



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 1067. Jahrg. XXI. 27.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

6. April 1910.

Inhalt: Teppiche und ihre Herstellung. Von W. BUTZ. Mit neunzehn Abbildungen. — Eine Fahrt in das Innere Neu-Guineas. — Über Kautschukpflanzen. Von Professor KARL SAJÓ. Mit acht Abbildungen. — Hochsee-Aviatiker. Von GEORG KRAUSE. — Rundschau. — Notizen: Quarzgut. Mit einer Abbildung. — Die Gefechtsmasten moderner Linienschiffe. Mit einer Abbildung. — Bücherschau.

Teppiche und ihre Herstellung.

Von W. BUTZ.

Mit neunzehn Abbildungen.

Erst in der neuesten Zeit bricht sich in weiteren Kreisen der Gedanke Bahn, dass die ästhetische Kultur doch nicht etwas Nebensächliches und Bedeutungsloses für die Kultur im allgemeinen ist, sondern dass sie hinter den Fortschritten auf andern Gebieten nicht zurückbleiben darf, wenn nicht eine übertünchte Scheinkultur gezüchtet werden soll. Das Bedürfnis nach Schönheit äussert sich denn auch immer und überall, wenn auch oft unklar und zuweilen missleitet. Wir mögen den einfachsten Schuppen, den unscheinbarsten Gebrauchsgegenstand betrachten, fast immer finden wir daran etwas zum Schmucke Dienendes, sei es in Form, Farbe oder irgendeinem Muster. Selbst die auf einer sehr niedrigen Kulturstufe stehenden Völker zeigen dabei zum Teil einen stark ausgeprägten Schönheitssinn, und manche in feinen Salons angebrachte Geräte der Wilden können hier als vollwertiger Schmuck gelten. Ebenso zeigen

schon die ersten, viele Jahrtausende alten Spuren menschlicher Kultur das Streben, über das Notwendigste hinaus Schönes zu schaffen, sowohl Verzierungen der Gebrauchsgegenstände wie auch Schmucksachen verschiedener Art.

Decken und Matten aus Flechtwerk, die von den Kulturvölkern fast vollständig durch Teppiche und gewebte Stoffe ersetzt wurden, finden wir noch heute in grosser Zahl bei wilden Völkern, und zwar häufig mit hübschen und kunstvollen Mustern versehen.

Es kann uns daher nicht wundern, dass schon frühzeitig die einfache Matte zum Teppich wurde, und zwar verstanden schon fast 3000 Jahre vor Christi Geburt die Ägypter die Kunst des Teppichknüpfens. Dann haben auch die andern orientalischen Völkerschaften dem verhältnismässig hohen Stande ihrer künstlerischen Kultur entsprechend Teppiche hergestellt, deren Muster, dem jeweiligen Stile der Zeit angepasst, meist stilisierte Tiere und Pflanzen darstellten.

Im 7. Jahrhundert nach Christi Geburt erhielt der Stil der Teppichmuster eine neue Richtung, als die Mohammedaner ihren religiösen

Vorschriften gemäss die Darstellung aller Tier- und Pflanzenformen vermieden und Motive wählten, die aus geometrischen Figuren gebildet wurden, daneben allerdings auch noch sehr stark stilisierte Pflanzen. Es ist bekannt, dass derartige Muster nach den Arabern noch heute den Namen Arabesken führen. In Persien, dem klassischen Lande der Teppichfabrikation, erreicht diese Kunst die höchste Stufe ihrer Vollendung etwa vom Ende des 15. bis zum Anfang des 18. Jahrhunderts.

Nach Indien wurde die Teppichfabrikation mit Erfolg eingeführt und blüht dort heute noch, aber die Erzeugnisse dieses Landes zeichnen sich in keiner Weise vorteilhaft aus, und wenn sie trotzdem gut verkauft werden, so liegt das wohl daran, dass sie „echt“ sind, und das echt Ausländische hat nun einmal eine besondere Anziehungskraft.

In Westeuropa wurde die Teppichknüpferei ziemlich spät eingeführt, und zwar zunächst in Frankreich unter Heinrich IV. Von besonderer Bedeutung ist hier die Erfindung der Gobelin-Fabrikation, die es zu grossem Ansehen brachte.

Nach England kam die Teppichindustrie unter James I., nahm jedoch erst einen bedeutenden Aufschwung, als im Jahre 1685 die geeigneten Kräfte aus Frankreich herüberkamen, die durch das Edikt von Nantes vertrieben waren.

Nun wurde auch die Teppichfabrikation in Deutschland eingeführt, zunächst in Schmiedeburg in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, und daher wurden die deutschen Erzeugnisse im Auslande „Schmiedeburger Teppiche“ genannt. Heute blüht die deutsche Teppichindustrie in vielen Orten und spielt in wirtschaftlicher Hinsicht eine bedeutende Rolle.

Wie in den meisten Industrien viele Jahrtausende lang nur Handarbeit geliefert wurde, die keine nennenswerten Fortschritte zulies, so war es auch in der Teppichindustrie, die lediglich geknüpft Teppiche herstellen konnte. Erst die Erfindung Jacquards im Jahre 1808, ein Webstuhl, auf dem jedes beliebige Muster gewebt werden kann, brachte einen gewaltigen Umschwung hervor. Denn wenn man auch schon vorher einfache Teppiche weben konnte, so gelang es doch nun, mit reichen Mustern und Farben versehene Teppiche zu weben, die infolge ihres geringeren Preises eine ungeheure Verbreitung fanden, trotzdem aber den geknüpften Teppich nicht ganz verdrängen konnten.

Der Kidderminster- oder schottische Teppich, der erste gewebte, wird heute auf dem mechanischen Webstuhl hergestellt und zeigt nur zwei oder wenig mehr Farben. Er hat seinen Namen von der Stadt Kidderminster in Schottland, die auch heute noch die führende Stellung in Britannien einnimmt und inzwischen auch die

Fabrikation anderer Teppicharten aufgenommen hat.

Eine Vervollkommnung war die Herstellung der Brüsseler oder Wilton- und Tournay-Teppiche mit Hilfe des Jacquardstuhles. Die Namen stammen von der belgischen Stadt Tournay und dem Städtchen Wilton in England, das die Fabrikation bald aufnahm.

Einen weiteren Fortschritt bedeutete der mechanische Webstuhl, im Jahre 1851 von dem Amerikaner Bigelow erfunden, der die Anwendung von Maschinenkraft gestattete, während bis dahin alle Teppiche auf Handstühlen gewebt wurden. Ein Weber konnte jetzt das drei- bis fünffache leisten, und es liegt auf der Hand, dass hierdurch die Fabrikation ganz bedeutend billiger wurde.

Der Wunsch, die teuren Jacquardstühle entbehren zu können und weniger Material zu verbrauchen, zeitigte dann Erfindungen, die wohl im technischen Sinne einen Fortschritt bedeuten, aber die Güte der Teppiche nicht verbessert haben. Immerhin wurde der Vorteil erreicht, einen guten Teppich billiger herstellen und dadurch den Absatz bedeutend steigern zu können. Diese neueren Arten sind der Tapestry- oder Velvet- und der Axminster-Teppich, von denen besonders der letztere neuerdings infolge der vorteilhaften Fabrikationsweise grosse Ausbreitung gefunden hat. In Deutschland machte diese Industrie anfangs keine rechten Fortschritte, erst als sie vom Jahre 1879 an von Koch & te Kock in Ölsnitz im Vogtlande aufgenommen wurde, gewann sie an immer steigender Bedeutung. Das Herstellungsverfahren wurde verbessert, neue Webstühle wurden konstruiert, und bald gelang es, nach diesem Verfahren nicht nur Fussbodenteppiche, sondern auch Decken, Vorhänge, Möbelbezüge usw. herzustellen.

Neben diesen verschiedenen Webeteppichen, deren wichtigste Arten im vorstehenden erwähnt wurden, werden aber in fast allen Ländern auch noch Knüpft Teppiche nach alter Art gefertigt, und zwar ist die Herstellungsweise im wesentlichen noch dieselbe wie vor Jahrtausenden; alle Versuche, die Handknüpferei durch einen mechanischen Vorgang zu ersetzen, sind bis jetzt erfolglos geblieben. Die Verbesserungen an den Teppichstühlen erstrecken sich nur auf nebensächliche Teile und beeinflussen das Knüpfen selbst in keiner Weise.

Der uralte Teppichstuhl, wie er im Orient noch heute benutzt wird, besteht aus einem einfachen Rahmen, der oft in ganz primitiver Weise aus rohen Hölzern zusammengesetzt ist (Abb. 289). Zwischen dem oberen und unteren Querholz werden starke Fäden aus Wolle, Baumwolle oder Leinen in senkrechter Richtung gespannt, die in ihrer Länge und der durch ihre Anzahl bedingten Breite der Grösse des her-

zustellenden Teppichs entsprechen und die „Kette“ bilden. Um je zwei dieser Fäden schlingt die Knüpferin — diese Arbeit wird überall von Frauen und Mädchen ausgeführt — einen farbigen Wollfaden (Abb. 290) und schneidet ihn auf eine bestimmte Länge ab, oder die Fäden sind schon im voraus in die richtigen Längen geteilt, wie es zum Zwecke der Zeitersparnis bei der europäischen Teppichknüpferei geschieht. Meist sind eine Anzahl von Frauen gleichzeitig beschäftigt und knüpfen eine Reihe von Wollfäden quer durch die Kette. Ist eine solche Reihe fertig geknüpft, dann wird darüber der Schuss oder Einschlag durchgezogen. Hierzu bedienen sich die Orientalen der primitivsten Hilfsmittel, während man bei der fabrikmässigen Teppichherstellung in Europa Weberschäfte benutzt. Dieser Einschlag, der ebenfalls aus Wolle oder Baumwolle, auch wohl aus Jutegarn besteht und ein Webfach abschliesst, wird mittels eines kammartigen Werkzeuges, des Klopf-

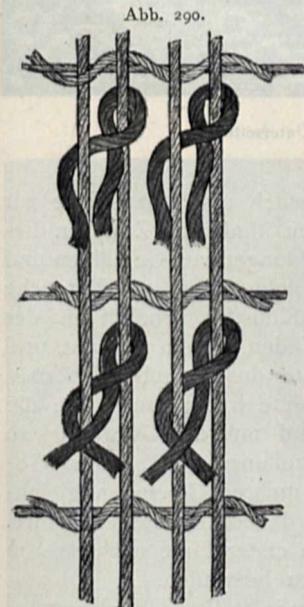


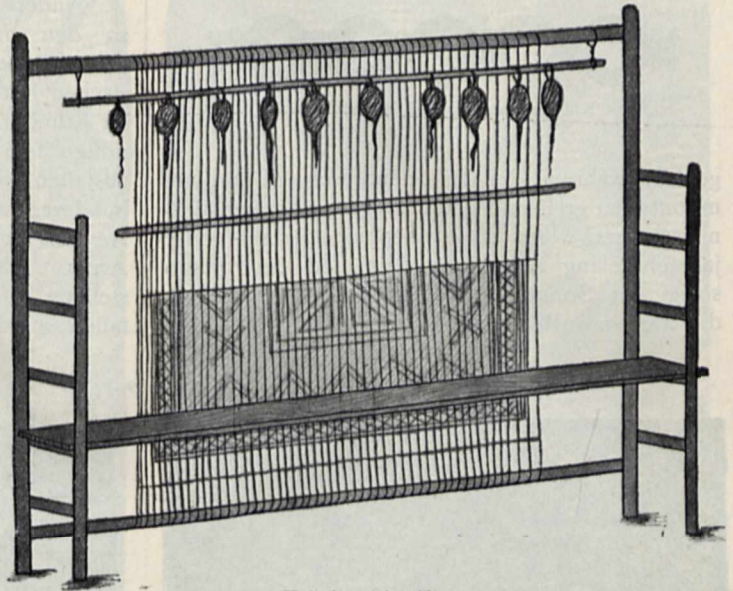
Abb. 290.

Herstellung der Knüpfarbeit.

so unterscheidet er sich von dem eben beschriebenen im wesentlichen doch nur dadurch, dass der fertiggestellte Teil des Teppichs allmählich nach

unten aufgerollt wird, wodurch die Notwendigkeit, den Sitz der Knüpferin höher zu legen, fortfällt. Der fertige Teppich wird dann noch ge-

Abb. 289.



Knüpftappichstuhl.

schoren, damit die Enden der Knüpfäden eine ebene Fläche bilden, und zwar geschieht dies bei uns auf einer ziemlich kompliziert gebauten Schermaschine.

Grössere Unterschiede als in der Herstellungsart bestehen dagegen zwischen den orientalischen und deutschen Teppichen selbst, und zwar zum Teil infolge der höheren Arbeitslöhne bei uns. Während z. B. in Persien eine Knüpferin für mindestens 70 000 Maschen, die sie in einer Woche herstellt, nach unserm Gelde 1,50 M. erhält, werden in Deutschland für die gleiche Anzahl Maschen 18 bis 19 M. bezahlt. Der Quadratmeter eines guten Perserteppichs, der mindestens 640 mal 640 gleich 409 600 Maschen enthält, kostet daher an Arbeitslohn noch nicht 9 M., während er sich bei uns auf über 100 M. stellen würde. Das gesamte Material für diese Fläche kostet etwa 10 M., kommt also gegenüber den Arbeitslöhnen wenig in Frage. Man hat sich daher bei uns gezwungen gesehen, um für die Ware nicht unerschwingliche Preise fordern zu müssen, die Maschenzahl auf die gleiche Fläche zu verringern und dafür stärkere Wollfäden zu nehmen, die ausserdem länger geschnitten werden und daher einen höheren Plüsch geben.

Die Vorzüge des deutschen Fabrikates gegenüber dem orientalischen liegen im Material und in der Farbe. Zur Kette werden beste Leinenfäden verwendet, zum Schuss gute Wolle, und die Knüpfäden bestehen aus besserer und besser bearbeiteter Wolle. Hiermit werden schöne und dauerhafte Teppiche mit 30 000 Maschen und

weniger auf den Quadratmeter hergestellt. Die Farben der deutschen Teppiche im neuen Zustande sind schön und harmonisch zusammen-

Abb. 291.



Kidderminster-Teppich, Querschnitt.

gestellt, während die der orientalischen Fabrikate mitunter so grell sind und nicht gut zusammenstimmen. Erst wenn diese Teppiche jahre- oder jahrzehntelang benutzt wurden und dem Staub sowie der Sonne ausgesetzt waren, d. h. wenn die Farben verblichen und verschossen sind, er-

sich nicht ganz scharf umrissen, da die sichtbaren Enden der Wollfäden nicht in einer bestimmten Lage festgehalten werden, sondern eine gewisse Bewegungsfreiheit haben.

Anders ist dies bei den Gobelins, die auch zu den handgearbeiteten Teppichen gehören. Diese haben ihren Namen nach dem französischen Färber Gobelin erhalten, der aber nicht ihr Erfinder ist, sondern nur die zu diesem Zwecke nötige fein nuancierte Färbung der Fäden herzustellen verstand. Anfänglich, im 16. Jahrhundert, war für diese Teppiche der Name Arrazzis gebräuchlich, nach der belgischen Stadt Arras. Die Gobelins erfordern zu ihrer Herstellung Künstler, wenn sie wirklich schön ausfallen sollen, sie sind daher auch sehr teuer und

a.

Abb. 292.*)

b.

Kidderminster-Teppich, zweifarbig; $\frac{1}{3}$ Originalgrösse. a. Oberseite, b. Unterseite.

halten sie den eigenartigen Farbenreiz, den man von einem guten Teppich verlangt. Biegt man die aufgerichteten Wollfäden auseinander, oder löst man einen Knoten, so bemerkt man, dass die Farben unten im Grunde, wo sie nicht verblichen sind, ganz anders aussehen als an der Oberfläche. Die Verwendung solcher verschmutzter Teppiche sollte jedem widerstreben, um so mehr, als damit auch sehr leicht allerhand Krankheitskeime eingeschleppt werden können und wohl auch schon oft eingeschleppt worden sind. Man sollte daher keine echt orientalischen Teppiche kaufen, solange nicht eine ganz gründliche Reinigung und wirksame Desinfektion vor der Einfuhr gesichert ist.

Das Muster der geknüpften Teppiche zeigt

*) Die Teppichproben sind alle so abgebildet, dass die Kettenrichtung senkrecht, die Schussrichtung quer, d. h. also parallel zur Zeilenrichtung läuft.

werden wohl ausschliesslich als Schaustücke zur Wandbekleidung und zu ähnlichen Zwecken benutzt. Sie sind Nachbildungen von Gemälden und eigentlich mehr als solche denn als Teppiche zu betrachten. Der Künstler arbeitet in der Weise, dass er jeden Faden einzeln einzieht, und zwar von der Rückseite des Gewebes, so dass er oft vor die Vorderseite treten muss, um die Wirkung zu prüfen und mit dem Vorbilde zu vergleichen. Die Herstellung eines solchen Gobelins, an dem auch mehrere Personen gleichzeitig arbeiten können, dauert oft mehrere Jahre, und das Produkt ist in erster Linie nach seinem künstlerischen Werte zu beurteilen.

Wenn auch der geknüpftete Teppich, der, gutes Material vorausgesetzt, immer sehr haltbar und weich ist, stets seine Abnehmer findet und finden wird, so ist doch nicht jeder in der Lage, derartige Erzeugnisse bezahlen zu können. Es ist daher sowohl für die Käufer wie auch für die Teppich-

a.

Abb. 293.

b.

Kidderminster-Teppich, mehrfarbig; $\frac{1}{3}$ Originalgrösse. a. Oberseite, b. Unterseite.

industrie von grossem Werte, dass man auf Webstühlen eine in jeder Hinsicht gute Ware zu mässigen Preisen herstellen kann.

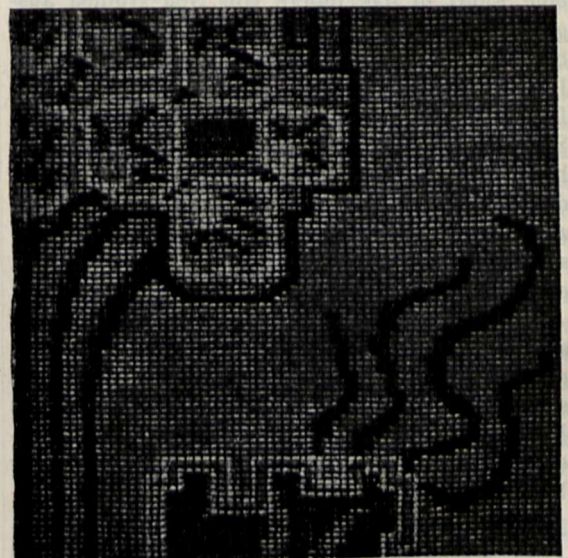
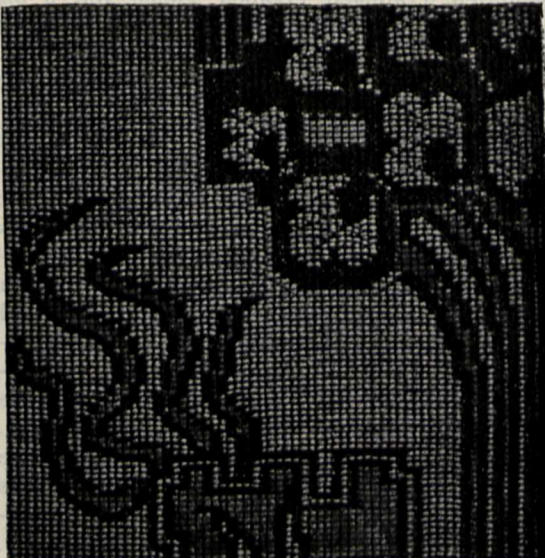
Der schottische oder Kidderminster-Teppich, ein glatter, doppelter Wollgarnteppich, wird auf dem mechanischen Webstuhl gewebt. Das Muster war anfänglich nur zweifarbig und sehr

einfach, auch heute noch wird solche Ware hergestellt. Die verschiedenfarbigen Fäden werden in der Weise verwebt, dass immer die Farbe an der Stelle, wo sie das Muster bilden soll, oben liegt, während der andere Faden darunter liegt, also nicht sichtbar ist. In Abbildung 291 sieht man zwei verschieden gefärbte Schussfäden.

a.

Abb. 294.

b.

Germania-Teppich, $\frac{1}{3}$ Originalgrösse. a. Oberseite, b. Unterseite.

die abwechselnd an die Oberfläche treten. Die kleinen Kreise sind Querschnitte durch die Kettenfäden; die meist eine dem Muster angepasste Färbung erhalten, um nicht störend zu wirken, da sie sichtbar sind.

Die Unterseite zeigt dasselbe Muster wie die Oberseite, nur die Farben sind vertauscht; einen solchen Teppich kann man daher auf beiden Seiten benutzen (Abb. 292 a und b). Man verwendet jetzt auch mehr Farben, aber nicht mehr als sechs. Dann hat man mehrere Web-schützen mit den verschiedenfarbigen Fäden übereinander in den an jeder Seite des Stuhles angeordneten Schützenkästen liegen, die durch den Mechanismus gehoben und gesenkt werden, so dass immer der Schützen mit der an dieser Stelle benötigten Farbe durch die Kette geworfen wird. Das Muster wird also ebenfalls durch die Schussfäden gebildet und erscheint auf der Rückseite in anderer Farbenzusammenstellung, wird aber hier meist nicht ganz klar im Muster und weniger gut in der Farbenzusammenstellung (Abb. 293 a und b).

Der Webstuhl ist fast immer mit Jacquard-einrichtung versehen, nur bei ganz einfachen Mustern kann sie fehlen.

Reichere Muster gibt man dem Germania-Teppich (Abb. 294 a und b) und ähnlichen Sorten, die Webart ist aber im wesentlichen dieselbe, und die Unterseite ist nicht zu benutzen, wenn auch das Muster noch zu erkennen ist.

(Fortsetzung folgt.) [11611a]

Eine Fahrt in das Innere Neu-Guineas.

Auf dem Kaiserin-Augusta-Fluss hat der deutsche Kreuzer *Cormoran* im vorigen Jahre eine Fahrt in das Innere von Neu-Guinea ausgeführt, und er hat damit den Versuch vollbracht, diesen wichtigen Wasserweg in das Innere des wenig oder gar nicht erschlossenen Landes mit einem grösseren, seegehenden Schiffe zu befahren. Die *Marine-Rundschau* bringt in ihrem März-Heft aus der Feder des Kapitänleutnants Pfarrius, des I. Offiziers an Bord des *Cormoran*, einen interessanten Bericht über diese Reise, aus welchem einige Angaben hier Platz finden mögen.

Zuerst hatte Dr. Finsch im Jahre 1885 auf die Möglichkeit der Schiffbarkeit des genannten Flusses hingewiesen. Bereits im nächsten Jahre erfolgte seitens des Landeshauptmanns Freiherrn von Schleinitz die erste Forschungsfahrt mit einem kleinen Küstendampfer bis etwa 200 Seemeilen und mit einer Dampfpinasse weitere 100 Seemeilen stromaufwärts. 1887 gelangte eine wissenschaftliche Expedition unter Dr. Schrader 380 Seemeilen stromaufwärts. Dann sah der Fluss erst im Jahre

1908 wieder Dampfer auf seinen Fluten, und zwar diesmal gleich drei, welche alle etwa 200 Seemeilen befahren. Auf Grund der von diesen Fahrten vorhandenen Beobachtungen und Kartenskizzen ergab sich die Wahrscheinlichkeit, mit *S. M. S. Cormoran*, einem Schiff von 1630 t Wasserverdrängung, in der Regenzeit ohne grosse Schwierigkeiten ein beträchtliches Stück den Fluss hinauffahren zu können. Als günstigster Zeitpunkt wurde der Monat November aus-ersehen und alle notwendigen Vorbereitungen für diese Fahrt gemacht. Namentlich galt es auch, in sanitärer Hinsicht Schutzmassregeln gegen die Moskitos und gegen Malariaerkrankungen in dem als mörderisch verufenen Klima zu treffen. Moskitonetze, Fenstereinsätze aus Messinggaze, Vornahme der Chininprophylaxe wurden als geeignete Mittel hierzu gewählt und haben sich dann auch während der Fahrt gut bewährt. Für Proviant und Kohlen musste für alle Fälle in hinreichendem Masse gesorgt werden. Der Gouverneur von Deutsch-Neu-Guinea, Dr. Hahl, schiffte sich für die Flussfahrt an Bord ein.

Am 18. November erfolgte die Einfahrt in die schwer erkennbare Flussmündung. Der Fluss verengt sich auf den ersten 25 Seemeilen bis auf etwa 600 bis 800 m. Auf der ganzen, von *S. M. S. Cormoran* zurückgelegten Strecke (183 Seemeilen) wurde eine geringere Breite als 200 m nicht angetroffen. Dem Sumpfland an der Mündung (etwa 20 Seemeilen hinein) folgten auf der weiteren Fahrt etwas höhere Ufer. Sämtliche Dörfer bis 120 Seemeilen stromaufwärts sind auf Erdwellen mit sehr starken Pfahlbauten angelegt, was auf häufige Überschwemmungen des Flusses schliessen lässt. Die Niveauunterschiede des Flusses werden auch mit 6 bis 7 m angegeben. Die fortgesetzt ausgeführten Lotungen ergaben Tiefen von 8 bis 40 m, im Durchschnitt 15 bis 20 m. Das Wasser stand nach Schätzung während der *Cormoran*-Fahrt etwa 2 bis 3 m unter der höchsten anscheinend erreichten Höhe.

Das landschaftliche Bild, das sich der Schiffsbesatzung darbot, schildert Kapitänleutnant Pfarrius als sehr abwechslungsreich. Die Ufer des Unterlaufes zeigten in ihrem sumpfigen Gebiet Sagopalmen und Mangroven; dann folgten schöne Parklandschaften mit Galeriewäldern guter Nutzhölzer, grösseren Waldparzellen und grünen Matten, letztere meistens aus sehr hochstehendem Schilf, Alang-Alang, wildem Zuckerrohr und wildem Mais bestehend. In der Nähe der Dörfer wurden Kokospalmen angetroffen. Der Berichtersteller erwähnt, dass Durchblicke zwischen Waldkulissen oft ein so heimatliches Bild gaben, „dass man sich über einen auftauchenden Kirchturm kaum gewundert hätte“. Nachdem etwa 85 Seemeilen zurückgelegt waren, zeigten sich im Norden in der Ferne leichte

Höhenzüge; nach 100 Seemeilen, bis zum Ende der Fahrt, trat im Süden das Bismarckgebirge, eine prächtige, gewaltige Berglandschaft, in den Gesichtskreis des Schiffes.

Die Einwohner der Pfahldörfer beobachteten den Fremden gegenüber grosse Zurückhaltung, ja sie traten in einem der zuletzt angetroffenen Dörfer den Eindringlingen mit grossem Kriegsgelue bewaffnet entgegen. Doch gelang es schliesslich, auch hier so weit Vertrauen zu gewinnen, um, wie anderswo schon geschehen, auch mit diesem Dorf Tauschhandel anknüpfen zu können. Die Eingeborenen Neu-Guineas sind als Menschenfresser bekannt. Ihnen fielen bekanntlich der Forscher Ehlers und erst vor einigen Monaten noch der Prospector und Händler Dammköhler zum Opfer. Ihre Kulturstufe ist diejenige der Steinzeit, sie ist jedoch durchaus nicht ärmlichen Charakters. So wurden schön verzierte Tonwaren und geschmackvolle Schnitzereien, letztere an den zum Teil mehrstöckigen Häusern, ferner schöne Schilde und Steinäxte, endlich fein mit Ton ausmodellirte und bemalte Köpfe erschlagener Feinde angetroffen und zum Teil eingetauscht. Als Tauschgegenstände gefielen den Eingeborenen am meisten Beile und Hobeisen; Schmuckgegenstände fanden weniger Anklang. Im allgemeinen blieben die Eingeborenen, wenn sie nicht, wie dies in einem Dorf geschah, sofort entflohen und nicht wieder auftauchten, misstrauisch und im Alarmzustand. So wird u. a. berichtet, dass der den Wilden unbekannt Ton der Dampfsirene des Kriegsschiffes dermassen auf sie einwirkte, dass einige hinfielen, alle aber in kürzester Zeit wie vom Erdboden verschwunden waren.

Leider konnte der *Cormoran* infolge seines Reiseplans nicht lange auf dem Fluss bleiben, am 22. November befand er sich bereits wieder vor der Flussmündung. Abgesehen von den Eindrücken der Reise auf die Schiffsbesatzung, hat die Fahrt jedenfalls den Beweis geliefert, dass auch für grössere, seegehende Schiffe der Wasserweg des Kaiserin-Augusta-Flusses zwecks Erschliessung des Innern dieser deutschen Kolonie offen steht.

K. R. [11730]

Über Kautschukpflanzen.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit acht Abbildungen.

Kautschuk liefern bekanntlich verschiedene Pflanzengattungen, die entsprechenden Milchsaft besitzen. Für die afrikanischen deutschen Kolonien ist die Gattung *Manihot* besonders wichtig, und zwar die Art *Manihot Glaziovii* vor allen übrigen, weil sie die afrikanischen Witterungsverhältnisse recht gut verträgt, und weil gerade von dieser Art, namentlich in Deutsch-Ostafrika, bereits

einige Millionen Baumstämme vorhanden sind. Es ist zwar wahrscheinlich, dass dort auch andre Kautschuk- und Guttaperchabäume zufriedenstellend gedeihen werden, aber heute hat doch der Ceara-Kautschukbaum (der volkstümliche Namen von *Manihot Glaziovii*) den Vorsprung vor den übrigen, um so mehr, als dessen Milchsaft infolge neuerfundener Methoden leichter gewonnen wird.

Der Ceara-Kautschukbaum stammt aus Brasilien — von wo auch der Para-Kautschukbaum (*Hevea brasiliensis*) seinen Ursprung nahm — und gehört in die Familie der wolfsmilchartigen Pflanzen (*Euphorbiaceae*), die bei uns zwar nur niedrige Gewächse, in tropischen Gegenden jedoch durch baumartige Formen vertreten sind.

Obwohl *Manihot Glaziovii* ein Kind des überaus regenreichen Brasiliens ist, hält es dennoch das viel trockenere Klima Deutsch-Ostafrikas ganz gut aus und scheint durch monatelange Dürre nicht allzusehr zu leiden. Allerdings verliert es zu solchen Zeiten das Laub, treibt aber nach eingetretener regnerischer Witterung wieder frische Blätter.

Die in Ostafrika gewonnenen Erfahrungen deuten sogar darauf hin, dass der Ceara-Kautschukbaum in Geländen mit mässigen, jährlich 1 m nicht überschreitenden Niederschlägen nutzbringender gezüchtet werden kann als in solchen, die jährlich 2 m Regenfall und noch darüber haben.

Abbildung 295*) führt einige noch junge, 3¹/₂ Jahre alte Bäume dieser Art vor, die, wie ein Vergleich mit dem unter ihnen stehenden Neger zeigt, eine Höhe erreicht haben, die an Bäumen unseres Welttheiles in solchem Alter unmöglich wäre. Tatsächlich erreichen in Ostafrika einjährige *Manihot*stämme die Durchschnittshöhe von 3 m, bei einem Stammumfang von 25 bis 30 cm; zwei Jahre alte Bäume sind durchschnittlich bereits 4 bis 5 m hoch und haben einen Stammumfang von 40 cm. Die Kronenbreite ist bei Bäumen dieses Alters zumeist gleich der Höhe des Stammes. Eben infolge dieser vorzüglichen Wachstumsverhältnisse wurde bisher dem Ceara-Kautschukbaume allen übrigen Kautschukpflanzen gegenüber in Ostafrika der Vorzug gegeben.

Aber auch in Westafrika, z. B. in der Kolonie Togo, scheint, den amtlichen Berichten nach, *Manihot Glaziovii* fast an allen Stellen gut zu gedeihen. Nur in losem Sandboden, besonders wenn die Lage Stürmen ausgesetzt ist, dürfte von Anpflanzung abzuraten sein, weil dieser Baum durch Windbruch be-

*) Diese Abbildungen sind Wiedergaben von Lichtbildern, die Herr Professor Dr. A. Zimmermann zu Amani aufgenommen hat.

deutend leidet. Die Zusammensetzung des Bodenspiels bei der Kultur des Ceara-Kautschukbaumes keine allzu grosse Rolle, weil derselbe überhaupt nicht wählerisch ist. Aller-

Abb. 295.



3 1/2 Jahre alte Ceara-Kautschukbäume (*Manihot Glaziovii*)
in Deutsch-Ostafrika.

dings gedeiht er in reicherem, fettem, humosem Erdreiche besser, das ist aber auch bei den übrigen Nutzpflanzen eine beinahe allgemeine Regel. Seine brasilianische Abstammung verleugnet dieser Baum insofern nicht, als er in den Niederungen und auf einer geringen Meereshöhe am üppigsten wächst und den grössten Ertrag liefert. Unter „Niederung“ ist aber kein nasser, sumpfiger Boden zu verstehen, denn solchen verträgt er nicht. Die bisherigen Erfahrungen berechtigen zum Schlusse, dass er bis zu einer Meereshöhe von 500 m am besten gedeiht. Höhere Lagen der Tropenländer sind zwar (bis 1500 m) noch immer zusagend, mit zunehmender Höhe vermindern sich aber Wachstum und Ertrag.

Der wirkliche Para-Kautschuk ist zwar bedeutend wertvoller als der Ceara-Kautschuk, aber in den afrikanischen Kolonien scheint *Hevea brasiliensis*, die den ersteren liefert, nicht so genügsam zu sein wie *Manihot Glaziovii*.

Die Kautschukernte beginnt schon im zarten Alter der Stämme: wenn ihr Umfang 30 cm überschritten hat, darf man, anfangs allerdings schonend, das sogenannte „Anzapfen“ ins Werk setzen. Zweijährige Stämme sind zum Anzapfen zumeist schon geeignet, dürfen aber dieser Operation zunächst monatlich nur einmal oder noch seltener unterworfen werden. Ältere Bäume zapft man zwei- bis viermal monatlich an.

Der Milchsaft der Kautschukpflanzen fliesst aus, wenn sie verwundet werden; um also Kautschuk zu ernten, muss man in die Stämme und in die stärkeren Äste Einschnitte machen; die Wunde soll sich aber nur auf die Rinde beschränken. In Deutsch-Ostafrika ist heute bei der Ceara-Kautschuk-Ernte beinahe durchweg die sogenannte „Lewa-Methode“ in Anwendung. Ihren Namen erhielt diese Methode von der Plantage Lewa, wo sie durch deren Leiter, Herrn Köhler, zuerst in grossem Massstabe durchgeführt worden ist.

Um dieselbe eingehender erklären zu können, muss ich bemerken, dass der aus der Rinde von *Manihot Glaziovii* ausfliessende Milchsaft zwar Neigung hat, am Stamme bis zum Boden hinabzufließen, dass es aber andererseits durch geeignete Mittel möglich ist, den Saft gleich nach dem Austreten aus der Wunde gerinnen zu machen oder — mit dem gangbaren Kunstworte ausgedrückt — koagulieren zu lassen. Der so geronnene Milchsaft lässt sich in noch etwas feuchtem Zustande leicht von der Rinde ablösen, folglich auch leicht sammeln.

Die Mittel, die behufs Koagulation verwendet werden, sind Säuren, und zwar auch organische Säuren, die natürlich billig und leicht beschaffbar sein müssen. In erster Linie benützte man in Ostafrika zu diesem Zwecke den Saft von wilden Citronen und Orangen, die verhältnismässig viel Säure enthalten. Anfangs, solange man mit kleineren Anlagen zu tun hatte, genügte dieses billige Mittel, welches beinahe kostenlos erhältlich war, weil ja die Früchte der dort wildwachsenden *Citrus*-Arten unverbraucht von ihren Bäumen fielen und am Boden verfaulten. Als aber später die Zahl der Kautschukbäume sich bis zu Hunderttausenden und noch später zu Millionen vermehrte, reichten die an Ort und Stelle gewachsenen *Citrus*-Früchte nicht mehr aus, und so muss man sich heute mit Säuren anderen Ursprunges behelfen. Solche sind z. B. Carbonsäure, Essigsäure, Weinsäure usw. In neuerer Zeit kommt auch ein Fluorpräparat namens „Purub C“, hergestellt von der „Purub“-Gesellschaft m. b. H. in Berlin, zur Anwendung, das in Form einer einprozentigen Wasserlösung guten Erfolg erzielt. Allerdings erfordert das konzentrierte Präparat, wie es in den Handel gelangt, grosse

Vorsicht, weil es heftig auf den menschlichen Körper wirkt. Sobald eine Flasche entkorkt worden ist, muss ihre Mündung augenblicklich behutsam in das Lösungswasser getaucht werden und der Inhalt in das Wasser fließen.

Auch wurden die Früchte des Affenbrotbaumes, deren Samen in einer lichtgelben Fleischmasse lagern, mit Erfolg gebraucht, denn eben diese Masse enthält bedeutende Mengen Weinsäure, die, mit der fünfzehnfachen Menge Wasser ausgezogen, als ganz gut brauchbares Koagulationsgemisch dient.

Und da die Not die erfolgreichste Lehrmeisterin ist, so hat man auch noch nach anderen unbrauchbaren Abfällen und Nebenprodukten geforscht, die Säuren enthalten und daher in die Versuchsreihen aufgenommen zu werden verdienten. Unsere Leser wissen schon, dass die Faseragaven, deren Blätter den Sisalhanf liefern, in Ostafrika bereits kultiviert werden.*) Bei dem Befreien der Fasern bleiben die übrigen Gewebeteile der Blätter zurück, und diese Abfälle enthalten ebenfalls Säuren. Die Versuche der Herren C. Kinzelbach und A. Zimmermann**) haben neustens gezeigt, dass Sisalsaft in frischem Zustande und allein zwar kein brauchbares Koagulationsmittel ist, aber in gegorenem Zustande ganz gute Dienste leistet. Die Versuchssteller leiteten die Gärung durch eine geringe Zugabe von Palmwein (*tembo*) ein, und nachdem der Gärprozess zwei Tage gedauert und auf der Oberfläche des Saftes sich eine Bakterien-schicht gebildet hatte, war vom dritten Tage an das Mittel brauchbar.

Aber sogar der ungegorene Sisalsaft kann als Zugabe zu anderen Säuren verwendet werden. So ist z. B. ein Gemisch von 0,4% Carbolsäure und 99,6% Sisalsaft ein brauchbares Mittel, wogegen eine reine Carbolsäurelösung unter 2% ungenügend wäre. Ebenso macht der Sisalsaft, wenn ihm 1% Essigsäure zugemischt wird, den Milchsafte von *Manihot Glaziovii* gerinnen. — Diese unermüdlichen Forschungen zeigen also wieder einmal, wie wertvoll die vorher verschleuderten Abfälle verschiedener Industrien werden können.

Die diesbezüglichen Forschungen und Versuche sind natürlich noch nicht abgeschlossen; besonders die Brauchbarkeit der Mischungen mehrerer Säuren und deren zweckmässigste Zusammensetzung harren noch der endgültigen Feststellung. Soviel ist aber schon sicher, dass durch Zugabe der obenerwähnten Pflanzensäfte viel

Carbolsäure, Essigsäure und Purub erspart werden kann.

Wenden wir uns nun zu den Arbeiten der Ernte. Bevor der Stamm mit Messerstichen oder durch grössere Einschnitte verwundet wird, bestreicht man den betreffenden Rindenteil mit der Koagulationsflüssigkeit. Die Lewa-Methode wird heute zumeist so angewendet, dass man viele, aber kleine Messerstiche anbringt (Abb. 296), worauf aus jeder solchen kleinen Wunde eine gewisse Menge Milchsafte herausquillt und infolge der Koagulationsflüssigkeit sogleich gerinnt. Bereits nach einer Stunde, in vielen Fällen schon nach einer halben Stunde, erscheint der ausgequollene Milchsafte genügend fest, um gesammelt zu werden. Zuerst wird er in Ballen zusammengedrückt; da aber Rindenteile, mit dem Milchsafte herausgeflossene Eiweissstoffe usw. die Rohmasse verunreinigen und teilweise in Fäulnis übergehen, schneidet man in den meisten Plantagen die Ballen in Scheiben, wäscht sie gut

Abb. 296.



Manihot Glaziovii, nach der Lewa-Methode angezapft.

aus und trocknet sie. Hierdurch verbessert sich auch die Qualität des Rohkautschuks.

Das Verwunden der Rinde mit Messerstichen soll systematisch vorgenommen werden, wo es

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 41.

**) C. Kinzelbach und A. Zimmermann: *Die Koagulation des Milchsafte von Manihot Glaziovii durch Sisalsafte, Purub, wilde Citronen und angesäuerte Carbolsäure.* — Veröffentl. i. d. Zeitschrift *Der Pflanzer*, Jahrg. 1909, Heft 2. — Tanga (D.-O.-A.)

nämlich die Intelligenz der Arbeiter (freilich durchweg Neger) ermöglicht. Neuere Versuche scheinen zu bestätigen, dass zu je einer Ernte am zweckmässigsten lange Streifen der Rinde gewählt werden, weil solche sich mit der Koagulationsflüssigkeit durch einige Pinselstriche leicht überziehen lassen. Die so in grösserer Menge erscheinende Milch gerinnt dann zu einem zusammenhängenden Netze, das sich mit einem Handgriff von der Rinde ablösen lässt. Übrigens sind Versuche über die beste und lohnendste Art des Anzapfens noch im Gange*).

Abb. 297.

Vierjähriger *Kickxia*-Stamm.

Der Rohkautschuk wird heute noch am Orte der Produktion in Deutsch-Ostafrika nicht gereinigt. Unter den fremden Stoffen, die den Kautschuk verunreinigen und vor der industriellen Verwendung zu entfernen sind, spielen die Harze die grösste Rolle. Namentlich enthält die von jungen Bäumen gewonnene Ware viel davon, und der Wert des Produktes hängt teilweise vom Harzgehalte ab.

Dass die plantagenmässige Kautschukkultur lohnend ist, erhellt schon aus der Tatsache,

*) Professor Dr. A. Zimmermann (zu Amani in D.-O.-Afrika): *Über die Kautschukgewinnung aus Manihot Glaziovii*. — *Gummi-Zeitung* XXI. Jahrg., Nr. 25.

dass fortwährend neue, grosse Anlagen gegründet werden. Übrigens nimmt ja auch die technische Verwendung dieses Stoffes immer grössere Ausdehnung an. Wie bei allen Pflanzenkulturen ist auch beim Kautschukbau viel von den Witterungs- und Bodenverhältnissen sowie auch von der Höhenlage abhängig. Ferner ist die wichtige Tatsache nicht aus den Augen zu verlieren, dass es unter den wirtschaftlich gezüchteten Arten bereits Kultursorten gibt, die weit vorzüglicheres Erzeugnis, und zwar in reicherer Menge liefern als ihre wilden Stammeltern. Es liegt im Interesse des Gründers einer neuen Anlage, sich immer die besten Sorten zu beschaffen — und die Regierungen sind dazu berufen, solchen Wünschen der Pflanzler zu entsprechen —, ferner die vorhandenen Sorten fortwährend zu veredeln.

Beim Ceara-Kautschukbaum weist den Menschen schon die Natur auf die Veredlung mittels künstlicher Zuchtwahl dadurch hin, dass dieser Baum am besten durch Samen vermehrt wird. Es versteht sich nun von selbst, dass der Samen für neuzugründende Anlagen immer nur von solchen Kautschukbaumindividuen zu nehmen ist, die sich durch schnelles Wachstum, kräftige Entwicklung, durch besonders reichlich fliessenden und technisch wertvollen Milchsaft vor anderen Stämmen ihrer Art auszeichnen.

Ältere, acht- bis neunjährige Bäume dieser Art können jährlich mehrere Kilogramm trockenen Kautschuk pro Stamm liefern. In der ostafrikanischen Plantage Lewa wurden vom besten Baum der ganzen Anlage 6 kg gewonnen; es scheint diese Menge das Maximum des Ertrages von Bäumen dieses Alters zu sein. Diese 6 kg erhielt man bei zusammen 24 Anzapfungen. 1 kg roher, getrockneter Ceara-Kautschuk hat einen Wert von ungefähr 6,50 M. Die Auslagen für Arbeitslohn beim Sammeln eines Kilogrammes Kautschuk sowie für die Koagulationsflüssigkeit belaufen sich durchschnittlich auf 1,40 bis 1,50 M. Vergleicht man nun diesen Betrag mit dem Handelswerte des gewonnenen Produktes (6,50 M.), so findet man, dass sich eine normale Ertrag liefernde Anlage als Kapital nicht schlecht verzinst, zumal 1 ha 125 kg Durchschnittsertrag, also eine Nettoeinnahme von über 600 M. ermöglicht.

Von anderen Kautschukbäumen scheint *Kickxia elastica*, eine afrikanische Art, wertvoll zu sein. Bis jetzt sind zwar in den Kolonien verhältnismässig wenige Anlagen dieser Art gegründet worden, aber dass auch dieser Baum Aussicht hat, eine bedeutendere Rolle zu spielen, scheint Tatsache zu sein. Abbildung 297 stellt einen vierjährigen Stamm dar. Der *Kickxia*-Kautschuk, von den Eingeborenen *Ireh* genannt, ist wertvoller als der Ceara-Kautschuk und steht dem echten Para-Kautschuk nur wenig nach. Über die Rentabilität dieser Pflanzenart, als Kulturgewächs,

sind die Meinungen noch abweichend. Eines scheint gewiss zu sein, nämlich dass ihr Milchsaft dünnflüssig ist und rasch am Stamm abfließt, so dass die verhältnismässig langsam wirkenden Koagulationsmittel, die bei *Manihot Glaziovii* gute Dienste leisten, bei dieser Art nicht gehörig wirken, d. h. den Abfluss des Saftes nicht verhindern können*). Deshalb geschieht das Anzapfen und das Sammeln des Produktes auf ähnliche Weise wie beim Para-Kautschuk, auf den wir sogleich zu sprechen kommen. Da *Kickxia elastica* etwas anspruchsvoller zu sein scheint als *Manihot Glaziovii*, wird die letztere Art wahrscheinlich grössere Ausdehnung behalten, um so mehr, als *Manihot* die Ernte nach der bequemen Lewa-Methode gestattet.

(Schluss folgt.) [11708a]

Hochsee-Aviatiker.

VON GEORG KRAUSE.

Es ist kurz nach 6 Uhr morgens, am 4. November 1904, als ich an Deck komme. Genau vor mir in der Kursrichtung hängt hoch über dem Horizonte ein kleines weisses Etwas, ein Dreieck. Darunter grauer Dunst, und dann die klare weite Horizontlinie. — Das war mein erster Blick auf die schneebedeckte Spitze des Pico de Teyde von Teneriffa. Noch trennen uns aber neun Stunden flottester Fahrt von dem gewaltigen Wahrzeichen des westafrikanischen Archipels. Langsam wächst es aus den Fluten heraus. Herrlich ist die Luft. Das Thermometer zeigt ständig 24° C im Schatten. Und dann das Meer; wie unglaublich blau, tiefstes sattes Kobaltblau!

Hier war es, wo ich die ersten „Schwerer als die Luft“ auf hoher See mit den zarten, in der Sonne glitzernden Apparaten bei ihren interessanten Flügen beobachten konnte. Schliesslich fielen sie aber alle in die azurine Flut, denn es waren eben nur — fliegende Fische. —

Bei unserm heutigen Interesse an allem, was fliegt, möchte ich nun auf die Art und Weise des Fischfluges etwas näher einzugehen versuchen, bemerke aber im voraus, dass bis jetzt noch kein abgeschlossenes, exakt-wissenschaftliches Resultat über das Flugvermögen dieser — sit venia verbo! — „Aviatiker“ vorliegt. Veranlassung zu diesen Zeilen war ein Artikel in der *Nature* über einen ungewöhnlich hohen Fischflug von 7 m, der in derselben Gegend, aus welcher meine Beobachtungen stammen, gesehen wurde.

Bei dem stets unerwarteten Auftauchen, der Kleinheit des Objekts, der Schnelligkeit und der

schwierigen Entfernungstaxe auf See ist es leicht erklärlich, dass alle Beobachter mehr oder weniger in ihren Ansichten über das Gesehene abweichen, zumal es sich hier um ganz aussergewöhnliche Finessen im Beobachten und Erkennen handelt. Dazu kommt weiter, dass die sonst so bereitwillige Photographie hier ebenfalls versagt. Es müsste denn ein grosser Glücksfall sein, wenn alle Faktoren: Zeitpunkt, Nähe, Licht, Einstellung und das „Treffen“, sich während des Knipsens einmal zusammenfänden. Alsdann müsste man schon eine Serie solcher Glücksaufnahmen besitzen, um hinter das Fluggebaren dieser Tiere zu kommen. Ich möchte nun zunächst das Fliegen der Fische nach meinen persönlichen Beobachtungen zu schildern versuchen.

Die Ursache des Fluges ist wohl immer auf eine Störung, wie Schrecken oder Furcht, zurückzuführen, sei es durch Raubfische oder, wie es am meisten beobachtet wird, durch das Geräusch des fahrenden Dampfers. Denn stellt man sich in den betreffenden Meeresgebieten an den Bug eines Dampfschiffes, so wird man bei ungefähr 50 m oder mehr vor dem Schiffe bald jene Zone finden, aus welcher die meisten Flugfische auftauchen. Und nun der Vorgang selbst.

Das Auffliegen geschieht stets so rasch, dass es zweifelsohne ein Sprung aus dem Wasser genannt werden muss. Hierbei scheint die Kraft des Schwanzes eine besondere Rolle zu spielen. Bei der ungeheuren Schnelligkeit des Vorganges ist von dem sonstigen Benehmen des Fisches wenig zu sehen. Es schien mir aber häufig, als wenn der Fisch, solange er sich noch im Aufschwunge befand und schräg aufwärts gerichtete Körperlage hatte, von seinem Flugapparate keinen sichtbaren Gebrauch machte und die Flossen dicht an die Seiten anlegte. Erst wenn der Fischkörper in die horizontale Lage gelangt war, nahm ich die grossen ausgebreiteten Flossenflügel wahr. Dass nun der Fisch vom Augenblicke an, wo er sich am höchsten Punkte seiner Elevationskurve befindet, seinen Flugapparat nicht zum wirklichen motorischen Fluge, sondern lediglich als Fallschirm benützt, scheint nach dem Resultate unzähliger Beobachtungen heute festzustehen. Auch nach meinen eigenen Beobachtungen glaube ich stets gesehen zu haben, dass es sich trotz der weiten Flugbahnen lediglich um Gleitflüge handelte. Unter Umständen kann der Fisch seinem Fluge durch zeitweise Schwanzschläge auf die Wasseroberfläche zu grossen Distanzen verhelfen. Doch davon später!

In dem Momente, wo der Fisch nach dem Aufschwunge in horizontale Lage kommt und seine Flossen spreizt, beginnt ein eigenartiges Schwirren, das am besten mit dem Flugbilde grosser Heuschrecken verglichen werden könnte. Ich möchte mich dabei noch verbessern, wenn

*) Vgl. C. Kinzelbach: *Über Kultur u. Kautschukgewinnung von Kickxia elastica*. In der Zeitschr. *Der Pflanze*, Jahrg. 1909.

ich weniger von einem Schwirren, als mehr von einem eigentümlichen Zittern spreche. Und gerade dieses Zittern ist es, das dem Fischfluge seine grosse Eigenart verschafft. Namentlich bei günstig auffallendem Sonnenlichte kann man den zitternden Flossenschlag und dessen rapides Tempo gut beobachten. Ich sah dann stets zu beiden Seiten des Fischkörpers einen glänzenden Nebel, der die Form der Flossen nicht allzusehr aufhob. Wäre diese Bewegung mehr ein Schwirren oder Flattern, so würde jenes Nebelbild viel breiter in vertikaler Richtung erscheinen. Es handelt sich hier also nur um äusserst schnelle und kurze Zuckungen. Und damit beginnt bei den meisten Beobachtungen der leichtverzeihliche Irrtum einzusetzen. Denn jenes ominöse Zittern war bisher immer die Ursache gewesen, zunächst an eine wirkliche Flugbewegung zu glauben. Da aber diese Fische keine Spur jener Muskelanlagen besitzen, die sie als Flieger haben müssten, so können sie auch ihre Flossenflügel zu nichts anderem brauchen als zum Fallschirm-Experimente.

Und so verhält es sich auch in der Tat! Der Fischkörper schwebt infolge seines kräftigen Aufschwunges leicht dahin, getragen von den mächtigen, aber äusserst zarten Flughäuten, deren hintere Ränder jetzt, wie das bei dem starken Luftzuge nicht anders zu erwarten ist, in zitternde Bewegung geraten. Dieselbe Erscheinung können wir an jeder kurzen Flagge oder einem durch die Luft gezogenen Blatt Papier beobachten, wobei die Schwingungen in demselben schnellen Tempo erfolgen.

Geht nun der Flug über glatte See und in normaler Höhe von 1 bis 2 m, so endet er gewöhnlich zwischen 20 bis 30 m. Ist jedoch die See bewegt, so benützt der fliegende Fisch häufig das Berühren der Wellenkämme, um durch sofort einsetzende heftige Schwanzschläge neue Antriebskraft zu erzielen. Auf diese Weise gelangen ihm dann Flüge von 100 bis 200 m. Es sollen aber auch schon Distanzflüge bis zu einem halben Kilometer beobachtet worden sein.

Ferner kann man regelmässig beobachten, wie gleich nach dem ersten Drittel der Flugbahn oder noch früher der Fisch aus seiner ursprünglich geraden Richtung abfällt und einen weiten Bogen beschreibt, um schliesslich wieder in sein Element zu fallen. Ich denke mir, dass bei diesem Vorgange lediglich der von seitwärts kommende Luftzug, auch wenn er noch so schwach sein mag, die Ursache zu jener Kurve ist. Als Beweis dafür fiel mir auf, dass alle Fische, welche nach und nach in derselben Himmelsrichtung flogen, auch nach der gleichen Seite ihrer Vorgänger abschwanken. Wenn man nun gern geneigt war, dem Schwanz mit seiner breiten Steuerflosse irgendwelchen Ein-

fluss auf die Flugbahn bzw. die Lenkbarkeit beizumessen, so ist das nur zu begreiflich. So hat man z. B. beobachtet, dass Fische beim Aufsteigen sofort in eine andere Richtung abbogen, was sicher nur durch den Schwanzschlag geschehen sein konnte. Ohne Berührung des Wassers aber scheidet die Funktion des Schwanzes als Steuer völlig aus, und es wird uns jetzt nicht mehr wundern, dass sich alle diese „Aviatiker“ selbst vom leisesten Luftzuge aus ihrer Flugrichtung werfen lassen.

Wie geht es nun aber zu, dass Fische auf mitunter 15 m hohe Schiffsdecke fallen? Auch dieser Vorgang findet im Fallschirmfluge seine Erklärung. Zunächst muss es auffallen, dass solche Höhenflüge stets von der Windseite aus geschehen; von Lee her wird niemals ein fliegender Fisch an Bord kommen! Treten wir nun einmal an der Luvseite bei hartem Winde bis auf ungefähr Armlänge an das Geländer, so können wir hier in einer völlig windstillen Zone das ganze Deck abschreiten, trotzdem der Wind über das Schiff braust. Lehnen wir uns aber über Bord, erfasst uns sofort mit grosser Gewalt ein aufwärts steigender Luftstrom. Nun denken wir uns den mit dem Winde dahingleitenden Fisch, dessen Flugrichtung genau nach dem Schiffe liegt. In gleichmässiger Fahrt geht der Gleitflug, da plötzlich — an der breiten, hohen Schiffswand stösst sich der Wind, und mit ihm wird der kleine Flieger machtlos emporgerissen und in weitem Bogen über Bord geschleudert. War das etwa seine Rekord-Flugleistung? Oder spielte er bloss dieselbe passive Rolle wie jene an der Steilküste Helgolands bei Sturm aufsteigenden Kiesel? —

Fassen wir alles zusammen, so sehen wir, dass die kleinen Meeres-Flugkünstler wohl achtenswerte Strecken in freiem Fluge zurücklegen können, ihr schwirrender, scheinbar motorischer Flug aber trotz des Systems: „schwerer als die Luft“ steuerlos geschieht, und sie doch nur armselige lebende — Fallschirme sind.

[11728]

RUNDSCHAU.

Zum Andenken an Hans Landolt.

Es ist Mode geworden, dass wir uns, oft wo es gar nicht nötig ist, dessen rühmen, dass wir es so herrlich weit gebracht hätten in der Erkenntnis. Bei jeder Gelegenheit wird behauptet, dass für uns eigentlich kaum noch etwas unerforschlich sei, „wenn man nur über die nötigen Mittel verfüge.“ Und dann kommen die reichen Stiftungen und die Millionäre und stellen „die nötigen Mittel“ bereit. Wenn es dann noch nicht geht, so findet sich dieser oder jener Milliardär, der bereit ist zu beweisen, dass seiner Macht nichts zu widerstehen

vermag. Schliesslich wird auch etwas erforscht, vielleicht etwas ganz andres als das, wovon ursprünglich die Rede war, aber es ist doch etwas und wird der Welt mit Pauken- und Drommeten-Schall verkündet. Und es werden Festessen abgehalten und Ehrenpromotionen vorgenommen und Medaillen verteilt und alle Welt ist froh und stolz und glücklich.

Hin und wieder aber denkt sich einer, der gerade heimgeht von einem rauschenden, zu Ehren der Wissenschaft abgehaltenen Fest: „Es ist doch sonderbar! Hier dringen wir vorwärts und vorwärts, schon ist das, was noch vor wenigen Jahren für unergründlich galt, erschlossen und enthüllt, sicher haben diejenigen Recht, welche soeben mit prophetischem Blick verkündeten, dass auch die Rätsel, welche noch nicht gelöst sind, uns nicht lange mehr standhalten werden. Aber das Gerüst, auf dem wir stehen bei unsrer Arbeit, ist unsicher. Die fundamentalen Sätze, von denen wir ausgehen, sind unbewiesen. Sie stützen sich alle nur auf die Überzeugung, dass es unmöglich ist, sich einen andren Zusammenhang der Dinge vorzustellen. Sie wurzeln also in letzter Linie nur in unsrem Denkvermögen. Wenn es nun lediglich die Unzulänglichkeit unsres Geistes wäre, welche uns verwehrt, das wahre Wesen der Dinge zu erforschen?“

Solche Gedanken sind nicht unberechtigt. Sie steigen in uns auf, nicht nur, wenn wir durch lebhaften Meinungs austausch mit bedeutenden Menschen, durch Rede und Widerrede, durch fesselnde Lektüre erregt und zu kritischer Betrachtung geneigt sind. Sie tauchen auch empor als blasse Gespenster in tiefer Einsamkeit, in heiligen Momenten, in denen wir eben noch glaubten, den Pulsschlag der Natur klarer zu erlauschen als sonst. In sommerlicher Abendstunde, wenn wir nach langer Wanderung her austreten aus dem dämmernden Walde, der uns umfing, und von der Höhe herab das weite, stille Land, vergoldet von den Strahlen der sinkenden Sonne, zu unsren Füßen liegen sehn. Die Probleme, denen wir eben noch nachsannen, scheinen sich zu klären. Wie dort unten in den Feldern und Tälern, so schmiegt sich auch in unsrem Geiste für einen Augenblick alles in goldiger Klarheit ruhig und verständlich in einander:

„Der Du die weite Welt umschweifst,
Geschäftiger Geist, wie nah fühl' ich
mich Dir!“

Ein leichter Abendwind raschelt kaum hörbar im welken Laube und macht uns frösteln. Die Sonne sinkt. Ein grauer Schatten kriecht über das Land und aus dem Schatten steigt das grinsende Phantom des Zweifels. Wie fernem Donners Grollen klingt durch unsre Seele die Antwort auf unser Grübeln und Sinnen:

„Du gleichst dem Geist, den Du begreifst,
nicht mir!“

Es gibt keinen Naturforscher, der solche Stunden nicht erlebt und durchlitten hätte. Sie waren für ihn die Scheidewege, an welchen er sinnend stand und wählen musste zwischen Forschung und uferlosem Spintisieren. Wohl ihm, wenn er es verstand, die breite, glatte Bahn der Philosophie zu verschmähen und statt ihrer den steinigen Pfad zu wählen, der durch die Gefilde der experimentellen Arbeit hinaufführt zu den Gipfeln der Erkenntnis. Wenn er dann von einem hinausschaut in die weite Welt, so wird er um sich her im Kranze vielleicht noch höhere Zinnen liegen sehen, welche zu ersteigen andren vorbehalten ist. Aber zu seinen Füßen sieht er die Täler ausgebreitet, aus denen er emporstieg, unklar und dunstig im Nebel wogender und sich durchkreuzender Gedanken und doch weit und fest genug, um den erstiegenen Fels zu tragen.

Wir wollen nicht glauben und nicht zweifeln, wir wollen forschen.

Einen der Edlen, die so denken, haben wir vor wenigen Tagen zu Grabe getragen, Hans Landolt. Das Andenken des Freundes klingt in unsrer Seele weiter und bedarf nicht der Worte. Aber wie er als Forscher sich abgefunden hat mit den Zweifeln an einem der Fundamentalsätze der Naturwissenschaft, das möchte ich noch einmal den Lesern unsrer Zeitschrift ins Gedächtnis zurückerufen. In memoriam.

Was ist der Äther? Ein Wesenloses, das doch die ganze Welt durchdringt, eine elastische, schwingende Materie, die doch gewichtslos ist und den kreisenden Sphären des Himmels keinen Widerstand entgegengesetzt. Ein Etwas, das sich nicht fassen und beweisen lässt, und dessen unser Geist doch bedarf, um es der Energie, die wir uns nicht anders als an die Materie gebunden vorzustellen vermögen, als Träger unterzuschieben. Wie vermöchten das Licht und die Wärme der Gestirne den leeren Weltraum zu durchdringen, wenn er nicht vom Äther erfüllt wäre? Wie könnten Schwingungen aller Art in undenkbar kurzen Fristen weite Räume durchheilen, wenn sie an die trägen Massen der Luft, des Wassers und der Gesteine gebunden wären und nicht eben den die Zwischenräume der Moleküle und Atome erfüllenden Äther als Bahn benutzen könnten?

Wir dürfen an der Existenz des Äthers nicht zweifeln, denn ohne ihn wäre das unmöglich, was tausend Experimente uns beweisen. Wir dürfen an seine Existenz nicht unbedingt glauben, solange wir nicht wenigstens den Versuch gemacht haben, sie auch noch anders als bloss durch die logische Notwendigkeit zu beweisen.

So ungefähr mögen die Erwägungen gelaftet haben, durch welche Landolt als hochbetagter Mann zu dem kühnen Versuch geführt wurde, den Äther zu wägen. Wenn vor hundert Jahren ein Black, ein Dalton und andere geniale Forscher es gewagt hatten, mit den Wagen ihrer Zeit die Atomgewichte zu bestimmen, dann war heute vielleicht der Tag gekommen, an welchem unsre vieltausendfach feineren Instrumente das Gewicht des Äthers zu ermitteln gestatten würden.

Wie aber sollte man es anfangen, um einen Körper zu wägen, der alles durchdringt und daher auf allem gleichviel und gleichwenig lasten muss? Wenn man die Annahme macht, dass der im Innern chemischer Verbindungen eingeschlossene Äther in ungleichen Mengen vorhanden und ungleich stark verdichtet ist — eine Annahme, durch welche man die Abweichungen der für die verschiedenen Elemente ermittelten Atomgewichte von den theoretisch zu erwartenden Grössen zu erklären gesucht hat —, so wird die Überführung irgendeiner chemischen Verbindung in eine andere mit einem Verlust oder einer Aufnahme von Äther verbunden sein. Die chemischen Gleichungen, durch welche wir solche Vorgänge auszudrücken pflegen, werden dann keine Gleichungen mehr im streng mathematischen Sinne des Wortes sein, sondern dies erst dann werden, wenn wir sie durch Eintragung der Verluste und Gewinne an Äther ergänzen. Diese fehlenden Grössen hoffte Landolt dadurch finden zu können, dass er in passend geformte Gefässe Substanzen, welche miteinander zu reagieren vermochten, so hineinbrachte, dass sie sich zunächst nicht berührten. Das Gefäss wurde dann absolut hermetisch verschlossen und mit einer alles bisher Erreichte weit übertreffenden Genauigkeit gewogen. Dann wurde durch Kippen des Gefässes die Reaktion des Inhalts herbeigeführt, und nun wurde abermals gewogen. Da das dauernd geschlossene Gefäss nur für den Äther, nicht aber für seinen sonstigen Inhalt permeabel sein konnte, so mussten etwaige Verluste oder Aufnahmen von Äther durch eine Gewichtsänderung zum Ausdruck kommen.

Von den experimentellen Schwierigkeiten einer derartigen Arbeit macht sich bloss der eine Vorstellung, der daran gewöhnt ist, sehr feine Wägungen vorzunehmen, und der sich auch davon überzeugt hat, wie sehr mit der Feinheit solcher Wägungen auch die Einflüsse von Fehlerquellen zunehmen, welche bei gröberen Arbeiten wohl vernachlässigt werden dürfen. Die Wage, welche Landolt sich für diese Untersuchungen hat bauen lassen, ist das vollkommenste Instrument ihrer Art in der Welt. Sie gestattet bei Belastungen von mehr als einem Kilogramm absolut genaue Wägungen bis auf Zehntausendstel

Milligramme! Sie arbeitet in vollkommener Luftleere und wird von dem Experimentator, welcher zur Unschädlichmachung der von ihm ausstrahlenden Wärme hinter Schirmen sich aufhält, aus einer Entfernung von etwa 5 m betätigt und abgelesen. Jede Wägung wird eine grosse Anzahl von Malen wiederholt, und erst das Mittel aller dabei ermittelten Zahlen gilt als gefundener Wert.

Das Gesamtergebnis der nahezu ein Jahrzehnt fortgesetzten Arbeiten war, dass die beobachteten Differenzen der Gewichte der Apparate vor und nach ausgeführter Reaktion des Inhaltes die zulässigen Beobachtungsfehler nicht wesentlich übersteigen oder, wo dies der Fall ist, in entgegengesetzter Richtung liegen und somit sich aufheben. Damit ist nun keineswegs die Gewichtslosigkeit des Äthers bewiesen, sondern lediglich die Unrichtigkeit der Proutschen Hypothese über die Beziehungen der Atomgewichte der Elemente untereinander.

Das Grosse und Wunderbare dieser für alle Zeiten denkwürdigen Untersuchungen liegt nicht in den erzielten Resultaten, denn diese waren, streng genommen, negativ. Sondern es liegt darin, dass der echte Forschergeist, der sich zu ihrer Durchführung entschloss, nicht einfach glauben, aber auch nicht zweifeln wollte, sondern forschen. Ihn auch hatte die Unsicherheit eines der Fundamente der exakten Wissenschaften mit Sorge erfüllt. Er ersann einen Weg zu einer von bloss logischer Deduktion unabhängigen experimentellen Nachprüfung der Ätherhypothese. So mühsam und dornig dieser Weg auch war, er ging ihn aus reiner Liebe zur Erkenntnis.

Nicht das Gold der Millionäre und Milliardäre, nicht Diplome und Medaillen und Tischreden bei rauschenden Festen verbürgen uns den dauernden Fortschritt der exakten Wissenschaften, sondern die Hoffnung, dass auch in der Zukunft die Männer nicht unter uns fehlen werden, welche bereit sind, bloss um der Seligkeit der Erkenntnis willen mit der Natur zu ringen um ihre Geheimnisse, emporzuklimmen die mühseligen Pfade der experimentellen Forschung zu den Gipfeln der Klarheit, per aspera ad astra!

OTTO N. WIIT. [11734]

NOTIZEN.

Quarzgut. (Mit einer Abbildung.) Das unter dem Namen Quarz bekannte Mineral (Kieselsäure-Anhydrid, Si O_2) fand seine erste Verwendung in der Technik wohl vor einigen Jahren zur Herstellung von Röhren, für Quecksilberdampfampfen durch Dr. KÜCH und die Firma W. C. Heraeus in Hanau.*) Das dabei ver-

*) Vgl. *Prometheus* XIX. Jahrg., S. 280 und XX. Jahrg. S. 220.

wendete Quarzglas wurde aus geschmolzenem Bergkristall gewonnen, und sein Preis war ein relativ hoher. Die wertvollen Eigenschaften des Quarzglases, welches gänzlich unempfindlich gegen starken Temperaturwechsel und sehr säurebeständig ist und die Elektrizität nicht leitet, liessen aber den Wunsch berechtigt erscheinen, dieses Material zu erschwinglichen Preisen und in grösseren Mengen für mancherlei technische Zwecke verfügbar zu machen. Heraeus gelang es denn auch, die Herstellungskosten des geschmolzenen Bergkristalles nach einiger Zeit etwas zu verringern und besonders Laboratoriumsgefässe aus Quarz auf den Markt zu bringen, doch blieben deren Preise immer noch sehr hoch, bis man neuerdings dazu überging, als Rohmaterial bei der Quarzglasfabrikation statt des teuren Bergkristalls den bekannten, hochkieselsäurehaltigen Quarzsand, sogenannten Glasmachersand, zu verwenden. Damit war die Vorbedingung für eine Quarzindustrie gegeben, deren Produkte bald aus-

gedehnte Anwendung finden dürften. In Deutschland wird heute schon Quarzglas von der Deutschen Quarzgesellschaft m. b. H. in Beuel am Rhein in grösserem Masstabe hergestellt, und zwar findet das Material Anwendung zur Fabrikation von Gefässen und Geräten für die chemische Industrie, wie Schalen, Flaschen, Muffeln, Röhren, Reagensgläsern, Tiegeln, Trichtern, Mörsern usw. Aber auch andere Gegenstände, wie Kochtöpfe, Wandplatten und Ziergefässe, werden aus Quarzglas hergestellt, und es erscheint nicht zweifelhaft, dass sich bald noch weitere Verwendungsgebiete für das neue Material finden werden.

Nach Angabe der Deutschen Quarzgesellschaft wird zur Herstellung des Quarzglases nur reiner Quarz von fast 100 Prozent Kieselsäuregehalt verwendet, unter Vermeidung aller Zusätze, welche wohl das Aussehen der Fabrikate verbessern, deren Qualität aber erheblich herabsetzen würden. Neben der schon oben genannten Säurebeständigkeit — nur Fluss- und Phosphorsäure greifen Quarz an —, der Unempfindlichkeit gegen schroffen Temperaturwechsel und der geringen Leitfähigkeit für Elektrizität besitzt das Quarzglas eine sehr grosse Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen, so dass beispielsweise auch schwermelzende Metalle in Quarzglasgefässen geschmolzen werden können; diese Eigenschaft dürfte dem Material auch eine Reihe von Verwendungsmöglichkeiten sichern. Das Quarzglas der genannten Gesellschaft ist zum Teil durchscheinend und besitzt einen perlmuttartigen Glanz auf der un bearbeiteten Oberfläche. Es lässt sich schleifen und polieren und im Knallgasgebläse verarbeiten. Sein spezifisches Gewicht beträgt 2,2, seine spezifische Wärme 0,305, der Schmelzpunkt liegt bei 2000° C. Die Aus-

dehnung durch die Wärme beträgt nur 0,0005 für 1000° C, d. h. ungefähr $\frac{1}{16}$ derjenigen des Geräteglases. Bei 1,5 bis 2 mm Wandstärke beträgt die Durchschlagsspannung 35 000 Volt bei 50 Perioden, bei 7 mm Wandstärke 70 000 Volt. O. B. [11720]

* * *

Die Gefechtsmasten moderner Linienschiffe haben in ausländischen Marinen zum Teil eine ganz eigenartige Gestaltung erfahren. Der ursprüngliche Gefechtsmast war ein stärker als gewöhnlich ausgeführter hohler Pfahlmast aus Stahl, welcher oben den Gefechtsmars, eine Plattform zur Aufnahme leichter Geschütze, und meistens auch noch eine Plattform für Scheinwerfer trug. Eiserne Stiegen, die vom Deck bis zum Mars aussen an ihm emporführten, ermöglichten den Mannschaften den Auf- und Abstieg; die Munition wurde gleichfalls ausserhalb des Mastes befördert. Die Wahl stärkerer Geschütze für den Gefechtsmars, die Herstellung einer

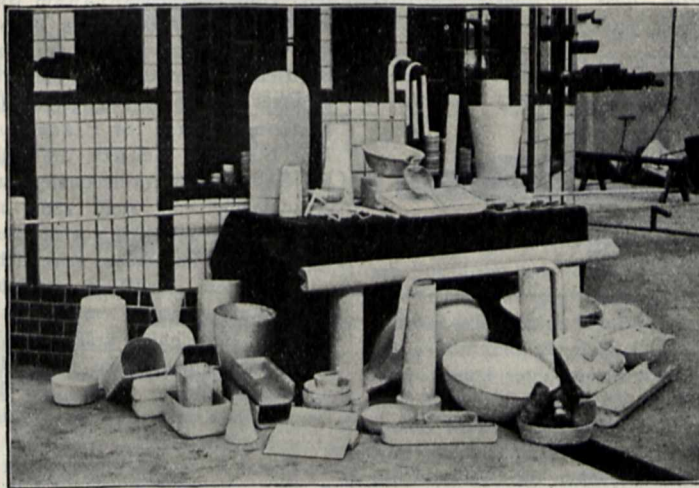
bequemeren Verbindung zwischen Deck und Mars u. dgl. führten dann zu dem Bau wesentlich anderer Gefechtsmasten.

Man baute jetzt Masten, welche einen Durchmesser von mehreren Metern hatten. Während ein inneres Rohr von geringerem Durchmesser dem Munitionstransport nach den Marsgeschützen diente, führte um dieses Rohr herum eine Wendeltreppe vom untersten Deck, auf dem der Mast befestigt war, bis zum Mars empor, ver-

mittelte so den Verkehr zwischen den oberen Decks und darüber hinaus in den Mars und versteifte gleichzeitig das äussere Rohr. Ein solcher Mast in seiner stattlichen Höhe und seiner breiten Fläche bot natürlich den feindlichen Geschossen ein willkommenes Ziel dar, trug infolge seines grossen Gewichtes auch nicht unwesentlich zur Belastung des Schiffes bei, namentlich wenn dieses zwei dieser Ungetüme trug. Infolgedessen ging England beim Bau seiner *Dreadnought*-Schiffe von diesem System ab und setzte an dessen Stelle wieder Pfahlmasten, die aber als sog. „Dreibeine“ ausgeführt wurden. Drei Stahlrohre bildeten hierbei einen Mast, indem diese in Form eines Gestelles oben am Mars vereinigt sind. Diese Konstruktion, die zunächst einen etwas eigentümlichen, wenig mastähnlichen Eindruck macht, hat England dann bei den ferneren Schiffsbauten beibehalten, obgleich vielfach der Einwand geltend gemacht wurde, dass im Falle des Gefechtes ein Treffer nur einen der Pfähle zu treffen brauche, um den ganzen Mast zum Stürzen zu bringen.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben für die Gefechtsmasten ihrer Linienschiffe eine noch merkwürdigere Konstruktion, nämlich Gittermasten gewählt und mit solchen bereits eine ganze Anzahl ihrer Schiffe versehen. Die nachstehende Ab-

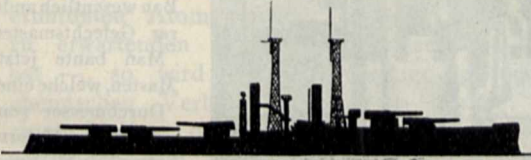
Abb. 298.



Gefässe und Geräte aus Quarzglas.

bildung 299 zeigt das neueste amerikanische Linienschiff *North Dakota* mit seinen beiden, dicht beieinanderstehenden Gittermasten. Es lässt sich nicht bestreiten, dass bei einer derartigen Konstruktion der Masten bedeutende Festigkeit sich mit grosser Leichtigkeit vereinigt, während weiter in grösserer Entfernung die Masten sich nicht als dunkle, ragende Ziele vom Horizont abheben, sondern gegen den letzteren verschwimmen. Photographien lassen dies wahrnehmen. Ferner dürfte ein Treffer bei dem durchbrochenen Bau nicht so grosse Verheerungen anrichten wie bei einem vollen Mast. Dennoch scheinen die Erfahrungen mit diesen Gittermasten, wie die *Marine-Rundschau* (1909, 10. Heft) mitteilt, nicht sehr günstig ausgefallen zu sein, so dass schon von der Möglichkeit gesprochen wird, sie wieder aufzugeben. Ihre Höhe von 36,5 m soll zu gross sein; die Plattform für die Feuerleitung ist ungeschützt, so dass man schon beabsichtigte, die Plattform mit dreizölligen Platten zu panzern. Man hat diesen Gedanken jedoch der Gewichtszunahme wegen wieder aufgegeben. Abgesehen davon, dass mit einem Vibrieren

Abb. 299.

Das Linienschiff *North Dakota* der Vereinigten Staaten, mit Gittermasten ausgerüstet.

des Beobachtungsstandes zu rechnen sein wird, soll der Vorteil des erhöhten Standpunktes gegenüber den sonstigen Nachteilen nicht hinreichend in die Erscheinung getreten sein. Man neigt sich vielmehr bereits der Ansicht zu, dass Feuerleitungsstationen unter Panzerschutz in der Höhe und in der Art der Kommandotürme günstiger sind. Ausser der bereits genannten *North Dakota* und dem gleichfalls neuen Schwesterschiff *Delaware* sind mit zwei Gittermasten versehen die Linienschiffe *Connecticut*, *Louisiana*, *Kansas*, *New Jersey*, *Georgia* und *Vermont*, mit je einem solchen Mast *Minnesota*, *Nebraska*, *Rhode Island*, *Virginia*, *Wisconsin*, *Missouri*, *Ohio*, *Idaho* und *Mississippi*. Das Linienschiff *New Hampshire* und die Panzerkreuzer *North Carolina* und *Montana* haben noch keine neuen Masten. Die aus diesen mit Gittermasten versehenen Schiffen bestehende amerikanische Flotte gewährt dem Beschauer einen eigenartigen Eindruck.

K. R. [11682]

BÜCHERSCHAU.

Conwentz, H., Prussian State Commissioner for the Care of Natural Monuments. *The Care of Natural Monuments with special reference to Great Britain and Germany*. Mit 10 Abbildungen. (XI, 185 S.) 8°. Cambridge 1909, University Press. Preis 2,50 M.

Der Verfasser, Direktor des Westpreussischen Provinzialmuseums und preussischer Staatskommissar für die Pflege der Naturdenkmäler, hat in diesem wertvollen Buche die auf dem Gebiete des Naturschutzes bis jetzt getanen Schritte zusammengefasst. In erster Linie sind zwar die englischen und deutschen diesbezüglichen Arbeiten besprochen, ausserdem finden wir aber auch die in Österreich, Belgien, Frankreich, Holland, Russland, Dänemark, Schweden, in der Schweiz, in den nordamerikanischen Vereinigten Staaten, in den afrikanischen deutschen Schutzgebieten usw. getroffenen Massnahmen gebührend gewürdigt.

In England sind Naturschutzgebiete schwieriger zu gründen als auf dem europäischen Kontinente, weil Gemeinden und Privatbesitzer ihre Rechte schwer veräussern. Dennoch sind auch dort mehrere verhältnismässig bedeutende und wertvolle Gelände als Naturparke gesichert. Manche wurden mittels Spenden der Nation erworben. Marble Hill z. B., eine der schönsten Landschaften in Grossbritannien, sollte im Jahre 1901 in Form von parzellierten Baustellen verkauft werden, wobei natürlich auch der vorhandene Baumbestand der Bauwut zum Opfer gefallen wäre. Durch Privatpenden kamen 36663 Pf. Sterling zusammen, und den Rest bewilligte der London County Council. So konnte das herrliche Naturdenkmal, das Dichter besungen und Malerkünstler unsterblich gemacht haben, vor barbarischer Vernichtung gerettet werden. — Die Stadtgemeinde London hat wohl mehr für Naturschutz getan als irgendeine andere Stadt der Welt. In der Umgebung von London erwarb sie verschiedene interessante Gelände, die hervorragende Naturschätze enthalten. Unter anderen Burnham Beeches, eine Besitzung von 375 acres Ausdehnung, die wohl die ältesten Buchen der Welt (bis 20 Fuss Stammumfang) trägt. Unter den englischen Vereinen, die sich zum Zwecke des Naturschutzes gebildet haben, ist wohl der 1895 entstandene National Trust for Places of Historic Interest and Natural Beauty die tätigste Körperschaft; er hat bisher 13 Naturdenkmäler, welche zusammen eine Ausdehnung von rund 1800 acres haben, erworben. Diese Daten habe ich nur als Beispiel angeführt. Wir finden deren im Buche erfreulicherweise Hunderte aus allen Ländern der Welt angeführt, ein Zeichen, dass die Naturschutzfrage im Geistesleben der ganzen gebildeten Menschheit kräftigen Widerhall hervorgerufen hat. Wir empfehlen das Buch, das auch bei A. Asher u. Co. in Berlin sowie bei F. A. Brockhaus in Leipzig in Kommission lagert, als erquickliche Lektüre allen Naturfreunden.

SAJÓ. [11692]

Rebber, Wilh., Ingenieur und Lehrer für Maschinenbau. *Die Festigkeitslehre und ihre Anwendung auf den Maschinenbau*. Elementar behandelt zum Gebrauche für Studierende und in der Praxis. 5., nach den neuesten Erfahrungen neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Herausgegeben von L. Hummel, Ingenieur und Direktor der Ingenieurschule Zwickau. Mit 309 Abbildungen im Text. (VIII, 623 S.) gr. 8°. Mittweida 1909, Polytechnische Buchhandlung (R. Schulze). Preis geb. 12 M.

Rebber und Hummel sind bekannte und erfahrene Lehrer des Maschinenbaues, und ihre Erfahrung auf dem Gebiete des technischen Unterrichts lässt sich auch in dieser neuen Auflage von Rebbers *Festigkeitslehre* nicht verkennen. Sie bringt, unter Vermeidung der höheren Mathematik, das ausgedehnte Gebiet in klarer, durch viele, durchweg gut gewählte und durchgerechnete Beispiele unterstützter Darstellung, in engem Zusammenhang mit der Praxis und unter Anwendung auf sie, so dass der Untertitel gerechtfertigt ist. Das Neue, das gerade auf dem Gebiet der Elastizität und Festigkeit die letzten Jahre mit ihrer weitgehenden Ergänzung der Theorie durch Versuche grossen Stiles gebracht haben, ist überall berücksichtigt. Das Buch, das zunächst für den Gebrauch an technischen Mittelschulen bestimmt ist, wird auch dem in der Praxis Stehenden als Nachschlagbuch gute Dienste leisten. Die Ausstattung ist gut, der Preis darf als mässig bezeichnet werden.

O. BECHSTEIN.

[11702]