenwolken sind von dannen gezogen. Ein blauer Himmel lacht uns freundlich an, als rief die Natur selbst uns zu: „Sei wieder gut!“ Der heulende Orkan hat einer leichten Brise Platz gemacht, die uns erfrischend umschmeichelt. Nur das Meer grollt noch: in langen Zügen rollen brausend die Wogen heran und die neugeborene Welt vibriert in dem tiefen Orgelton der Brandung.

Erinnerst Du Dich, lieber Leser, des letzten solchen Tages, da Du am Strande standest und dem Grollen des erregten Meeres lauschest? Du konntest Dich nicht losreissen von dem Schauspiel der breiten glatten Wogen, die aus fernster Ferne königlichen Schrittes herangezogen kamen. Weit draussen im Meere schon setzten einzelne von ihnen ihre schaumigen Kronen auf, bis schliesslich alle in sprühender Brandung sich vereinigten. Unter ihren weissen Kronen zeigte sich ihre glatte dunkle

Höhlung, wie der aufgerissene Rachen eines wilden Thieres, das uns verschlingen will.

Hast Du dann auch gesehen, lieber Leser, dass die Wellen einer Brandung nicht alle gleich gross sind und dass die grossen und die kleinen sich gruppenweise in regelmässigem Wechsel folgen? Was ist die Ursache dieser Erscheinung?

Sonderbarerweise scheint dieses Grösser- und Kleinerwerden der Brandungswellen, welches man ganz regelmässig beobachten kann, noch gar nicht studirt zu sein. Ich habe es in keinem Buche erwähnt gesehen und Niemand wusste es mir zu erklären. Meine eigenen Beobachtungen haben mich zu der Ueberzeugung geführt, dass wir es hier mit einer Interferenzerscheinung zu thun haben. Die heranrollende Brandung treibt so lange Wasser auf den Strand, bis die Stauung der gehobenen Massen ihr Maximum erreicht hat. Dann folgt das Wasser dem Gesetze der Schwere und fliesst der Brandung entgegen ins Meer zurück. Indem sich nun die in dem abfliessenden Wasser und der zufließenden Brandung aufgespeicherten Kräfte gegenseitig vernichten, wird eine Zeit lang die Stärke der Brandung verringert. Das ist die Periode der kleineren, rasch ersterbenden Wellen. Wenn dann das ganze Strandwasser ins Meer zurückgeflossen ist, so ist für eine gewisse Zeit aller Widerstand gegen die heranziehende Brandung beseitigt. In voller Kraft rollen die Wogen heran, bis auch sie wieder so viel Wasser auf den Strand getragen haben, dass durch das Abfliessen desselben die Interferenzwirkung aufs neue beginnen kann.

Die Interferenz zweier Wellenkreise, welche durch zwei Steinwürfe in dem stillen Spiegel eines ruhigen Teiches hervorgebracht werden, ist unzählige Male geschildert, gezeichnet und namentlich auch photographirt worden. Aber die Interferenz der Meereswellen, von welcher Niemand spricht, ist viel mannigfaltiger und interessanter. Zu ihren zierlichsten Wirkungen gehören die Figuren, welche sie in den feinen Sand eines sehr sanft abfallenden Meeresstrandes zu zeichnen vermag. Wir haben sie Alle schon gesehen: es ist, wie wenn der Sand selbst Wellen geschlagen hätte und dann plötzlich erstarrt wäre. Ganz regelmässig und zart durchkreuzen und durchfurchen sich oft auf weite Strecken die Wellenberge und -Thäler. Diese Erscheinung kommt so zu Stande, dass ganz leichte und gleichmässige Wellen am sanft geneigten Strande empor- und wieder zurücklaufen. Dabei interferiren die rücklaufenden Wellen mit den herankommenden. An den Stellen der sich ausbildenden stehenden Knoten wirken offenbar grössere Wasserdrücke auf den leichten Sand des bespülten Strandes, als an den Stellen der Bäuche. Hier wird daher der Sand weggespült, während er sich an den Stellen der Bäuche ansammelt. Diese Strandfiguren sind somit die bleibenden negativen plastischen Abdrücke des vergänglichen Interferenzspieles der Meereswellen.

Das und noch vieles Andere haben die Wellen des Meeres mir erzählt. Unerschöpflich in jeder Hinsicht, auch in dem, was es uns zu lehren vermag, ist das Meer. Thalatta! Thalatta!

OTTO N. WITT. [8893]

* * *

Die Tugenden des Melonenbaums (*Carica papaya*). Im Anschluss an die Mittheilungen von A. E. Shipley über die mosquitofeindlichen Däfte von *Ocymum viride**) theilt Percy Groom einige Beobachtungen mit über den Schutz vor Mosquitos, den seine auf einer chinesischen

Flussinsel in einer sonst an diesen Plagegeistern reichen Gegend belegene Wohnung anscheinend einer Reihe von Melonenbäumen verdankte, die eine Barriere gegen das mosquitoreiche Ufer bildete. Die anderen Häuser der Insel wurden stark von den blutgierigen Zweiflüglern heimgesucht; sein Haus bildete die einzige Ausnahme. Der englische Beobachter wurde dadurch auf seine Melonenbäume aufmerksam, und er beobachtete, dass sich denselben niemals eins dieser Thiere näherte, überhaupt kein Insect darauf niederliess. Nachdem aber ein Wirbelsturm eine Lücke in diese Schutzwehr gerissen, erschienen plötzlich Mosquitos in der Wohnung. Man könnte sich dies durch eine fliegenvertreibende Ausdünstung des Baumes erklären. Aber die Bewohner der warmen Länder aller Erdtheile schreiben dem Melonenbaum eine noch sonderbarere Eigenschaft zu. Sie behaupten, dass das Fleisch eines frisch geschlachteten Thieres (Geflügel, Wildpret u. s. w.) in kürzester Frist weich werde, wenn man es in die Blattkrone eines Melonenbaumes hänge. Nun ist es eine wohlbewährte Erfahrung, dass der Milchsaft dieses Baumes noch im eingedickten Zustande und nach langer Aufbewahrung hartes Fleisch nach kurzem Kochen mit einer kleinen Menge des Saftes mürbe macht, aber bei dem blossen Aufhängen in die Wipfel oder Einschlagen in die Blätter müsste eine fleischerweichende Ausdünstung angenommen werden. Vielleicht handelt es sich aber nur um den Schutz gegen Fliegen- und Aasinsecten, den das Fleisch durch die Ausdünstungen des Baumes genießt. Merkwürdig ist, dass, einem Mitarbeiter des *Cosmos* zufolge, in der Picardie der Glaube herrscht, dass Fleisch, in das Laub eines Feigenbaumes (*Ficus carica*) gehängt, schnell weich werde. Beiden Bäumen ist sonst nur der Milchsaft gemein, der die Benennung des Melonenbaums nach der Feige veranlasst hat.

E. K. R. [8747]

Nickelstahl im Eisenbahnwesen. Es ist bekannt, dass Stahl durch den Zusatz gewisser Mengen Nickel mehr oder minder an Festigkeit gewinnt, wodurch auch die Geeignetheit des Nickelstahls für gewisse, aber nicht für alle Verwendungszwecke wächst, wie neuere Untersuchungen und Versuche gezeigt haben. Das Geschütz- und das Panzerwesen verdanken dem Nickelstahl ausserordentliche Fortschritte, und Schraubenwellen aus Nickelstahl werden auf Grund zehnjähriger Erfahrungen im Schiffbau Wellen aus anderem Stahl vorgezogen. Auch Eisenbahnschienen aus Bessemerstahl mit 3,25 bis 3,50 Procent Nickelzusatz sollen sich bei Versuchen in Amerika, wo man sie in Curven und besonders stark beanspruchte Stellen eingebaut hat, sehr gut bewährt haben. Sie sollen eine drei- bis vierfach längere Gebrauchsdauer wie gewöhnliche Stahlschienen besitzen und deshalb doch vorthellhaft sein, obgleich sie doppelt so viel kosten wie jene. Locomotivachsen aus ein- bis zweiprocentigem Nickelstahl haben sich bei Schlagproben widerstandsfähiger gegen Oberflächenverletzungen erwiesen, als solche aus Tiegelgussstahl. Dagegen hat sich Nickelstahl zu Locomotivfeuerkisten und Stehbolzen in denselben nicht bewährt. Aus fünf- bis siebenprocentigem Nickelstahl hergestellte Triebwerktheile von Locomotiven sollen keine solche Ueberlegenheit über die aus gewöhnlichem Stahl hergestellten Theile gezeigt haben, dass der Mehraufwand an Kosten dadurch gerechtfertigt würde. [8875]

Das metrische Maass- und Gewichtssystem in England. Im XIII. Jahrgang, S. 784 des *Prometheus* wurde

*) Siehe *Prometheus* Nr. 722, S. 721 ff.

darauf hingewiesen, dass in Amerika sowohl wie in England seit langer Zeit der Wunsch nach gesetzlicher und zwangsweiser Einführung des metrischen Maass- und Gewichtssystems besteht. Wie wir der *Schweizerischen Bauzeitung* entnehmen, hat A. Siemens, der Hauptverfechter der Einführung dieses Systems in England, über dasselbe in der „Institution of Electrical Engineers“ in London einen Vortrag gehalten und denselben mit einem bis auf James Watt († 1819) zurückreichenden geschichtlichen Ueberblick über den Entwicklungsgang des metrischen Systems, seine allmähliche Verbreitung bis zur Gegenwart und über das, was in England für seine Einführung geschehen ist, eingeleitet. Demzufolge wurde der erste Antrag, das metrische System auf dem Wege der Verordnung einzuführen, im Jahre 1868 eingebracht. Aber dieser Antrag fand ebensowenig die Zustimmung des Unterhauses, wie der, den im Jahre 1895 ein zu diesem Zweck gewählter Ausschuss stellte. Der Beschluss dieses Ausschusses verlangte, das metrische Maass- und Gewichtssystem sei

1. für alle Zwecke gesetzlich zunächst zuzulassen,
2. nach Ablauf von zwei Jahren zwangsweise einzuführen und
3. in den Unterricht aller Schulen aufzunehmen.

Wenngleich dieser Antrag nicht die volle Zustimmung fand, wurde doch durch ihn erreicht, dass im Jahre 1897 durch eine Verordnung der Gebrauch des metrischen Maasses und Gewichtes allgemein freigestellt wurde.

Seit jener Zeit ist in England kein weiterer Schritt vorwärts mehr geschehen. Dieses Hängenbleiben der Engländer an ihrem zwölftheiligen Maasssystem ist bedauerlich, weil bei den engen Beziehungen, in denen die Cultur- und Industrieländer heute zu einander stehen, die Wiedergabe englischer Maass- und Gewichtangaben in continentalen literarischen Mittheilungen nur allzu häufig Irrthümer und Verwirrung hervorruft, abgesehen davon, dass viele Leser diese Angaben sich nicht in metrisches Maass übertragen können, so dass sie ihnen unverständlich bleiben. [8876]

* * *

Die **Brückenfähre in Rouen**, die im *Prometheus* XI. Jahrgang, S. 243 ff. beschrieben und abgebildet ist, hat sich in vierjährigem Betriebe bewährt. Die Fähre legt den rund 134 m langen Weg zwischen den gegenüberliegenden Ufermauern der Seine in 1 Minute 15 Secunden zurück, zwischen Ankunft und nächster Abfahrt verstreicht durchschnittlich eine Zeit von 1 $\frac{3}{4}$ Minuten, so dass je eine Hin- und Rückfahrt mit den beiden Aufenthalten an den Ufern 6 Minuten Zeit erfordert und in der Stunde 20 Ueberfahrten ausgeführt werden können. Bei der Belastungsfähigkeit der Schwebefähre mit 52,5 t würden jedesmal etwa 700 Personen, deren Zahl sich durch die mitgenommenen Fuhrwerke entsprechend vermindert, befördert werden können. Die Leistungsfähigkeit ist demnach eine ganz erhebliche.

Gegenwärtig befinden sich 4 Schweb- oder Brückenfähren dieser Art im Verkehr, die älteste zu Portugaete (bei Bilbao), die anderen zu Biserta (dem französischen Kriegshafen in Tunis), zu Rouen und bei Rochefort. [8878]

BÜCHERSCHAU.

Heinrich Bergmann. *Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metallindustrie*. Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung

aller Metalle. Ein unentbehrliches Hilfs- und Handbuch für alle Metall verarbeitenden Gewerbe. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. 8°. (VI, 327 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M., geb. 4,80 M.

Das vorstehend angezeigte Werk schliesst sich den sehr zahlreichen anderen Rezeptbüchern an, welche im gleichen Verlage und in gleicher Ausstattung erschienen sind. Ueber den Werth derartiger Werke kann ein Urtheil bloss von Dem gefällt werden, welcher sie bei eigener Arbeit benutzt und auf ihre Zuverlässigkeit prüft. Das ist ein umständliches und mitunter auch kostspieliges Verfahren der Werthbestimmung eines Buches, welches der Referent, dem dasselbe zur Durchsicht und Berichterstattung übergeben wurde, nicht anwenden kann. Im Prospectus des Werkes giebt der Verfasser an, eine grosse Zahl der von ihm veröffentlichten Vorschriften selbst auf ihre Brauchbarkeit geprüft zu haben. Vermuthlich sind dies diejenigen, gegen welche der bloss allgemein chemisch gebildete Leser irgend welche Einwendungen vom wissenschaftlichen Standpunkte aus nicht erheben kann. Dagegen sind uns einzelne andere Vorschriften begegnet, welche recht sonderbar aussehen, womit indessen durchaus nicht gesagt werden soll, dass dieselben unter allen Umständen schlecht sind. Gerade in der Metallindustrie giebt es eine ganze Reihe von rein empirischen Errungenschaften, für welche die theoretische Erklärung bis jetzt noch fehlt und die man daher nicht auf Grund rein theoretischer Erwägungen verdammen darf.

Im grossen und ganzen macht diese Receiptsammlung einen recht guten Eindruck, sie wird wie alle solche Werke gerade durch die Fülle des Gebotenen eine gewisse Aussicht auf Ersatz der Anschaffungskosten eröffnen, denn für den Praktiker wird unter Umständen ein einziges gutes Rezept, das er in einer derartigen Sammlung findet, einen grossen Werth repräsentiren können. S. [8882]

POST.

Zu der in Nr. 715 des *Prometheus* von Herrn Dr. Carl Ochsenuis gebrachten „Post“ über Fussbekleidung aus Ochsenhaut erlaube ich mir zu bemerken, dass die dort angeführte Methode, Stiefel herzustellen, schon im Alterthum bekannt war. Wenigstens erzählt Xenophon in seiner *Anabasis* B. IV, Cap. 5, § 14 (seine Krieger sind durch Schnee marschirt und haben dabei grosse Strapazen aushalten müssen, manche konnten nicht mitkommen): „ὅσοι δὲ ὑποβλεπόμενοι ἐκοιμῶντο, εἰσεδύοντο εἰς τοὺς πόδας οἱ ἱμάντες καὶ τὰ ὑποδήματα περιεπήγνυον. Καὶ γὰρ ἦσαν, ἐπειδὴ ἐπέλιπε τὰ ἀρχαῖα ὑποδήματα, καρβάτινα πεποιημένα ἐκ τῶν νεοῦ ἀρτων βούων.“ („Bei Allen, die beschuht zu ruhen pflegten, schnitten die Riemen in die Füsse und wurde das Schuhwerk ringsherum fest; es waren ja auch — als das alte Schuhzeug ausgegangen war — „Karbattinen“ angefertigt worden aus den frisch abgezogenen Rindshäuten.“)

Die *καρβάτινα* werden erklärt als eine Fussbekleidung aus rohen, ungegerbten Fellen, wie sie der gemeine Mann, namentlich das Landvolk, zu tragen pflegt. Sollten unsere Truppen 1870 und 1871 nicht auch ohne Kenntniss des Xenophon auf den Gedanken gekommen sein, sich so einfaches und praktisches Schuhwerk herzustellen?

Dr. Oswalt Gerloff. [8870]