

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1400

Jahrgang XXVII. 48

26. VIII. 1916

Inhalt: Über die Lichtentwicklung bei Tieren und beim Menschen. Von Dr. phil. O. DAMM. Mit acht Abbildungen. — Die Bedeutung des Flachsbaues und der Leinenweberei für Deutschland. Von Dr. HEINRICH PUDOR. — Das Problem der künstlichen Hand. Zur Technik des Arm- und Handsatzes der Kriegsverletzten. Von TH. WOLFF, Friedenau. Mit zwanzig Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Das Relais-Prinzip. Von Dr.-Ing. H. TH. HORWITZ. (Schluß.) — Sprechsaal: Die Gleitgeschwindigkeit der motorlosen Flußfahrzeuge. — Der Druck im Mittelpunkt der Erde. — Notizen: Neuland in der Arktis. (Mit einer Abbildung.) — Gegen die Mimikrytheorie. — Merkwürdige Luftspiegelungen. — Die Gewitter des Jahres 1915. — Die höchsten Drachenaufstiege.

Über die Lichtentwicklung bei Tieren und beim Menschen.

Von Dr. phil. O. DAMM.
Mit acht Abbildungen.

Durch die Sommernacht wehen laue Lüfte. Der Tau feuchtet die Blätter; leichter Nebel schwebt über den Wiesen. Da glüht im Grase ein Fünkchen auf. Plötzlich hebt es sich empor, und wie eine kleine Rakete fliegt es durch die milde Luft. Bald folgen neue Funken. Nach allen Richtungen ziehen sie ihre leuchtenden Bahnen.

Die kleinen Fackelträger sind sogenannte Johanniskäfer, besser Leuchtkäfer genannt. Bei uns in Deutschland gibt es deren zwei Arten: das kleine Johanniskäferchen oder den gemeinen Leuchtkäfer (*Lampyrus splendidula*) und das große Johanniskäferchen (*Lampyrus noctiluca*). Die Weibchen sind leicht daran zu erkennen, daß ihnen die Flügel fehlen („Wärmchen“). Der Leuchtapparat befindet sich an der Unterseite ihres Hinterleibes.

In dem tropischen Amerika leben Käfer, deren Laterne ein besonders helles Licht ausstrahlt. Sie werden von den Brasilianern Cucujos genannt und sind durch Alexander von Humboldt zu einer gewissen Berühmtheit gelangt. Ihr fachwissenschaftlicher Name ist *Pyrophorus*, d. h. Feuerträger. Alexander von Humboldt berichtet in seinem *Kosmos*, daß die Käfer in den Hütten der Landleute geradezu als Lampe dienen. Man hält eine Anzahl von ihnen in einem ausgehöhlten und durchlöchernten Kürbis und füttert sie mit kleinen Stückchen aus dem Stengel des Zuckerrohr. Läßt das Licht nach, so wird der Kürbis geschüttelt, und die Lampe leuchtet wieder heller. Humboldt selbst hat sich der Käfer als Lichtquelle bedient, wenn er Vulkane be-

stieg. Er vermochte auf diese Weise eine Entzündung der brennbaren Gase zu vermeiden.

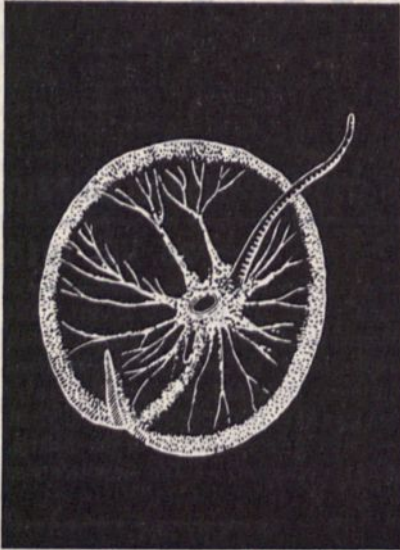
Bis jetzt kennt man nicht weniger als 200 *Pyrophorus*-Arten. Jede Art hat ihr besonderes Licht, verschieden von dem Licht der anderen Arten nach Intensität und Farbe. Das schöne Geschlecht Südamerikas versteht es meisterhaft, das Leuchten der kleinen Tiere als Schmuck zu benutzen. Es bindet die belebten Flammen mit Seidenfäden zusammen, wickelt sie in feinen Flor ein und erzeugt so ein glühendes Band, das es um den Hals legt oder als glänzendes Diadem zum Schmuck des Kopfes benutzt.

Auch zahlreiche andere Käfer besitzen die Fähigkeit, Licht zu erzeugen; ebenso Vertreter anderer Insektenordnungen, desgleichen Angehörige der nahe verwandten Tausendfüßler.

Häufiger jedoch als die Tiere auf dem Lande leuchten die Tiere des Wassers. Soweit sie an der Oberfläche des Wassers leben, rufen sie die eigenartig schöne Erscheinung hervor, die man das Leuchten des Meeres nennt. In der Ost- und Nordsee tritt es am schönsten auf im Spätsommer und im Herbst, wenn auf einen warmen Tag eine windstille Nacht folgt. Dann funkeln die Wasserfurchen, die sich hinter den fahrenden Schiffen und Booten dahinziehen. Die bewegten Räder und Schrauben der Dampfschiffe, die in das Wasser eingetauchten Ruder der Boote sind umgeben von zahlreichen leuchtenden Punkten. Die Maschen eines Netzes, das durch das Wasser gezogen wird, leuchten in mildem grünen und roten Lichte.

Wir stehen an der Küste und blicken hinaus auf die weite See. Ein matter weißer Schimmer ist über die Wasserfläche ausgebreitet. Jede Welle aber, die herankommt, hat einen Saum schwachbläulichen Lichtes, der weißer und

Abb. 453.



Das Urtierchen *Noctiluca miliaris*, ein Geißeltierchen. Etwa 50 mal vergrößert. (Nach Verworn.)

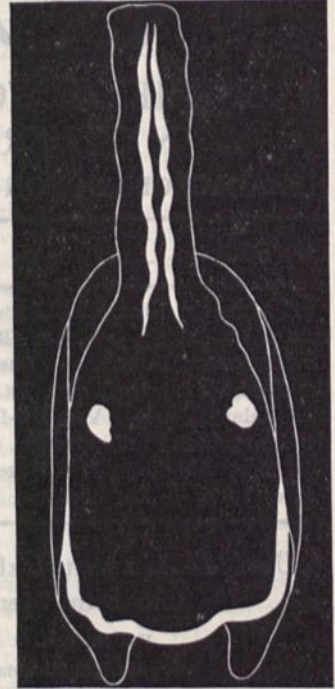
Stein in die Flut, so gleicht das aufspritzende Wasser dem Funkenregen, den der Hammer des

heller wird, wenn sie an die Felsen des Strandes schlägt; und verläuft sie endlich zu unseren Füßen im Sande der Düne, so erscheint sie wie glühendes, geschmolzenes Silber, auf dem zahllose weiße und grünliche Funken aufblitzen. Werfen wir einen

gestellt haben. Das kleine Wesen tritt auch in der Nordsee massenhaft auf; hier findet sich aber neben ihm noch das größere und stärker leuchtende Urtierchen *Noctiluca miliaris* (Abb. 453). Einzelne größere Lichtfleckchen werden hervorgerufen durch leuchtende Quallen, Krebse, Weichtiere, Salpen (Abb. 454—456).

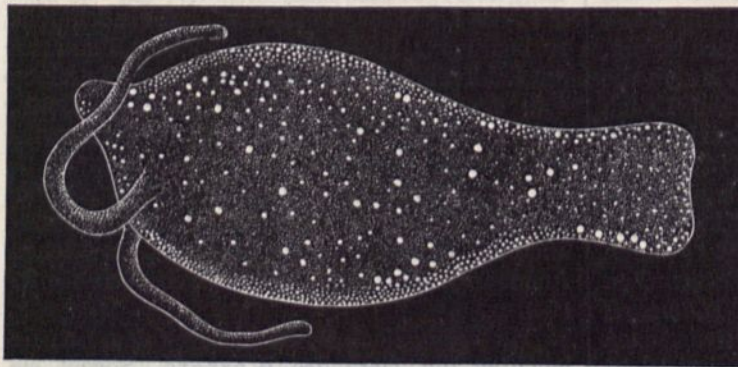
Aber nicht nur in den oberflächlichen Wasserschichten, auch in den Tiefen des

Abb. 455.



Die gemeine Bohrmuschel oder Dattelmuschel (*Pholas dactylus*) der Europäischen Meere. Länge 8—12 cm. Die auffälligen weißen Stellen bezeichnen die Lage und Gestalt der Leuchtorgane. (Nach Panzeri.)

Abb. 454.



Die Schnecke *Phyllirrhoë bucephala*, die häufig im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean vorkommt. Das 2—3 cm lange Tier besitzt zahlreiche, unregelmäßig über den ganzen Körper verstreute Leuchtorgane. (Nach Panzeri.)

Schmiedes weißglühendem Eisen entlockt. Ein eingetauchter Stab verwandelt sich in Silber; die benetzte Hand wird leuchtend, wie mit Diamanten besät. Unsere Schritte hinterlassen in dem Sande, den die Welle eben bespülte, feurige Spuren, und die vor uns in Sprüngen flüchtenden kleinen Krebse, die sogenannten Sandflöhe, wirken auf uns, durch das Wasser leuchtend gemacht, wie die Leuchtkäfer auf der Wiese.

Die leuchtenden Tiere des Meeres gehören den verschiedensten Abteilungen des Tierreichs an. Das am häufigsten leuchtende Tierchen der Ostsee ist das dreihörnige Geißeltierchen *Ceratium tripos*, ein einzelliger Organismus, den neuerdings die Botaniker mit Beschlag belegt und zu den Pflanzen

Meeres, in die kein Sonnenstrahl hinabdringt, kommen leuchtende Tiere vor. Sie gehören besonders der Klasse der Kopffüßler oder Tintenfische und der Fische an (Abb. 457 u. 458). Abb. 457 zeigt den Tintenfisch, *Lycoteuthis diadema*, den Chun auf der Valdivia-Expedition, der bisher wichtigsten deutschen Tiefsee-Expedition (1898 und 1899), entdeckte. Das Tier ver-

fügt über 24 Leuchtorgane, die eine eigentümliche Gruppierung aufweisen. Jeder der beiden

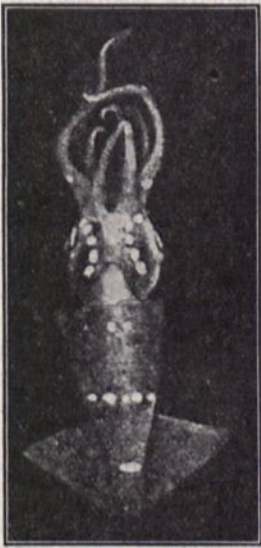
Abb. 456.



Der Feuerleib oder die Feuerwalze (*Pyrosoma giganteum*). Im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean. Tierkreis der Manteltiere. Die hornartigen Vorsprünge stellen Einzeltiere dar, die zu einer Tierkolonie verbunden sind. Länge der Kolonie 20—35 cm. (Nach Steuer.)

langen Fangarme besitzt deren 2; der untere Augenrand ist von je 5 Leuchtorganen umsäumt, und der Rest tritt in der aus der Abbildung ersichtlichen Anordnung auf der Bauchseite des Mantels auf. Über ihr Leuchten schreibt Chun: „Unter allem, was uns die Tiefseetiere an wundervoller Färbung darbieten, läßt sich nichts auch nur annähernd vergleichen mit dem Kolorit dieser Organe. Man glaubte, daß der Körper mit einem Diadem bunter Edelsteine besetzt sei: das mittelste der Augenorgane glänzte ultramarinblau, und die seitlichen wiesen Perlmutterglanz auf; von den Organen auf der Bauchseite erstrahlten die vorderen in rubinrotem Glanze, während die hinteren schneeweiß oder perlmuttelfarben waren mit Ausnahme des mittelsten, das einen himmelblauen Ton aufwies.“

Abb. 457.



Der Tintenfisch *Lycoteuthis diadema*, von der Bauchseite gesehen. Die Leuchtorgane haben eine ganz bestimmte Anordnung. (Nach Chun.)

Die Kenntnis der leuchtenden Tiefseefische verdankt die Zoologie hauptsächlich dem Berliner Professor Brauer, dem zu seinen Untersuchungen das reiche Material der eben erwähnten Valdivia-Expedition zur Verfügung stand. Auch bei den Fischen haben die Leuchtorgane eine ganz bestimmte Anordnung. So besitzt z. B. der 8 cm lange Knochenfisch, *Dactylostomias ater*, der an der Westküste des südlichen Afrika in einer Tiefe von 5000 m gefischt wurde, an jeder Seite des Kopfes ein Paar größere Leuchtorgane, die unterhalb der Augen stehen; außerdem ist der Rumpf mit einer bestimmten Zahl größerer punktförmiger Leuchtorgane (neben zahlreichen kleinen leuchtenden Punkten) bedeckt. Im Indischen Ozean östlich von Sansibar fischte man in einer Tiefe von 3400 m einen interessanten leuchtenden Fisch, den Abb. 458 wiedergibt. Das Tier ist etwa 3,5 cm lang und hat den Namen *Gigantactis Vanhoeffeni* erhalten. Seine Schnauze trägt einen Fortsatz, der fast so lang wie der gesamte Körper ist. Am Ende dieses Fortsatzes, den der Fisch aufrichten kann, befindet sich ein kugeliges

Leuchtapparat, umgeben von zahlreichen Tastorganen. Das abenteuerliche Tier trägt also seine Laterne immer vor sich her.

Abb. 458.



Der Tiefseefisch *Gigantactis Vanhoeffeni*, dessen Schnauze einen körperlangen Fortsatz mit einem Leuchtorgan am Ende trägt. (Nach A. Brauer.)

Untersucht man das leuchtende Urtierchen *Noctiluca miliaris* bei stärkerer Vergrößerung, so findet man, daß das Licht kein einheitliches ist, sondern aus zahlreichen Lichtpunkten besteht, die sich über die ganze Oberfläche des Tieres verbreiten (Abb. 459). Das Ganze gewährt einen prachtvollen Anblick. Man wird unwillkürlich an den gestirnten Himmel erinnert. Bütschli hat aus der Beobachtung geschlossen, daß die Lichtentwicklung nicht vom gesamten Plasma ausgeht, sondern von zahlreichen feinen Körnchen, die sich in der Wand des Plasmas befinden. Ob das richtig ist, steht noch dahin. Auf jeden Fall aber vollzieht sich die Lichtentwicklung innerhalb der lebenden Zelle.

Anders liegen die Verhältnisse bei den weit- aus meisten mehrzelligen Tieren. Das Leuchtorgan besteht hier aus einer mehr oder weniger großen Zahl von Zellen, die als Drüsenzellen ausgebildet sind. Sie scheiden eine schleimige Masse aus, und diese Masse ist es, die die Fähigkeit der Lichtentwicklung besitzt. Entfernt man den Schleim von dem Organ, so leuchtet er ruhig weiter. Das Leuchten ist also nur insofern an die Tätigkeit des lebenden Plasmas gebunden, als dieses den leuchtenden Stoff erzeugt; innerhalb der lebenden Zelle selbst zeigt sich keinerlei Lichtentwicklung.

Ein geradezu klassisches Beispiel für die

Abb. 459.



Ein Leuchtpunkt von *Noctiluca miliaris* bei mehr als 200 facher Vergrößerung. (Nach Quatrefages.)

Entwicklung von Leuchtdrüsen und das Leuchten des ausgeschiedenen Sekrets ist die Bohrmuschel (*Pholas dactylus*). Wie Abb. 455 zeigt,

stehen die Leuchtorgane in drei Gruppen: ein Bogen von Drüsen läuft parallel dem vorderen Mantelrande; am Eingange der Mantelröhre befinden sich zwei größere, unregelmäßige leuchtende Flecke, und die verwachsenen, zu einer Röhre ausgezogenen Mantelränder, der sogenannten Atemsiphon, tragen zwei lange, parallel verlaufende Streifen von Leuchtdrüsen. Reizt man das Tier, so kann man schon nach kurzer Zeit das Sekret in ziemlicher Menge erhalten. Eingehende Untersuchungen haben gezeigt, daß der Schleim vollständig frei von geformten Elementen und Mikroorganismen ist. Das Leuchten kann also auch nicht durch Leuchtbakterien hervorgerufen werden, wie mehrfach behauptet wurde; es hat vielmehr seine Ursache in dem Sekrete selbst.

Das Spektrum des tierischen Lichtes ist bisher nur unvollkommen untersucht worden.

Untersuchungen mit Quarzprismen und mit Hilfe der photographischen Platte, wie es die moderne Physik für die Kenntnis eines Spektrums fordert, fehlen noch vollständig. Aber das eine geht doch mit Sicherheit aus den vorliegenden Untersuchungen hervor, daß dem Spektrum dunkle Linien fehlen, daß es sich also um ein sogenanntes kontinuierliches Spektrum handelt.

Um einen Vergleich des tierischen Lichtes mit dem Sonnenlicht zu gewinnen, entwarfen Langley und Very ein Spektrum des Lichtes von *Pyrophorus* und ein Sonnenspektrum übereinander (Abb. 460). Dabei stellte sich heraus, daß bei gleicher Helligkeit beider Lichtarten das Sonnenspektrum sowohl weiter nach der violetten als nach der roten Seite hinüberreicht als das Licht des Käfers, daß dagegen das tierische Licht im Grün intensiver ist als das Sonnenlicht. Grün, Gelb und Blau sind überhaupt die Farben, die in dem Licht sämtlicher Leuchtorganismen vorherrschen.

Über einen etwa vorhandenen ultravioletten Teil des Spektrums der leuchtenden Organismen besitzen wir keinerlei exakte Kenntnisse. Wohl aber liegt eine Reihe höchst abenteuerlicher Mitteilungen über das Vorkommen besonderer Strahlungsarten im Organismenlicht vor. So behauptet z. B. Dubois, daß das Licht der Bakterien, d. h. der am niedrigsten organisierten Pflanzen, ähnlich den Röntgenstrahlen, Holz, Karton usw. durchdringen könne.

Noch wunderbarer sind die Angaben des japanischen Physikers Muraoka, der gleichfalls im Organismenlicht Jagd auf moderne Strahlenarten machte. Er legte Platten von Kupfer, Messing, Zink usw. auf eine photographische Platte, von dieser getrennt durch eine Kartonunterlage, die in der Mitte einen Ausschnitt hatte. Das Ganze wurde mehrfach mit schwarzem Papier umwickelt und dem Licht von etwa 300 Leuchtkäfern ausgesetzt.

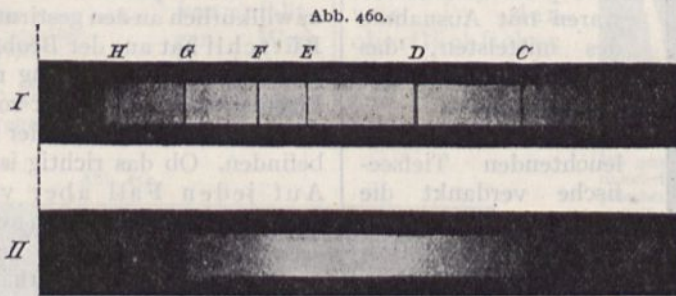
Muraoka fand nun gegen alle Erwartung, daß die photographische Platte an dem Ausschnitt des Kartons nicht geschwärzt war, daß sie aber überall da eine Schwärzung erfahren hatte, wo der Karton der Platte direkt anlag. Der Autor nennt die Erscheinung „Saugphänomen“. Wurde der Versuch in der Weise wiederholt, daß die Metallplatte wegließ, so ließ sich umgekehrt eine Schwärzung der photo-

graphischen Platte unter der Ausschnittstelle des Kartons beobachten, während die vom Karton berührten Teile der Platte nur wenig angegriffen waren.

Diesen Angaben gegenüber hat Molisch zunächst gezeigt, daß das von Organismen

erzeugte Licht schwarzes Papier nicht zu durchdringen vermag. Es ist ihm aber auch gelungen, den Grund für die sonderbaren Beobachtungen Muraokas zu ermitteln. Das sogenannte Saugphänomen tritt nämlich auch dann ein, wenn die Platten überhaupt nicht mit Licht bestrahlt werden. Die Effekte, die der japanische Physiker erhielt, sind lediglich als die direkte Wirkung der Berührung des Kartons mit der photographischen Platte anzusehen, wobei Feuchtigkeit und Temperatur des Kartons eine gewisse Rolle spielen. Mit einer besonders wunderbaren Eigenschaft des Organismenlichtes haben sie auch nicht das geringste zu tun.

Während das Sonnenlicht und das Licht unserer künstlichen Lichtquellen eine mehr oder weniger große Menge von Wärmestrahlen enthalten, die uns oft recht lästig werden, fehlen dem Organismenlicht Wärmestrahlen vollständig. Das Licht der leuchtenden Tiere ist also kaltes Licht; es fehlt ihm die lebensweckende Wärme der Sonnenstrahlen ebenso wie die zerstörende Glut der leuchtenden Flamme. Das ist ein Moment, das uns die Erscheinung des Leuchtens der Organismen so geheimnisvoll, fast gespenstisch erscheinen läßt. Was die mo-



I = Spektrum vom Sonnenlicht, II = Spektrum von dem Licht des Südamerikanischen Leuchtkäfers *Pyrophorus noctilueus*. (Nach Langley und Very.)

dernen Beleuchtungstechniker als Ideal ansehen: ein Licht ohne Wärme zu schaffen, das hat die alte Zauberünstlerin Natur durch das Licht der Organismen längst verwirklicht.

(Schluß folgt.) [1738]

Die Bedeutung des Flachsbaues und der Leinenweberei für Deutschland.

VON DR. HEINRICH PUDOR.

Seit urdenklichen Zeiten sind der Flachsbau und die Leinenweberei in den germanischen Ländern heimisch. Dr. Ludwig Wilser in Heidelberg, eine Autorität auf dem Gebiete der Germanenkunde, schreibt dem Verfasser, daß der Flachs seit ältester Zeit in unserem Weltteil bekannt und daß der Wortstamm *lein* fast allen europäischen Völkern gemeinsam ist (griechisch *λίνος*, lat. *linum*, kelt. *lin*, *lien*, ahd. *lin*, *lina*, altnord. *lina*, angels. *line*, lit. *linai*, slaw. *lina*). Schon Homer erwähnt den Lein, und tatsächlich findet er sich auch in den Pfahlgräbern der Schweiz und Österreichs, sowie in bronzezeitlichen Funden. In Skandinavien ist der Lein bis jetzt in so früher Zeit nicht nachgewiesen, was aber nichts beweist. Prof. Aug. Kossinna, Würzburg, der verdienstvolle Forscher der germanischen Vorgeschichte, an den sich der Verfasser gleichfalls gewendet hat, schreibt, daß in vorgeschichtlicher Zeit Leinstoff auf germanischem Gebiete allerdings bisher nur einmal festgestellt worden sei, und zwar in einem dänischen Funde der jüngeren Bronzezeit*). Aber schon Plinius sagt im 19. Buch seiner Naturgeschichte, daß alle Gallier Segel weben, und Dr. Wilser macht darauf aufmerksam, daß, was von den Galliern gelte, damals zumeist auch für die Germanen in Betracht komme. Auch Tacitus erwähnt die leinenen Gewänder in den unterirdischen Gemächern und spricht (*Germ.* 17 und 19) von den leinenen Umhüllungen der Frauen**). Das germanische Hemd, die Kissen und Betten haben die Welt erobert. Daß dabei Lein auch als Nahrung gedient hat, berichten schon griechische Dichter, und in Pfahlbauten hat man mit Leinsamen durchsetzte Brote gefunden. Wahrscheinlich hat man in den Ländern ohne Ölbaum auch sehr früh angefangen, Öl aus dem Samen zu schlagen. Im südlichen Europa wächst noch jetzt der Lein (*Linum angustifolium*) wild; vermutlich wurde er durch langen

*) Vgl. hierzu L u s c h a n, *Prähistorische Gespinste und Gewebe*, Braunschweig 1889, sowie das im Erscheinen begriffene *Reallexikon des germanischen Altertums*.

**) „Das Weib ist gekleidet wie der Mann, nur kleidet es sich öfter in leinene, mit Purpurstreifen gezielte Gewänder.“

Anbau zum Gebrauchslein (*Linum usitatissimum*) veredelt*). Das Wort Flachs ist auf die germanischen Sprachen (altfriesisch, angelsächsisch usw.) beschränkt, doch ist möglicherweise das slawische Wort für Hanf (*ploskon*) damit verwandt. Schließlich meint auch Dr. Wilser, daß Weben und Spinnen uralte Künste sind; Gewebe und Netze, sowie Spinngeräte sind in Pfahlbauten der Stein- und Bronzezeit reichlich gefunden worden.

Vorstehende Angaben werden in wünschenswerter Weise durch Geh. Baurat Prof. Haupt in Hannover, den Autor des ausgezeichneten Werkes „*Die Baukunst der Germanen*“ (Leipzig, A. Degener), an den sich Verfasser gleichfalls gewendet hat, ergänzt und bestätigt. Er erinnert daran, daß leinene Hemden schon im 4. Jahrhundert durch die Germanen in Rom eingeführt wurden, und daß einhard die Leinenhemden zu Karls des Großen Zeit erwähnt. Später wurde dann das leinene Gewand allgemeine Tracht, doch erst seit der Reformation auch im Bett, in dessen leinene Laken man sich meist nackt legte. Ebenfalls frühzeitig waren bei den Germanen leinene Hosen neben den wollenen im Gebrauch. Anstatt der Hosen wurden ursprünglich leinene Binden um die Unterschenkel oder die ganzen Beine gelegt. Auch kirchliche Gegenstände aus gesteckter Leinwand (Tücher aller Art, Altardecken), vielfach in Kreuzstich, sind schon im frühen Mittelalter in Gebrauch. In der Renaissance kamen dann die feineren Leinengewebe und Stickereien, Spitzen, Kragen, Manschetten, Hemden, Häubchen, Taufkissen, Bettausstattungen in Mode. Seit dem 16. Jahrhundert geben die Modellbücher reiche Muster für Leinenstickereien.

Friedrich der Große betrachtete die Leinwandmanufaktur als eine der solidesten Stützen des Staates und eine der ergiebigsten Quellen des Volkswohlstands, und Ende des 18. Jahrhunderts betrug Schlesiens Export an Leinwand 45 Mill. M. jährlich, im Jahre 1805 noch 37 500 000 M. Aber bis in die Gegenwart ist diese Manufaktur mehr und mehr zurückgegangen, und nach den „*Mitt. d. D. L.-G.*“ dienten in Deutschland der Flachskultur

im Jahr 1878	nur noch	133 890	ha
„ „ 1883	„ „	108 297	ha
„ „ 1893	„ „	60 956	ha
„ „ 1900	„ „	33 663	ha,

davon zwei Drittel in der Provinz Schlesien. Erst in allerjüngster Zeit hat man wieder an eine Steigerung der Flachskultur gedacht. Das neue Irland unter dem großen Kolonisateur Sir

*) Wie Prof. Haupt (s. später) mitteilt, stammt der einjährige Lein aus jüngerer Zeit, während die ältere eine überwinternde Pflanze hatte.

Horace Plunkett hat sie bewußt zur Grundlage der Reform gemacht. Über die Nachteile der Baumwollfaser gegenüber der Leinwandfaser und der Baumwollindustrie gegenüber der Leinwandindustrie, auch in hygienischer Beziehung, hat das Hygienische Institut in Würzburg durch Prof. Lehmann wertvolle Untersuchungen angestellt (vgl. ferner hierzu das „Käuferbuch“ des Verfassers [Leipzig, Felix Dietrich]).

Aber die britische Kolonialherrschaft hat es fertiggebracht, sozusagen die ganze Welt für die Produkte ihres Kolonialreichs aufnahmefähig zu machen. Sie hat der ganzen Erde die hauptsächlichsten Produkte ihrer Kolonien, Baumwolle und Jute, aufgezwungen. Im besonderen im Zeichen der Baumwolle stand nicht nur die britische Industrie, das britische Kolonialreich, sondern die Kultur der ganzen Erde — weil eben die großen britischen Kolonien, zuerst Amerika, dann Indien und Ägypten, in der Hauptsache auf Baumwolle sozusagen dressiert wurden. Man bedenke nur: im deutschen Zollgebiet beträgt der jährliche Verbrauch an Baumwolle im Jahre 1840 0,30 kg, im Jahre 1914 aber 8 kg auf den Kopf, und im Jahre 1913 hat Deutschland für 587,3 Mill. M. Rohbaumwolle eingeführt. Innerhalb der letzten 30 Jahre hat sich der deutsche Verbrauch beinahe verdreifacht. Und an indischer Rohjute führte Deutschland im Jahre 1912 für 70 Mill M. ein.

Hätte statt der englischen die deutsche Kultur auf der Erde gesiegt, so wären die Völker statt in indischer, ägyptischer, amerikanischer Baumwolle in Leinen gekleidet worden. Dasselbe wäre der Fall gewesen, wie wir sahen, wenn sich die Politik Friedrichs des Einzigen auf der Erde durchgesetzt hätte.

Im Jahr 1888 erschien eine kleine Schrift „Das Leinen in der Kulturgeschichte und im Haushalt“, eine ganz vortreffliche, auch literarisch wertvolle Schrift, aus der wir einiges anführen wollen, was geeignet ist, unseren hier eingenommenen Standpunkt zu festigen. Es heißt da Seite 32: „Wenn im Herbst die schöne blaue Blume der Leinpflanze auf dem Feld verblüht und der Flachs durch Rösten, Brechen, Schwingen und Hecheln aufbereitet ist, dann bleiben die Bastfasern als langgestreckte, walzenförmige Röhren übrig. Nehmen wir ein Mikroskop zur Hand, so finden wir, daß diese Röhren sehr starke Wandungen haben und von einem sehr feinen Kanal durchzogen werden. Jede Flachsfasern macht den Eindruck, als ob sie ganz mit Stoff angefüllt und von ungeheurer Festigkeit wäre, während die Baumwollfaser als äußerst dünnwandige Röhre erscheint, die so zart ist, daß sie nicht einmal zylindrisch bleibt, sondern wie ein schlaffes Band zusammenklappt.“ Weiter die Tragfähigkeit beider Fa-

sern: „Während die schwache einzelne Baumwollfaser schon bei einer Belastung von etwa 3 g zerreißt, vermag die Flachsfasern durchschnittlich eine 5-, 10—20-mal so schwere Last zu tragen.“ Dann die Länge der Fasern: „Die Flachsfasern sind etwa 20-mal so lang wie die Baumwollfaser, letztere besitzt oft kaum die Länge einer Daumenbreite, während die letztere länger als Arm oder Bein eines erwachsenen Menschen ist.“

Eine Bestätigung unserer Auffassung vom Leinen bildet auch der Umstand, daß schon die alten Ägypter die Leinwand als das wahrhaft echte Gewebe, zum Unterschied von dem unechten, der Baumwolle, bezeichneten, und daß sie nach uraltem Kultusgebrauch die Priestergewänder nur aus Leinwand fertigen durften*). Im klassischen und nachklassischen Altertum waren besonders die schleierartigen durchsichtigen feinsten Leinengewebe der Inseln Kis und Amorgos, „gläserne Kleider“ oder „Nebellinnen“ spottweise genannt, berühmt.

Um oberflächlich**) Leinen- von Baumwollgewebe zu unterscheiden, beachte man, daß das letztere stets mehr oder weniger rau und haarig und ein wenig grau erscheint, das Leinen dagegen glatt, klar spiegelnd und lichtweiß. Um diese Eigenschaft des Leinen nachzuahmen, wird das Baumwollgewebe, wie erwähnt, appretiert. Man wasche also erst ein zu prüfendes Stück und sehe alsdann zu, ob es glatt und klar lichtweiß oder rauweiß erscheint.

Auch in der Haltbarkeit des Fadens steht das Leinen über dem Baumwollgewebe. Je weniger Baumwolle es enthält, desto haltbarer ist das Leinen. Zudem verliert Leinen im Laufe der Jahre nicht seine lichtweiße Klarheit, während Baumwollgewebe immer und immer mehr grauweiß wird. Daß die technische Herstellung der Baumwollstoffe heute eine ganz

*) Im Vaterland der Baumwolle, in Indien, tragen von alters her die Priester und der Adel Gewänder aus Leinen und Hanf, das Volk solche aus Wolle und die Sklaven solche aus Baumwolle.

**) Für den Laien ungleich schwieriger ist die Prüfung des Fasermaterials mit Hilfe des Mikroskops. Wenn man Leinwand 100-mal vergrößert, sieht man Bündel von wurstartig aneinandergereihten Kettengliedern, bei Baumwolle in dem gleichen Fall Bündel von wellenförmig verlaufenden, bandartigen Zellen. Bei 400-facher Vergrößerung erscheint die Leinenfaser mit bambusartigen, aber durchscheinenden Kanälen, die Baumwollfaser mit weniger durchscheinenden, teilweise geöffneten Kanälen. Im übrigen muß bei der Prüfung derartiger Zeuge immer das erste sein, daß man die Appretur beseitigt, die den Stoff künstlich steif und fest macht, ihm Glanz und Griff und scheinbare Dichtigkeit verleiht. Gerade baumwollene Gewebe werden, um sie den Leinenarten ähnlich zu machen, appretiert, d. h. erst gesengt, dann gebleicht, gestärkt, gemangelt (kalandriert), gekleistert usw.

vorzügliche, ja sogar raffiniert vorzügliche ist, darf je nach Anschauung in Berücksichtigung gezogen werden.

Außerdem hängt die Haltbarkeit naturgemäß ebenso von der genügend festen Drehung des Leinengarnes wie von der Dichtigkeit des Gewebes ab. Gute, dicht gearbeitete Sorten von Leinen sind die böhmischen und schlesischen Creas*) (Hausleinen). Hierzu wird ein durchaus festes und gut gedrehtes Gespinnst genommen, zur Kette starkes, zum Einschlag feineres Garn. Creas stammt aus Spanien und wird seit dem 17. Jahrhundert auch in Deutschland nachgeahmt. Diese Leinen werden aus halb oder dreiviertel vorgebleichten Garnen gewebt, welche dann nur noch fertig nachgewaschen bzw. geklärt werden — zum Unterschied von sog. Bleichleinen, welche in rohem grauen Zustand gewebt und dann im Stück gebleicht werden.

Wir erwähnten schon, daß der Weltkrieg, der die Erfüllung schon so manchen in Friedenszeiten vielen oder allen unerreichbar dünkenden Ideals gebracht hat, auch infolge der Absperrung von der überseeischen Zufuhr, einschließlich der Baumwolle, eine lebhaftere Agitation zum Anbau von Flachs hervorgerufen hat. Es ist eine Kriegsflachsbaugesellschaft und eine Hanfbaugesellschaft, G. m. b. H., gegründet worden, auch die letztere mit dem Zweck, den Flachsbaubau in Deutschland zu fördern (insoweit ist also der Titel „Hanfbaugesellschaft“ mißverständlich, denn Hanf ist kein Flachs**). Die Gesellschaft war bestrebt, den Anbau von Lein in diesem Frühjahr wieder auf 20 000 bis 30 000 ha zu steigern und außerdem in den besetzten Gebieten sowohl im Westen wie im Osten erhebliche Strecken mit Lein zu bebauen.

Besonders energisch hat sich der sächsische Landeskulturrat der Förderung der Flachskultur angenommen und einen Aufruf „Vermehrung des Flachsbaus“ erlassen, der mit den Worten schließt: „Kein Landwirt stehe deshalb zurück. Jeder baue eine bestimmte Fläche mit Flachs im Kriegsjahr 1916 an. Er fördert damit die Interessen der Allgemeinheit, aber auch gleichzeitig die der Landwirtschaft.“

Ferner hat die badische Landwirtschaftskammer an die badischen Landwirte die Aufforderung gerichtet, in diesem Jahr Hanf und Flachs in größerem Umfang anzubauen. Sie will auch feststellen lassen, wieviel Landwirte und mit welchen Flächen diese sich beteiligen wollen, und weist darauf hin, daß die deutsche

Hanf- und Flachsindustrie die Abnahme zu sehr lohnenden Preisen zugesagt habe.

Auch in Schlesien, wo der Flachsbaubau sozusagen historischen Boden hat (vgl. die oben gegebene Statistik), hat man sich von der Bedeutung und der wirtschaftlichen Notwendigkeit der Vermehrung des Flachsbaus überzeugt. In der kürzlich stattgefundenen Generalversammlung des Landwirtschaftlichen Vereins Breslau wurde von dem Vertreter des Landwirtschaftlichen Ministeriums, wie wir der Presse entnehmen, mit Freude begrüßt, daß die wichtige Frage des vermehrten Flachsbaus erörtert wurde, und daß die Provinz Schlesien, die in dieser Frage führend sei, den Flachsbaubau fördern will, mehr im vaterländischen als im eigenen Belang. In derselben Versammlung gab Güterdirektor Püschel beachtenswerte Aufschlüsse über die gute Wirtschaftlichkeit des Flachsbaus, der bei ordentlicher Bewirtschaftung eine der bestlohnenden landwirtschaftlichen Kulturen werden könne*).

*) Landwirtschaftlich beachtenswert war besonders, was er über den Wert des Flachsbaus als Vorfrucht für Weizen anführte, wie er zum ausgedehnten Flachsbaubau gekommen ist, lediglich um vorteilhaftesten Weizenbau treiben zu können, und welche erstaunliche Wertsteigerung er erzielt habe. Auf der ihm unterstellten Begüterung hat er bei einem Arealacker von 5150 ha, d. h. 20 000 Morgen, dem Flachsbaubau nunmehr dauernd eine Anbaufläche von 1150 ha, das sind 4600 Morgen oder 22% der Gesamtackerfläche, eingeräumt. Er baute bereits in den ersten Jahren nach Übernahme der Verwaltung ein Drittel des Ackerareals, 1750 ha, das sind 7000 Morgen, mit Weizen, konnte aber trotz größter Sorgfalt in der Bestellung und erhöhtem Aufwand an künstlichen Düngemitteln zu keiner Ertragssteigerung gelangen. Erst in dem Augenblick, wo der Weizen Flachs als Vorfrucht bekam, fingen die Erträge an zu steigen, und heute, wo der Flachs bis über zwei Drittel seiner Weizenanbaufläche als Vorfrucht hat, kann er mit sicheren Durchschnittsernten von 24 dz auf den Hektar, das sind 12 Zentner auf den Morgen, und darüber rechnen, d. h. der Flachs hat die Weizen-ernte um 10 dz auf den Hektar oder 5 Zentner auf den Morgen gehoben. Das bedeutet für seine Wirtschaften bei einer Weizenanbaufläche von 1750 ha eine Mehrernte von 17 500 dz Weizen oder eine Wirtschaftsmehreinnahme aus der Weizenutzung bei einem Durchschnittspreis von 18 M. für den Doppelzentner Weizen von 315 000 M. Hierzu kommt noch der arbeitsverteilende Ausgleich durch den Flachsbaubau für solche landwirtschaftlichen Betriebe, die der modernen Dreifelderwirtschaft angehören, mit der Fruchtfolge Hackfrucht, Sommerung, Winterung. Sind nun die Pflegearbeiten der Hackfrüchte Ende Juni beendet, so steht die Flachsernte Anfang Juli bereits vor der Tür. Sie ist in der Regel bereits geborgen, ehe mit der Weizen-ernte begonnen wird. Große Flächen werden rechtzeitig frei für die Pflugarbeiten der Dampfpflüge und Gespanne, und Ende August, Anfang September sind große Flächen da, um

*) Vom spanischen *crea*, frz. *crès*, engl. *dowlas*.

***) Flachs heißt eigentlich nur die Bastfaser, die Pflanze selbst aber heißt Lein. („Die blaue Blume“, *Linum usitatissimum*.) Auf das Spinnrad kommt nicht der Lein, sondern der Flachs; Hanf (*Cannabis sativa*) aber wird hauptsächlich für Seilerwaren verwendet.

Endlich sei erwähnt, daß auch die Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg einen Aufruf zu gesteigertem Flachsanzbau erlassen hat, in dem darauf hingewiesen wird, daß Saatgut durch die Landwirtschaftskammer in Berlin zu beziehen ist*).

Die Kriegskommission zur Beschaffung neuer Spinnfasern, die auf Veranlassung des Kriegsministeriums mit der Geschäftsstelle in Harburg (Elbe) gegründet worden ist, ist dagegen bemüht, wie schon ihr Name sagt, Inlandpflanzen, die für Gewinnung von Spinnfasern in Frage kommen, zu prüfen und für die deutsche Textilindustrie nutzbar zu machen (Hopfenranke, Brennessel, Ginster, Korbweide, Weidenröschen).

Freilich muß man auch davor warnen, den Anbau von Lein kritiklos und wahllos vorzunehmen, denn der Lein verlangt einen nicht nur durchaus leichten, sondern gut gelockerten Boden und sehr sonnige Lage. Bei Mangel an Stalldünger ist der Anbau von Lein besonders zu empfehlen, da Lein wohl künstlichen Dünger, besonders Kainit und Kalisalz, aber nicht gut Stalldünger verträgt.

Ebenso ist bezüglich der Wahl des Saatguts bei Lein große Sorgfalt am Platz. In denjenigen Ländern, in denen der Flachsbau in Blüte steht, wie auf der „Grünen Insel“, ist man hierin sehr gewissenhaft und nimmt nur

die Weizensaat rasch in den Boden bringen zu können. Der vermehrte Flachsanzbau ist aber auch deswegen von großer wirtschaftlicher Bedeutung, weil durch ihn wertvolle Futtermittel, die Leinsaat und Leinspreu, gewonnen werden. Mit einem vermehrten Anbau kann daher erreicht werden, daß die Landwirtschaft sich unabhängig vom ausländischen Futtermittelmarkt machen und andererseits die Öl- und Ölkuchengewinnung der auf diesem Gebiete herrschenden Knappheit abhelfen kann.

*) Auch in Österreich bemüht man sich, wie die „Wochenschrift d. niederöstr. Gew.-V.“ mitteilt, seit Dezennien auf den verschiedensten Wegen, der vaterländischen Leinenindustrie neue Anregungen zu geben. Es wäre dies vielleicht ein sehr dankbares Kapitel österreichischer Industrieförderung, bei welcher, eine Mitarbeit aller berufenen Verwaltungszweige vorausgesetzt, trotz der bisherigen unbefriedigenden Erfolge ein schließlich günstiges Resultat doch erzielbar sein dürfte. Von dieser Idee ausgehend, gelangte wohl der vornehmlich agrarische Interessen im Auge habende Delegierte Stanek im Heeresausschuß der Delegation des Reichsamts in Angelegenheit der Heereslieferungen zu folgendem, vom Ausschuß angenommenen Entschließungsantrag: Das k. u. k. Reichskriegsministerium wird aufgefordert, Wäsche und andere notwendige Gegenstände aus Leinen (Flachs) beim Militär zu verwenden, aber nur an solche Firmen Aufträge zu geben, welche nachweisen können, daß sie einheimischen Flachs in entsprechenden Massen beziehen.

Samen, der behördlich geprüft ist. „Von allen Sämereien ist der Leinsamen derjenige, dessen Einkauf die größte Vorsicht erfordert“, heißt es in einer Veröffentlichung des irischen Landwirtschaftsministeriums. Die irischen Landwirte wissen, daß der Unterschied zwischen Flachs, gezogen aus gutem Samen, und solchem aus schlechtem Samen groß ist, und daß die geringe Mehrausgabe für ersteren sich vielfach bezahlt macht durch eine reichere Ernte und die bessere Qualität. Man bevorzugt holländisches und russisches Saatgut. [1685]

Das Problem der künstlichen Hand.

Zur Technik des Arm- und Handsatzes der Kriegsverletzten.

Von TH. WOLFF, Friedenau.

Mit zwanzig Abbildungen.

(Schluß von Seite 746.)

Das hier vorgeführte System eines künstlichen Armes ist keineswegs das einzige. Im Gegenteil gibt es heute bereits eine ganze Reihe von Systemen solcher Ersatzglieder, von denen jedes nach irgendeiner Richtung hin einen besonderen Vorteil für den erstrebten Arbeitszweck aufweist. Wir erwähnen den Jagenberg-Arm, den Rota-Arm, den Funk-Arm, den Brandenburg-Arm. Besondere Bedeutung verdient das von dem einarmigen Landwirt für seinen eigenen Gebrauch erfundene und nach ihm als Keller-Arm bezeichnete Ersatzglied, dessen Besonderheit in drei gekrümmten Eiseningern nebst einer Lederschleife und einer eisernen Öse an der Handwurzel besteht, die zusammen eine Vorrichtung zum universalen Greifen, Festhalten und Regieren der verschiedensten Werkzeuge und Geräte darstellen und das jedesmalige Einsetzen und Auswechseln von Prothesen unnötig machen. Dieser Arm eignet sich nicht nur vorzüglich für landwirtschaftliche Arbeit, sondern auch für die Tätigkeit in der mechanischen Werkstatt mit den verschiedensten Werkzeugen und selbst an den Werkzeugmaschinen, wie angestellte Prüfungen ergeben haben. Die Einfachheit und Universalität dieses Kunstarmes im praktischen Gebrauch verspricht, ihm besondere Bedeutung in der Technik des Hand- und Armsatzes für unsere Kriegsverletzten zu geben. Der Siemens-Schuckert-Arm endlich macht vermittlels eines schildartig ausgebildeten Schulterringes, der über der Arbeitskleidung um die Schulter geschnallt wird, die Schulter zur Quelle der Kraftlieferung und Arbeitsleistung bei der Tätigkeit des Verletzten, entlastet also den Armstumpf fast vollkommen und läßt durch diesen nur noch die leitende und einstellende Bewegung für das

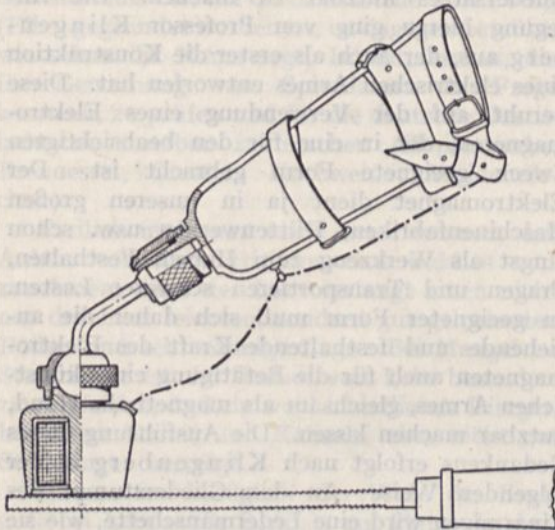
Arbeitsgerät ausführen. Hierdurch erhält der Verletzte einen vollen Ersatz für die Kraft des fehlenden Organs, die der Armstumpf allein nicht zu bieten vermag, da dieser sich zumeist nicht so ausdauernd und leistungsfähig erweist wie ein gesunder Arm. Welches von all diesen verschiedenen Systemen das brauchbarste ist, muß erst die Zukunft zeigen. Wahrscheinlich aber wird jedes dieser Systeme sich für bestimmte Arbeitszwecke als das geeignetste erweisen, während ihm in anderen Arbeitsweisen andere Systeme überlegen sind. Von einer mechanischen Gleichheit oder der Anwendung eines künstlichen Arbeitsarmes für alle Arbeitszwecke kann hier naturgemäß nicht die Rede sein, vielmehr muß in jedem einzelnen Falle individuell zu Werke gegangen und das für den betreffenden Arbeiter nach der Art seiner Verletzung wie auch nach der Art seiner Tätigkeit zweckmäßigste System bestimmt werden. Auch wird der künstliche Arm bei seinen Funktionen immer der besonderen Unterstützung des gesunden Armes bedürfen, dem, gleichviel ob es der rechte oder linke ist, jetzt eine wesentlich größere Aufgabe als früher zufällt, indem er in allen Fällen einen Teil der Funktionen des verlorenen Gliedes mit übernehmen muß. Der Kunstarm wird sich dann im wesentlichen als Helfer des gesunden Armes zu betätigen haben. In dieser Weise sucht der Verletzte seinen körperlichen Zustand den Arbeitsbedingungen anzupassen. Auch erfordert es immer längere Zeit und Übung, ehe der Verletzte in den Stand gesetzt ist, den Arbeitsarm nach Art des verlorenen Gliedes zu brauchen. Nachdem die schwere Wunde, die die Abnahme des Gliedes zur Folge hatte, verheilt und vernarbt ist, muß der Verletzte zunächst lernen, den Armstumpf zu bewegen und in zweckmäßige Funktion zu bringen. Hierauf muß er sich die Fähigkeit aneignen, den künstlichen Arm mit der Prothese sachgemäß zu bewegen und sich selbst dem Gebrauch dieses Aushilfsmittels anzupassen. Ist das geschehen, so kann er nunmehr daran gehen, in einer Lehrwerkstatt den Gebrauch seines Kunstgliedes für die praktische Arbeit zu erproben und zu erlernen, und nachdem dies geschehen ist, wird er in einer praktischen Werkstatt als Arbeiter eintreten können, der zunächst freilich an Leistungsfähigkeit noch sehr hinter seinen gesunden Kollegen zurücksteht. Erst allmählich steigert sich die Arbeits- und Leistungsfähigkeit des Verletzten. Eine Reihe großer industrieller Betriebe hat bereits begonnen, kriegsverletzte Arbeiter einzustellen. Immer war erst ein mühevolleres Einlernen des Verletzten notwendig, das aber in den meisten Fällen zu einem vollen Erfolge führte. Die Erfahrungen haben ergeben, daß solche kriegsverletzte Arbeiter je nach dem Grade und der

Schwere ihrer körperlichen Beschädigung eine Leistungsfähigkeit von 50 bis 90% und noch mehr des gesunden Arbeiters erreichen und so unter Mithilfe der ihnen gesetzlich zustehenden Rente volle wirtschaftliche Selbständigkeit und Sicherheit erlangen.

Allerneuesten Datums endlich ist der Gedanke, die Elektrizität für die Zwecke des Gliedersatzes nutzbar zu machen. Die Anregung hierzu ging von Professor Klingenberg aus, der auch als erster die Konstruktion eines elektrischen Armes entworfen hat. Diese beruht auf der Verwendung eines Elektromagneten, der in eine für den beabsichtigten Zweck geeignete Form gebracht ist. Der Elektromagnet dient ja in unseren großen Maschinenfabriken, Hüttenwerken usw. schon längst als Werkzeug zum Heben, Festhalten, Tragen und Transportieren schwerer Lasten. In geeigneter Form muß sich daher die anziehende und festhaltende Kraft des Elektromagneten auch für die Betätigung eines künstlichen Armes, gleichsam als magnetische Hand, nutzbar machen lassen. Die Ausführung dieses Gedankens erfolgt nach Klingenberg in der folgenden Weise: An dem Gliederstumpf des Einarmigen wird eine Ledermanschette, wie sie bei den anderen Formen künstlicher Arme zur Anwendung kommt, angebracht und diese an ihrem unteren Ende mit einem sogenannten Topf- und Glockenmagneten verbunden. Es ist das ein Elektromagnet, der mit kleinen Dimensionen eine sehr große Tragkraft verbindet und aus einer topfartigen Hülle besteht, in welcher sich der von dem elektrischen Strom umflossene und durch diesen magnetisch werdende Eisenkern befindet. Der Arm bzw. der Magnet kann vermittels einer Kabelschnur, wie wir sie von den elektrischen Lampen kennen, mit einer Stromquelle, etwa einem Steckkontakt, in Verbindung gebracht werden. Sobald der Strom eingeschaltet ist, wird der Eisenkern magnetisch, zieht Eisen- und Stahlteile an und hält eiserne Werkzeuge, die mit ihm in Verbindung gebracht werden, mit großer Kraft fest. Der Arbeiter kann solche Werkzeuge, die er vermittels des Topfmagneten festhält, ganz wie mit einer natürlichen Hand brauchen. Will der Arbeiter das Werkzeug aus der Hand legen, so braucht er nur den elektrischen Strom auszuschalten, wodurch der Magnetismus in dem Eisenkern erlischt und das Werkzeug frei wird. Das Ausschalten kann leicht durch irgendeine Bewegung eines anderen Körperteils, etwa des Fußes, des Kinns, der gesunden Hand oder auch durch eine bestimmte Bewegung des künstlichen Armes selbst geschehen. Die Kuppelung zwischen Gliederstumpf und Gegenstand ist nicht starr, sondern beweglich, wie es für leichtes und bequemes

Arbeiten erforderlich ist. Diese Fähigkeiten machen, wie Klingenberg glaubt, die magnetische Hand für alle Arbeiten geeignet, die mit eisernen Werkzeugen oder mit eisernen Werkstücken zu tun haben. Das dürfte wohl bei den meisten Handwerkern der Fall sein, und wo andere als eiserne Werkzeuge gebraucht

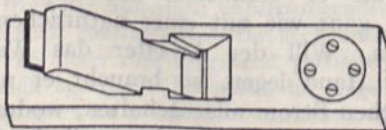
Abb. 461.



Die magnetische Arbeitshand nach Klingenberg.

werden, lassen sich diese trotzdem durch einen eisernen Ansatz leicht für den Gebrauch mit der magnetischen Hand geeignet machen. Abb. 461 zeigt die Konstruktion der magnetischen Hand nach dem Vorschlage von Klingenberg und ihre Anwendung zum Gebrauch der Feile. Die Feile ist mit der Spitze an den Magneten gebracht und wird von diesem festgehalten; den Griff der Feile hält der Schlosser in der gesunden Hand, so daß er das Werkzeug genau wie mit zwei gesunden Händen halten kann. Die Abbildung läßt die Anordnung des Magneten sowie die Stromzuführung durch das seitlich des Armes zu dem Magneten hinlaufende Kabel deutlich erkennen. Um einen Hobel mit dem Topfmagneten zu führen, wird das Werkzeug mit einer kleinen Eisenplatte versehen,

Abb. 462.



Hobel, eingerichtet zum Gebrauch mit der magnetischen Hand.

wie es Abb. 462 veranschaulicht, an welcher der Magnet angreifen kann. Der Stanzer an der Stanzmaschine kann die auszustanzenden Bleche genau so gut, ja vielleicht noch besser als mit der gesunden Hand greifen und verschieben, da er die Bleche an der glatten Oberfläche zu greifen vermag. Der Drehstahl an der

Drehbank läßt sich mit der magnetischen Hand halten, während mit der gesunden Hand der Halter festgespannt wird. Durch Einsetzen von Magneten verschiedener Größe läßt sich die Kraft beliebig abstimmen.

Doch Klingenberg spinnt den Gedanken der Verwendung der Elektrizität für Einarmige noch weiter. In den bisher angeführten Beispielen hält der Magnet das Werkzeug lediglich fest; die Kraft zur Bewegung des Werkzeuges selbst jedoch muß der Arbeiter selbst hergeben. Der verstümmelte Arm aber wird nicht immer die nötige Kraft für den dauernden Gebrauch des Werkzeuges aufbringen können, und wo dem Verletzten nicht einmal ein Armstumpf geblieben ist, fehlt sie ganz oder muß durch die Kraft anderer Muskelkomplexe umständlich ersetzt werden. Daher will Klingenberg den elektrischen Strom nicht nur zum Festhalten, sondern auch zur Bewegung des Werkzeuges, also als Ersatz der fehlenden Muskelkraft verwenden. Es würde keine Schwierigkeiten machen, die Bewegung des Unterarms gegen den Oberarm oder die Greifbewegung künstlicher Finger elektromagnetisch auszuführen und etwa durch einen Hubmagneten die Schließbewegung der vier Finger, durch einen anderen die Schließbewegung des Daumens zu bewirken. Die hierfür notwendigen technischen Vorrichtungen ließen sich leicht herstellen. Durch Verwendung der Elektrizität kann so dem verstümmelten Glied in einfachster Weise eine beliebig eingeschaltete Hilfskraft zugeführt werden, die Hand und Muskel zugleich ist, die die Bewegungen der Werkzeuge einzuleiten erlaubt und des weiteren auch die ziemlich großen Kräfte zur Ausführung der Bewegung, zur eigentlichen Arbeitsleistung, auszuüben gestattet. Da die Elektrizität heute allorts vorhanden ist und wohl in keiner Fabrik oder größeren Werkstätte mehr fehlt, so ist der mit der magnetischen Hand ausgerüstete Arbeiter auch nicht an einen bestimmten Ort seiner Tätigkeit gebunden. Wo aber elektrischer Anschluß nicht vorhanden ist, könnten die geringen für die Bewegung magnetischer Glieder erforderlichen Elektrizitätsmengen aus einer tragbaren Batterie entnommen werden.

Vorläufig ist die elektromagnetische Hand allerdings nur ein Gedanke, und ob sich dieser so weit wird verwirklichen lassen, daß die Vorrichtung mit praktischem Erfolg als Ersatz der fehlenden natürlichen Arbeitshand zu verwenden ist, müßten erst Versuche und Erfahrungen lehren, die vorderhand noch fehlen. In der Konstruktion lassen sich Schwierigkeiten oder Hindernisse für die praktische Ausführung und Anwendung einer hier beschriebenen elektromagnetischen Hand nicht erblicken, und es ist anzunehmen, daß auf

diesem hier vorgeschlagenen Wege sich in irgendeiner Form praktische Vorteile für unsere kriegsverletzten Arbeiter und Handwerker erreichen lassen werden.

Aber noch eine andere Konstruktion einer durch Zuführung einer Kraft betätigten künstlichen Arbeitshand ist — ungefähr gleichzeitig mit der Konstruktion Klingenberg's — aufgetaucht, nämlich eine künstliche Preßluft-hand. Der Urheber dieser Idee ist der Ingenieur Dahlheim in Frankfurt a. M., der bereits seit längerem mit Arbeiten zur Ausführung dieser Idee beschäftigt ist. Wie man für unsere gesunden Arbeiter die altbewährten Werkzeuge Hammer und Meißel durch den Preßlufthammer ersetzt hat, so will Dahlheim in Verfolgung dieses technischen Prinzips die fehlende Hand durch eine Preßluft-hand ersetzen. Diese Preßluft-hand besteht in der Hauptsache aus einer eigenartig durchgebildeten Zange, die durch Preßluft geöffnet und geschlossen wird. Der ganze Mechanismus ist nicht erheblich größer als die menschliche Hand und wird in bekannter Weise mit einem Kugelgelenk an einer Lederstulpe befestigt, die an den Armstumpf angeschnallt und durch diesen bewegt wird. Die Preßluft wird durch einen Schlauch zugeleitet, der an die Hauptpreßluftleitung des Arbeitsbetriebes angeschlossen ist. Die Betätigung für den Luftenlaß, durch den die Hand geschlossen wird, und den Luftauslaß, mit dem sich die Hand öffnet, geschieht vermittels zweier Druckknöpfe, die leicht geschaltet werden können, sei es mit der gesunden Hand oder dem Fuß oder in noch anderer Weise. Dieser Handersatz ist nicht für alle Fälle geeignet, sondern in erster Linie für Industriearbeiter gedacht, insbesondere für die Arbeiter der Eisenindustrie, da hier heute wohl jeder größere Betrieb über eine Preßluftanlage verfügt. Auf die Nachbildung der Finger ist bei der Preßluft-hand verzichtet, dafür ist aber die Greifzange so eigenartig ausgebildet, daß sie nahezu alle Bewegungen ermöglicht, die mit der natürlichen Hand ausgeführt werden können. Die Hand arbeitet mit jedem normalen Werkzeug.

Auch diese neuartige Konstruktion erschließt inhaltsreiche Ausblicke für den Gliedersatz unserer Kriegs- und sonstigen Verletzten. Man kann z. B. einen Werkmeister, der seine Hand verloren hat, und dessen Arbeit in der Nachprüfung fertiggestellter Gegenstände besteht, vermittels der Preßluft-hand wieder arbeitsfähig machen, auch ohne ihn an einen bestimmten Ort zu fesseln, indem man ihm einen kleinen mit Preßluft gefüllten Tornister auf den Rücken gibt, dessen Inhalt für viele Stunden ausreicht. Da die Preßluft nur zum Schließen und Öffnen der Hand dient, ist der Luftverbrauch sehr gering. Allerdings fehlen auch über die prak-

tische Verwendbarkeit dieser Konstruktion vor-derhand noch Versuche und Erfahrungen, auch hier muß erst die Zukunft lehren, ob und wie weit diese Vorrichtung geeignet ist, ein brauchbarer Gliedersatz zu werden. Jedenfalls aber werden diese beiden erwähnten Systeme künstlicher Hände, die durch Zuführung einer Kraft von außen zu betätigen sind, das Klingenberg'sche und das Dahlheim'sche, binnen kurzem unserer Technik das interessante Problem stellen, zu erproben, wie weit sich diese Konstruktionen künstlicher Arbeitsglieder zur Verwirklichung der mit ihnen angestrebten Zwecke geeignet erweisen.

So sehen wir die Technik in der verschiedenartigsten Weise am Werke, um das Problem des Gliedersatzes in möglichst vollkommener Weise zu lösen und so unseren Kriegsverletzten, die im Kampf für das Vaterland eins ihrer gesunden Glieder eingebüßt haben, die Möglichkeit zu schaffen, vermittels eines Kunstgliedes sich auch weiterhin als arbeitsfähige Menschen zu betätigen. Zahlreich und aussichtsvoll sind die hierzu eingeschlagenen Wege und ebenso die Methoden und Konstruktionen des Ersatzes der verloren gegangenen Glieder, und es ist zu hoffen, daß aus allen diesen verschiedenartigen Versuchen und Methoden schließlich etwas relativ Bestes und Brauchbares herauskommen wird. Bis zu welcher Höhe der Leistungsfähigkeit Technik und Wissenschaft auf diesem schwierigen Gebiete heute bereits gelangt sind, wurde kürzlich in einer Sitzung der Gesellschaft der Ärzte in Wien überzeugend veranschaulicht. Dort wurde ein Mann vorgestellt, der weder Arme noch Beine hatte. Der Mann war vor Jahren in eine Hochspannungsleitung geraten und hatte sich dabei so schwer verbrannt, daß ihm sämtliche Gliedmaßen abgenommen werden mußten. Ärzte und Techniker bemühten sich gleicherweise, um dem Unglücklichen einen Ersatz für seinen ungeheuren Verlust zu schaffen. Sobald sein Zustand es erlaubte, begann der Mann Übungen mit künstlichen Beinen und Armen, und heute ist er wieder in vollem Maße arbeitsfähig geworden. Mit seinen künstlichen Händen verrichtet er nahezu alle Arbeiten eines gesunden Menschen, zieht sich selber an und aus, ißt mit Messer und Gabel und übt seinen Beruf als Mechaniker in vollem Umfange wieder aus; mit seinen künstlichen Beinen macht er täglich stundenlange Spazierrmärsche und erweist sich dabei als so tüchtig und ausdauernd wie nur irgendein gesunder Fußgänger. Mit einer gewissen Berechtigung konnte angesichts dieses Falles damals von den Ärzten gesagt werden: Es gibt keine Krüppel mehr! Solche und ähnliche Erfolge der Technik und Wissenschaft geben unseren Kriegsverletzten wie auch allen anderen, die um eins oder gar mehrere ihrer

gesunden Glieder gekommen sind, die trostvolle Gewißheit, daß sie trotzdem nicht zur Hilflosigkeit und Untätigkeit verurteilt sind. Was menschlicher Scharfsinn und menschliche Fertigkeit nur irgend zustande bringen können, das wird hier geleistet. Gewiß, keine noch so vollkommene Prothese kann den Wunderbau des natürlichen menschlichen Organs vollkommen ersetzen; wohl aber setzt die Technik des Gliedersatzes die Verletzten in den Stand, sich trotz ihres schweren Verlustes wieder als vollwertige Glieder der menschlichen Arbeitsgemeinschaft zu fühlen und zu betätigen und so das schwere Leid, das über sie gekommen ist, wenigstens zum Teil vergessen zu machen. [1765]

RUNDSCHAU.

(Das Relais-Prinzip.)

(Schluß von Seite 751.)

Nach dem Vorausgesagten erkennen wir, daß das Relaisprinzip vor allem bei der Massenfabrikation oder eventuell auch bei der Herstellung einer beschränkten Anzahl von gleichartigen Gegenständen eine große Rolle spielt. Durch die Ermöglichung des Vervielfältigens von bestimmten Energiebeeinflussungen erhält das Relaisprinzip aber eine ganz besondere Bedeutung bei der Wiedergabe von Kunstwerken. Die Erhöhung der Energiequalität findet hier in noch viel größerem Maße als bei der Herstellung von rein technischen Objekten statt; denn bei einem Kunstwerk, bei dessen Wertung die aufgewandte mechanische Arbeit überhaupt keine Rolle spielt, ist die Erzielung einer Anzahl Wiederholungen durch einen geringen Aufwand von Mitteln eine bedeutende technische, aber auch eine kulturelle Leistung.

Das Wesentliche der bildenden Künste ist die Qualität der Formänderungsarbeit; die anderen Künste stellen dagegen direkte rhythmisch differenzierte Energie dar. Aufgabe der Technik ist es nun allerdings nicht etwa, den künstlerischen Gegenstand oder die künstlerische Handlung und deren Wirkungen vollkommen zu ersetzen. Letztere sollen aber möglichst erreicht werden, d. h. die in uns geweckten ästhetischen Empfindungen sollen denen, die das Original hervorgerufen hat, so weit wie zugänglich nahe kommen.

Beginnen wir mit der Architektur! Dabei wäre zu bemerken, daß es bei dieser Kunstart allerdings äußerst selten ist, daß eine größere Anzahl gleichartiger Kunstgegenstände hergestellt wird. Die künstlerisch-technische Tätigkeit des Entwerfens ist jedoch heutzutage von der des wirklichen Bauens bereits getrennt, so daß letztere eigentlich nur als Reproduktion des geistigen Entwurfs erscheint. In diesem

Falle kann es vorkommen, daß eine größere Anzahl von Gebäuden genau nach einer Zeichnung ausgeführt wird; hierbei erscheint die Relaiswirkung allerdings nicht mehr so deutlich ausgebildet. Direkte Kopien von wirklich ausgeführten Gebäuden kommen auch vor; das eigentliche Charakteristische der Reproduktion: die billige und oftmalige Wiederholung, fällt hier jedoch weg, und der künstlerische Eindruck ist mit dem des Originals nur insofern identisch, als wir von jenen ästhetischen Werten absehen, die durch die geschichtlichen Bedingungen und durch die örtliche Lage eines Gebäudes gegeben sind.

Die Bildhauerkunst hat dagegen schon seit jeher stark zur Reproduktion angeregt; wir treffen bereits in ziemlich frühen Zeiten auf Nachbildungen von berühmten Kunstwerken. Die Herstellung geschah allerdings stets durch Handarbeit. Hierbei wird von den reproduzierenden Künstlern eine ziemliche manuelle Geschicklichkeit erfordert. Die Nachbildung entspricht aber, wegen des Hinzutretens einer neuen Persönlichkeit, nicht mehr ganz dem Original.

Die einfachste Art der rein mechanischen Reproduktion von Skulpturwerken ist die des Abgießens. Dadurch sind wir in der Lage, außerordentlich billige, in der Form ziemlich getreue Nachbildungen eines Originals zu schaffen. Die Qualität des Stoffes läßt bei dem heute meistens zur Anwendung kommenden Gipsabguß freilich viel zu wünschen übrig. Weit besser kann eine Reproduktion mittels Galvanoplastik erfolgen, die heute schon zu technischer hoher Vollendung gebracht ist und die dem Original bis in das kleinste Detail nahe kommende Kopien, die fast keiner Nacharbeit bedürfen, liefert. Vorrichtungen, die nach Art der Kopiermaschine direkte Reproduktionen in demselben Material, wie das des Originals, schaffen, wurden schon vielfach konstruiert, ohne daß sie bisher zur praktischen Brauchbarkeit vervollkommenet werden konnten.

Bei der Malerei sind heute beide Arten der Reproduktion, sowohl die durch Handarbeit als auch die auf rein mechanischem Wege hoch entwickelt. Die Wiedergabe eines durch Malen oder Zeichnen hergestellten Kunstwerkes vermittelt einer manuellen Tätigkeit ist selbstverständlich die ältere. Sie erreichte in der Form des Holzschnittes sowohl in Ostasien als auch in Europa schon vor langer Zeit eine hohe Blüte. Im Osten wurde sogar die Herstellung farbiger Drucke durch diese Reproduktionsart bereits vor über einem Jahrhundert geübt, und es gelang dabei auch, gute Resultate hervorzu bringen. In Europa ist der Holzschnitt dagegen später durch den Kupferstich und noch durch eine große Anzahl anderer Reproduktionsverfahren abgelöst worden.

Es ist selbstverständlich, daß diese verschiedenen manuellen Zeichenmethoden vor allem für selbständige Entwürfe, d. h. zur Herstellung von Originalwerken, benutzt werden, und auch heute kommen sie für solche Zwecke hauptsächlich zur Verwendung. Gegenwärtig hat die Handkopie als rein reproduzierendes Verfahren ihre Bedeutung einigermaßen eingebüßt. Ganz verwerfen darf man sie freilich nicht; wird sie von einem großen Meister ausgeübt, so erreicht sie ein hohes künstlerisches Niveau. Es werden dabei Werke geschaffen, denen man nichts handwerkliches mehr anmerkt, und die tiefe und starke Wirkungen hervorrufen; aber durch das Zutagetreten der Eigenheiten des Reproduzierenden sind sie nicht mehr als strenge Nachbildungen allein aufzufassen.

Die mechanischen Verfahren dagegen erzeugen in der Wirkung ein Original und nur ein solches, in der Kraft des Ausdrucks allerdings mehr oder weniger geschwächt.

Auf all die Methoden und Techniken der graphischen Reproduktion kann hier nicht eingegangen werden, und es sei nur hervorgehoben, daß heute sowohl einfarbige als auch mehrfarbige Wiedergaben leicht erzielt werden können, die sich natürlich durch die Art ihrer Ausführung und den Preis der Herstellung merklich unterscheiden. In letzter Zeit ist es aber auch mittelst des besonders geistvoll ausgebildeten Tiefdruckverfahrens gelungen, sehr schöne einfarbige Kopien durch Rotationspressendruck auf ganz gewöhnlichem Papier herzustellen.

Werden mehrfarbige Originale auf diese Weise durch einfarbige Drucke wiedergegeben, so sind letztere in ihrer Wirkung natürlich von der ursprünglichen Kunstwerke verschieden. Sie können aber durch ihren besonders billigen Verkaufspreis eine große Verbreitung erlangen und stellen dadurch ein außerordentliches Bildungsmittel dar.

Auch die Reproduktionen in Originalfarben haben in letzter Zeit besonders durch die Ausbildung des technisch ausgezeichnet durchgeführten Dreifarbendruckes (oft in Verbindung mit der Photographie in natürlichen Farben) eine bedeutende Höhe erreicht. Vollkommen wird von ihnen die eigenartige Wirkung des Originals freilich auch nicht erlangt; dies soll aber auch nicht ihre Aufgabe sein. Bei sorgfältiger Ausführung gewähren sie jedoch eine gute Vorstellung von der künstlerischen Wirkung und dem Werte des ursprünglichen Bildes, und den zu halbwegs gleichen Preisen erhältlichen handgefertigten Kopien sind sie weitaus vorzuziehen.

Bei der musikalischen Kunst erlangten die Reproduktionsvorrichtungen erst in den letzten Jahrzehnten eine größere Bedeutung. Ein merklicher Schritt war dabei durch die Er-

findung des Phonographen getan, der aber bisher noch nicht soweit vervollkommenet wurde, daß er als einwandfreies Reproduktionsmittel angesehen werden könnte.

Etwas besser steht es mit denjenigen Instrumenten, die die Wiedergabe einer speziellen Art von Musik, nämlich derjenigen von Tasteninstrumenten mit Hammermechanik, gestatten. Die Apparate sind so konstruiert, daß das Spiel eines am Instrument Musizierenden auf laufenden Papprollen fixiert wird. Soweit es die heutigen technischen Mittel gestatten, gibt der Apparat die Art und Auffassung des Spielenden, in Dynamik und Tempo, möglichst getreu wieder.

Die Ähnlichkeit der technischen Konstruktion dieser Reproduktionsvorrichtung mit anderen durch Schablonen geschalteten Mechanismen, z. B. mit einem Jacquardschen Webstuhl, ist auffällig. Bei beiden erfolgt die Einleitung der rohen mechanischen Energie durch das gewöhnliche, einfache Mittel der rotierenden Welle, bei beiden ist der schaltende Relaisstrom an eine materielle Schablone, an die Pappkarten, gebunden, und die ausströmende Energie (die in beiden Fällen wieder an Materie gebunden ist: beim Webstuhl an das Gewebe, beim Klavier an die schwingenden Saiten und an die bewegte Luft) wird fast gänzlich qualitativ und nicht quantitativ gewertet.

Besonders beim Musikinstrument ist der Unterschied zwischen der Wertung des rohen eingeleiteten Energiestromes und der ausströmenden Tonwellenenergie in die Augen springend; man könnte beinahe die Wendung brauchen, daß ersterer durch den zusätzlichen Relaisstrom einem Veredlungsprozesse unterworfen und gleichsam geläutert wurde.

Die größte und für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit bedeutendste Einwirkung hatte jedoch die Einführung des Relaisprinzips bei der Kunst der lautsprachlichen Darstellung. Denn durch das gesprochene Wort und durch dessen Wiedergabe werden nicht nur Objekte der Dichtkunst, sondern auch solche der Wissenschaften dargestellt und außerdem Nachrichten schlechthin übermittelt. Ein Teil der Arbeit war bereits mit der Reproduktion des gesprochenen Wortes, also mit der Erfindung der Schrift, geleistet. Trotzdem konnte sich, so lange wie jedes handschriftliche Objekt stets wieder durch mühsame Handarbeit vervielfältigt werden mußte, keine tiefere allgemeine Bildung eines Volkes durchsetzen.

Erst die Erfindung der mechanischen Wiedergabe von beschriebenen Blättern brachte den ungeheuren geistigen Aufschwung hervor, den wir sowohl in Europa als auch in Ostasien verfolgen können. Dabei machten diese zwei Kulturgebiete bei der Erfindung der Buchdruckerkunst verschiedene Wege durch.

Die einfache mechanische Reproduktion der faksimilierten Handschrift, die uns heute technisch nicht allzu schwierig wird, kommt in beiden Weltteilen für die damalige Zeit nicht in Betracht. Den Anfang bildete dagegen der Blockdruck, bei dem die Schrift mittelst eines besonderen Verfahrens aus einer Holztafel herausgearbeitet wird; es konnte dann eine sehr große Menge von Abzügen äußerst schnell und billig hergestellt werden. Auch die Idee der Trennung der einzelnen Lettern voneinander trat in Ostasien schon frühzeitig auf. Die Eigenart der chinesischen Bilderschrift brachte es aber mit sich, daß diese Erfindung für die dortigen Gebiete ohne weiteren Wert blieb, und Europa mußte diesen Gedanken und dessen Verwirklichung erst von neuem zustande bringen. Die bedeutende Leistung Gutenbergs hat hier in dem Lande der Buchstabenschrift dann allerdings die größten Früchte gezeitigt.

Untersuchen wir das Relaisprinzip bei der Arbeit der Druckerpresse näher, so sind wir freilich gezwungen, neben den materiellen Energien auch noch geistige gelten zu lassen. Dann erkennen wir jedoch, daß sich bei dem Druck eines Werkes zu dem schwachen, mechanischen Energiestrom, der zum Betrieb der Maschine nötig ist, unsichtbar durch Relaiswirkung, die große geistige Arbeitsleistung des Verfassers hinzugesellt. Und auf diese Weise kann der einfache Stoff der Druckerschwärze durch Wiedergabe von Worten, von Noten oder von Zeichnungen zur Reproduktion jedes irgendwie möglichen Gedankens gezwungen werden.

Dr.-Ing. H. Th. Horwitz. [1708]

SPRECHSAAL.

Die Gleitgeschwindigkeit der motorlosen Flußfahrzeuge (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1367, S. 236).

Den Erklärungen der Herren Dr. Goetz und Erwin Gerlach zu der Tatsache, daß Schiffe auch ohne Antrieb auf den Flüssen schneller vorwärts kommen, als die Stromgeschwindigkeit beträgt, kann ich nicht folgen. Als langjähriger Segler habe mich mit der Lösung dieser Frage viel beschäftigt.

Tatsache ist, daß ein Fahrzeug auf dem Strom umso schneller treibt, je größer seine Wasserverdrängung ist. Ein beladener Oderkahn treibt schneller als ein kleines Ruderboot. Die Erklärung ist m. E. sehr einfach. Man denke sich einen beladenen Oderkahn in ein Bassin versetzt: das Wasser steigt um soviel, wie seine Wasserverdrängung beträgt. Man denke sich nun einen beladenen Oderkahn mit seiner großen Wasserverdrängung auf einem engen Fluß stromab treibend. Die Wassermasse des Flusses ist an der Stelle, wo der Oderkahn schwimmt, auf Pressung eine Kleinigkeit höher angeschwollen und bewegt sich wie eine kleine Flutwelle rasch vorwärts, den Kahn in etwas beschleunigtem Tempo mit sich nehmend. Dafür spricht auch das gänzliche Fehlen einer Bug- oder Heckwelle. Sie

müßte sonst bei der von Herrn Dr. Goetz festgestellten — wohl sehr hoch gegriffenen — Eigengeschwindigkeit im Wasser von 0,82 m in der Sekunde unbedingt wahrzunehmen sein, hätte der Kahn dieses Mehr von Geschwindigkeit gegen die ihn umgebende Wassermasse. W. Scheibert, Major i. F. [1754]

Der Druck im Mittelpunkt der Erde. (Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1393, S. 654.) Daß unter erdoberflächlichen Umständen starr erscheinende Körper unter starkem Druck plastische Eigenschaften annehmen, muß freilich bei den Zuständen im Erdinnern mit in Erwägung gezogen werden. Die Annahme eines geradezu plastischen Erdinnern steht aber in grellem Widerspruch zu den tatsächlichen Beobachtungen. Schon wenn die Erde weniger starr als Stahl wäre, müßten z. B. die Gezeiten viel kleiner sein. Die bisher beobachtete Plastizität an festen Körpern hat säkularen Charakter. Es bedarf langer Zeiträume zu ihrem Auftreten vermutlich auch im Innern der Erde. Die Erde unterliegt andauernd Einflüssen, die an ihrer Form rütteln. Wenn sie nicht so plastisch ist, daß sie diesen Einflüssen schnell nachgibt (und sie tut dies nicht), so sind die Grundlagen zur Entfaltung starker Horizontaldrucke gegeben, und wir dürfen die Gewölbekonstruktion der Erde nicht vollständig vernachlässigen. Wenn es langer Zeit zur Formänderung bedarf, können wir auch aus plastischen Massen Gewölbe bauen. Porstmann. [1819]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Neuland in der Arktis*). (Mit einer Abbildung.) Die Erforschung unseres Erdballes ist so weit fortgeschritten, daß die Entdeckung neuer Länder heutzutage zu den Seltenheiten gehört. Großes Aufsehen erregte daher die im Jahre 1914 erfolgte Auffindung der Insel Kaiser-Nikolaus-II-Land im Sibirischen Eismeer durch den russischen Kapitän Wilkitzki, und nun liegen aus Amerika bereits wieder Nachrichten über die Entdeckung von Neuland vor. Der amerikanische Polarforscher Stefánsson bereist seit einigen Jahren das wenig bekannte Gebiet des nordamerikanischen arktischen Archipels. Von der Nordküste von Alaska über das zugefrorene Polarmeer aufbrechend, erreichte er mit zwei norwegischen Begleitern nach langer und schwieriger Reise im Juni 1914 Banksland, die westlichste Insel der Gruppe, die seit der Überwinterung von MacClure im Jahre 1854 kein weißer Mann wieder betreten hatte. Während des Winters unternahmen die Forscher Schlittenreisen nach dem südöstlichen Teile von Banksland und nach Victoria-Insel, wo sie vergeblich hofften, Eskimos zu finden und von diesen Hunde einzuhandeln, und brachen im Februar 1915 längs der Küste von Banksland wieder nordwärts auf. Ungünstiger Eisverhältnisse wegen mußte Stefánsson die geplante Tour nach Westen über das Meereis aufgeben und seinen Weg an der Westküste von Prinz-Patrick-Insel fortsetzen. Diese Insel liegt nördlich von Banksland und war um die Mitte des vorigen Jahrhunderts von McClintock und Mechem erreicht und an einigen Punkten vermessen worden. Stefánsson gelang es, die noch

*) *Die Naturwissenschaften* 1916, S. 154.

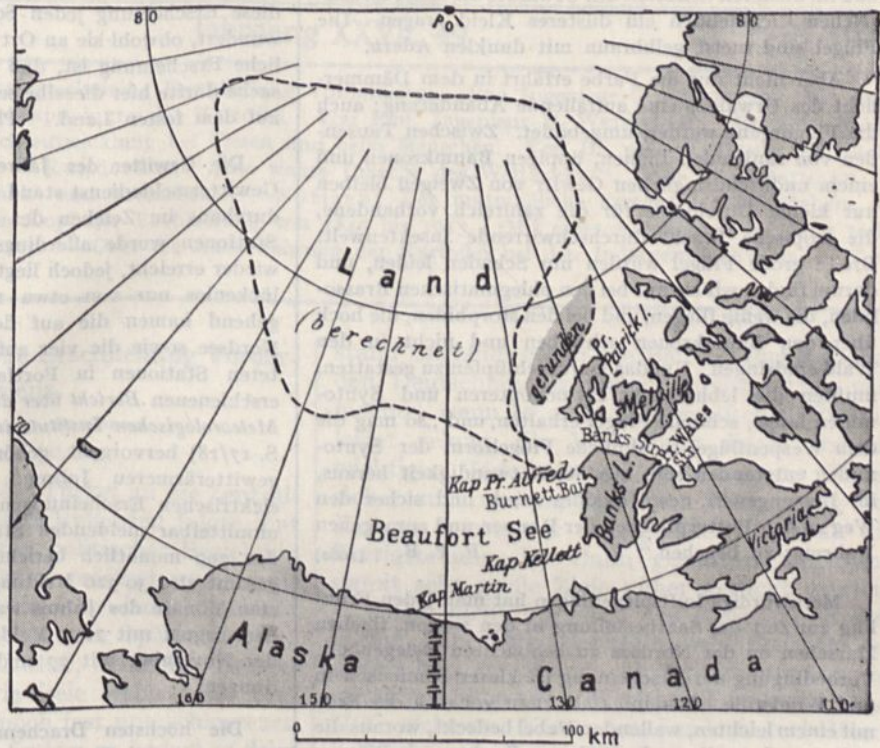
fehlende Küstenlinie aufzunehmen und damit den gesamten Umriß der Insel festzulegen. Von hier aus erblickte einer von seinen Begleitern als erster am 18. Juni 1915 ziemlich nahe im Nordosten ein neues Land, das gleich am nächsten Tage in 78° Nord und 117° West betreten wurde. Die Reisenden verfolgten die Küste in ost-südöstlicher Richtung etwa 180 km weit und sichteten von einem 10 km landeinwärts gelegenen, etwa 600 m hohen Berge in Nord und Ost noch mehrere höhere Gipfel, deren Entfernung auf 100 km geschätzt wurde. Schon am 22. Juni trat Stefánsson mit seinen Begleitern die Rückreise nach Banksland an, von wo aus er im Sommer dieses Jahres eine neue Reise zur Erforschung des neuen Landes zu unternehmen gedenkt.

Was nun diese Entdeckung (Abb. 463) besonders interessant macht, ist der Umstand, daß es sich hierbei um die Auffindung eines von der Theorie bereits vorhergesagten Landes handelt. Der Amerikaner Harris untersuchte alle bekannten Gezeitenmessungen aus dem Nordpolarmeere und fand dabei Anomalien, die mit dem Vorhandensein eines ununterbrochenen Meeresbeckens zwischen der Nordküste von Alaska und dem Nordpol nicht in Übereinstimmung zu bringen sind, die aber sofort ihre Erklärung finden, wenn man annimmt, daß an dieser Stelle ein größerer Landkomplex liegt. Harris gab diesem hypothetischen Nordpolarlande trapezoidische Form und berechnete seine Größe auf $1\frac{1}{3}$ Million Quadratkilometer. Die Lage und der Küstenverlauf des von Stefánsson entdeckten Landes decken sich nun zwar nicht ganz mit dem in Harris' hypothetischer Karte eingezeichneten, kommen ihm jedoch ziemlich nahe, so daß man wohl berechtigt ist, die Entdeckung als eine Bestätigung der theoretischen Konstruktion aufzufassen. L. H. [1538]

Gegen die Mimikrytheorie wendet sich C. Schrottky (Paraguay) in einem Beitrag der „Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie“, worin er über „Wespenähnliche Schmetterlinge“ schreibt. In allen Faunengebieten sind solche vertreten; aber besonders zahlreich kommen sie in Südamerika vor. Ganze Gattungsreihen in der Familie der Syntomiden haben ein wespenähnliches Aussehen. Diese Nachahmung eines von den Vögeln wegen seiner gefährlichen Waffe gemiedenen Tieres hätte nun aber nach Schrottky's Ansicht absolut keinen Sinn, weil die Syntomiden wegen ihres widerlichen Geruches sowieso nicht von den Vögeln gefressen werden. Hühner rühren lebende Syn-

tomiden nicht an, und tote werden nicht einmal von den gefräßigen Schaben genommen. Auch wurde während der Metamorphose in den verschiedenen Syntomidengattungen niemals ein Parasit gefunden, so daß man wohl annehmen darf, daß die widerlichen Säfte bereits in frühesten Entwicklungsstadien vorhanden waren. Gewissen Tieren gegenüber, die trotz der gefürchteten Waffe die Wespen dennoch

Abb. 463.



Karte zur Landentdeckung Stefánssons.

verspeisen, hätte die Wespenähnlichkeit auch keinen Zweck.

Schrottky glaubt, das Phänomen der Wespenähnlichkeit ohne die Annahme zweckdienlicher Mimikry lösen zu können. Er macht zunächst darauf aufmerksam, daß eine große Anzahl südamerikanischer Hymenopteren Doppelgänger in teils nahen, teils entfernteren, teils gar nicht verwandten Arten haben. So ähneln sich täuschend die Wespen *Polistes melanosoma* Sauss., *Polybia lugubris* Sauss., *Polybia velutina* Duche, *Megacanthopus flavicans* (Fabr.) var. *carbonarius* Sauss., *Pachymenes ater* Sauss., *Montezumia cortesia* Sauss., die Biene *Odyneropsis foveata* Duche, die Schlupfwespe *Polistomorpha sphegoides* Wlk. und der Schmetterling *Pseudosphex ichneumonia* H. S.

Bei allen diesen Hymenopteren aber kommt Mimikry nicht in Frage. Warum sollte sie nun gerade bei den Syntomiden notwendig sein, die durch ihren widerlichen Geschmack geschützt sind?

Der Schmetterling *Pseudosphex ichneumonia* hat als Verkleidungsmodelle *Stelopolybia*, *Polystes*, *Pachymenes*. Diese Modelle kommen in dem Verbreitungsgebiete ungemein häufig vor. So müßte man annehmen, daß auch der Schmetterling unter so gutem Schutz zahlreich anzutreffen wäre. Das ist aber durchaus nicht

der Fall. Die Listen der Händler weisen nur sehr wenige und darum entsprechend teure Exemplare auf. „Der teure Preis ist auch nicht damit zu erklären, daß es eine hervorragend schöne Art ist, denn sie ist recht unansehnlich; auch nicht durch ihre Wespenähnlichkeit (Paradestück für Mimikry), denn diese ist nur beim lebenden Tier deutlich.“

Schrottky erklärt die Wespenähnlichkeit durch den Aufenthaltsort dieser Tiere. Es ist zu beobachten, daß im düsteren Schatten des Urwaldes die sonst farbenreichen Cicindeliden ein düsteres Kleid tragen. Die Flügel sind meist gelbbraun mit dunklen Adern.

Aber nicht nur die Farbe erfährt in dem Dämmerlicht des Urywaldes eine auffallende Abänderung; auch die Flugorgane werden umgebildet. Zwischen Tausenden von rankenden Lianen, üppigen Baumkronen und einem undurchdringlichen Gewirr von Zweigen bleiben nur kleine Durchlässe für die zahlreich vorhandene, die tropische Pracht durchschwirrende Insektenwelt. Breite große Flügel würden nur Schaden leiden, und darum finden wir sie nur bei den phlegmatischen Brassoliden, die wenig fliegen, und bei den Morphiden, die hoch über den Baumkronen schweben und nicht in den Wald eindringen. Um das Durchschlüpfen zu gestatten, mußten die lebhafteren Hymenopteren und Syntomiden lange, schmale Flügel erhalten, und „so mag die dem Wespenflügel so ähnliche Flügelform der Syntomiden entstanden sein aus der Notwendigkeit heraus, im Lianengewirr des Urwaldes rasch und sicher den Weg zu den Futterpflanzen der Raupen und zur eigenen Nahrung zu begehen.“

F. P. B. [1662]

Merkwürdige Luftspiegelungen hat man jeden Frühling zur Zeit der Saatbestellung in den weiten, flachen Marschen an der Nordsee zu beobachten Gelegenheit. Vorbedingung der Erscheinung ist klarer Sonnenschein und Windstille. Als dann sieht man vor sich die Erde mit einem leichten, wallenden Nebel bedeckt, woraus die weiter entfernt liegenden höheren Punkte, wie Bäume, Ortschaften usw., gleich fernen Inseln aus einem Meer aufragen. Die Eigenartigkeit dieser Erscheinung liegt darin, daß die niedrig gelegenen Teile des Erdbodens unsichtbar werden, als ob sie von einem Nebel verhüllt würden, wo doch kein Nebel ist. Die Erscheinung ist überall in der Marsch bekannt und sehr häufig zu beobachten; eine ordentliche Erklärung dafür aber ist mir bisher nicht bekannt. Aus den zahlreichen Beobachtungen dieser Erscheinung, die ich überall an der Nordsee habe machen können, dürfte sich vielleicht die Ursache ermitteln lassen.

Eine richtige Luftspiegelung ist es nicht, die Erscheinung wird nur so genannt, weil sie Ähnlichkeit mit einer solchen hat. Wenn die Erscheinung auftritt, so sieht man die unteren Luftschichten durch die erwärmenden Sonnenstrahlen in zitternder, aufsteigender Bewegung. Obwohl die klare Luft vollständig durchsichtig ist, kann man doch bemerken, daß da, wo dieses Vibrieren der Luft am stärksten ist, selbst nahe Gegenstände undeutlich und verschwommen aussehen, entferntere aber ganz unsichtbar werden. So sieht dann das Auge vor sich nur diese bewegliche Luftschicht, welche die Farbe des Himmels oder des Wassers hat, und die Täuschung ist da. Vielleicht spielen noch andere Verhältnisse eine Rolle mit, aber die zitternde Luft dürfte die Hauptursache sein, wie dies auch eine andere ähnliche Erscheinung zeigt, die man im Sommer zur

Ebbezeit auf den öden Wattenflächen der Nordsee beobachten kann.

Betritt man im Sommer an warmen, windstillen Tagen die Watten zur Ebbezeit, so sieht man auch hier so deutlich, wie selten anderswo, wie die erwärmte Luft in zitternder Bewegung nach oben steigt wie ein leichter, glasglänzender, aber durchsichtiger Rauch. Auch hier werden die entfernteren Teile der Watten unsichtbar, so daß weitab gelegene Inseln oder Halligen in der Luft zu schweben scheinen. Von Badegästen wird diese Erscheinung jeden Sommer beobachtet und bewundert, obwohl sie an Ort und Stelle eine so gewöhnliche Erscheinung ist, daß sie nicht auffällt. Die Ursache dürfte hier dieselbe sein, wie bei der Erscheinung auf dem festen Land. Philippsen, Flensburg. [1648]

Die Gewitter des Jahres 1915*). Der preußische Gewittermeldedienst stand auch im vergangenen Jahre durchaus im Zeichen des Krieges. In der Zahl der Stationen wurde allerdings der normale Betrag fast wieder erreicht, jedoch liegt das Beobachtungsmaterial lückenlos nur von etwa 1050 Orten vor. Vorübergehend kamen die auf den acht Feuerschiffen der Nordsee sowie die vier auf den Schießplätzen errichteten Stationen in Fortfall. Wie aus dem soeben erschienenen *Bericht über die Tätigkeit des Kgl. Preuß. Meteorologischen Instituts im Jahre 1915* (Berlin 1916, S. 17/18) hervorgeht, gehörte das letzte Jahr zu den gewitterärmeren Jahren. Die Zahl der Tage mit elektrischen Erscheinungen betrug 188. Von den 735 unmittelbar meldenden Stationen gingen 14 849, von den 799 monatlich berichtenden 15 477 Karten, insgesamt also 30 326 Meldungen ein. Die gewitterreichsten Monate des Jahres waren der Juli mit 9704 und der August mit 7295 Meldungen, die gewitterärmsten der November mit 27 und der Februar mit 36 Meldungen. [1712]

Die höchsten Drachenaufstiege. Neben den sogenannten Pilotballons leisten bei der Erforschung der höheren Luftschichten die Drachen wertvolle Dienste. Schon im Jahre 1748 schickte der Schotte Alexander Wilson zu Camlachie mit Thermometern ausgerüstete Drachen empor. Über die mit den Wetterdrachen erzielten Höchstleistungen berichtet Wilhelm Krebs in der *Deutschen Luftfahrer-Zeitschrift* (1916, Nr. 9/10). Hiernach ist es dem Mount Weather-Observatorium in Virginia (Ver. Staaten) in drei Fällen gelungen, die Wetterdrachen in Höhen von mehr als 7 km emporzubringen. Beim ersten dieser Aufstiege am 3. Oktober 1907 wurde eine Seehöhe von 7044 m erreicht; es wurden 11 735 m Stahldraht von acht Drachen hochgetragen. Der zweite Aufstieg (7009 m) fand am 11. April 1910 statt. Der Rekordaufstieg endlich wurde am 5. Mai 1910 erzielt. An diesem Tage gelang es, mit zehn Drachen von zusammen 63,5 qm Fläche und mit einem Aufwand von 14 km Stahldraht eine Meereshöhe von 7265 m zu erreichen. Die Wetterlage zeigte an den drei Tagen bemerkenswerterweise eine große Übereinstimmung; im Umkreis des Observatoriums fand sich jedesmal ein ausgeprägtes Hochdruckgebiet. [1713]

* Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXVI, Nr. 1339, S. 623.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1400

Jahrgang XXVII. 48

26. VIII. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Der Bau des Nicaraguakanals. Der alte Plan des Nicaraguakanals, der wohl älter ist als der Plan des Panamakanals, scheint jetzt seiner Ausführung nahegerückt zu sein. Im August 1914 haben die Vereinigten Staaten, ohne daß man in Europa etwas davon zu hören bekam, einen wichtigen Vertrag mit der Republik Nicaragua geschlossen, wonach ein Gebiet, das zum Bau und Betrieb dieses Kanals nötig ist, mit den dazu gehörigen Häfen am Stillen Ozean und an der Karibischen See in den Besitz der Union übergeht. Die Vereinigten Staaten haben das alleinige, unbeschränkte Verfügungsrecht über diesen Landstreifen und das Recht zum Bau des Kanals. Nicaragua hat ihnen außerdem auf 99 Jahre die Inseln Great Corn und Little Corn in der Karibischen See, etwa 70 km von der Küste, und einen noch auszuwählenden Platz an der Fonseca-Bai des Stillen Ozeans zur Anlage von Befestigungen und zur Einrichtung einer Flottenstation verpachtet, wobei die Vereinigten Staaten Anspruch darauf haben, daß der Pachtvertrag später wieder um 99 Jahre verlängert wird. Der Kanalweg würde von der Karibischen See den San Juan-Fluß aufwärts zum großen Nicaragua-See führen und von diesem entweder unmittelbar zum Stillen Ozean oder nach dem Managua-See und dann zum Stillen Ozean. Nach dem neuesten Projekt sollte der Weg aus 108 km Kanalstrecke, 45 km kanalisierter, $27\frac{1}{2}$ km unveränderter Flußstrecke und 114 km Seestrecke bestehen. Eine 1889 in Neu York gebildete Nicaragua-Canal Construction Co. begann 1890 den Bau des Kanals, stellte jedoch bis 1893 nur kleine Vorarbeiten und einen Teil der Hafenanlagen in San Juan fertig, um dann aufzuhören. Später beabsichtigten die Vereinigten Staaten den Bau selbst zu unternehmen, doch wurde 1897 von Nicaragua die Schifffahrt auf dem San Juan-Fluß als Monopol an eine englische Gesellschaft verliehen. Durch den Hay-Pauncefote-Vertrag zwischen Nicaragua und den Vereinigten Staaten vom Jahre 1900 wurde dieses Recht der englischen Gesellschaft wieder hinfällig. Man hätte nun meinen sollen, daß nach der Erbauung des Panamakanals der Weg durch Nicaragua überflüssig sein würde, so daß die Vereinigten Staaten auf die Erwerbung dieser Kanalzone keinen Wert zu legen brauchten. Es ist auch wohl möglich, daß diese Erwerbung nur zu dem Zwecke erfolgt ist, um Unternehmern anderer Nationalität den Bau eines Nicaraguakanals zum Wettbewerb mit dem Panamakanal unmöglich zu machen. Doch spricht die Tatsache, daß sich die Amerikaner ausdrücklich das Gelände zu großen Befestigungen und das Recht zur Einrichtung von Flottenstationen gesichert haben,

gegen diese Vermutung und läßt es vielmehr wahrscheinlich werden, daß der Bau des Nicaraguakanals nun tatsächlich beabsichtigt ist. Das erscheint erklärlich, weil doch der Panamakanal zunächst sehr große Schwierigkeiten bereitet. Er ist vorläufig erst für mittelgroße Schiffe wieder eröffnet worden. Manche Sachverständigen sind der Meinung, daß die Schwierigkeiten nie aufhören werden. Dann würde der Nicaraguakanal namentlich in politischer und militärischer Hinsicht für die Vereinigten Staaten unschätzbare Bedeutung haben. Da die Japaner sich im Stillen Ozean immer mehr ausbreiten und dort durch den europäischen Krieg geradezu unbeschränkte Herrschaft erlangt haben, ja sogar schon in der Nähe der Fonseca-Bai sich in Amerika festsetzen wollten, so ist es wohl denkbar, daß sich die Union nun schleunigst den neuen Kanalweg sichert, um ihre Flotte schnell nach beiden Ozeanen werfen zu können. Aber auch wirtschaftlich würde der Nicaraguakanal recht wichtig sein. Er bedeutet gegenüber dem Panamakanal eine weitere recht erhebliche Abkürzung der Fahrt zwischen der Ost- und der Westküste der Union. Der Panamakanal würde dagegen seine Bedeutung für die Fahrt zwischen Südamerika und der Ostküste und Europa behalten.

Stt. [1746]

Automobilwesen.

Stahlpanzer für die Bereifung von Kraftwagen. (Mit zwei Abbildungen.) Die Knappheit unserer Gummivorräte hat dazu gezwungen, alle brauchbaren Gummibereifungen für Kraftwagen zu beschlagnahmen, um den Bedarf der Heeresverwaltung auch bei sehr langer Dauer des Krieges unbedingt sicher zu stellen. Wir haben nun aber im Kriege so mancherlei „strecken“ gelernt, daß es nur natürlich erscheint, daß nun auch ein Mittel auf den Markt gebracht wird, das zwar nicht ermöglicht, den Gummi selbst zu strecken, denn das würde zwecklos sein, weil es nur auf Kosten der Haltbarkeit geschehen könnte, aber diese Haltbarkeit, die Zeit, während welcher die Bereifung auch bei stärkster Beanspruchung brauchbar bleibt, die kann man ganz erheblich strecken durch den Reifenstahlpanzer der Fahrzeug- und Montan G. m. b. H. in Düsseldorf, der die Abnutzung der Gummireifen erheblich vermindert und außerdem das Fahren mit schon sehr stark abgenutzten, bisher als völlig unbrauchbar angesehenen Reifen ermöglicht. Dieser Reifenpanzer besteht aus einem Stahldrahtgeflecht, das als Mantel über die Lauffläche des Gummireifens gezogen wird. Im Auftrage der Militärbehörde sind mit zerrissenen Gummi-

reifen, die mit dem Reifenpanzer überzogen waren, in schwierigem Gelände und mit großer Geschwindigkeit Fahrten über 2000 km zurückgelegt worden, und dabei hat sich der Panzerschutz als sehr brauchbar

Abb. 97.



Der abgenutzte Reifen.

erwiesen. Er wirkt nebenbei noch als sehr sicherer Gleitschutz und verhindert starkes Spritzen der Räder auf aufgeweichten Wegen. Dieser Reifenpanzer dürfte eine von den Kriegserfindungen sein, die auch nach dem Friedensschlusse eine dauernde Bedeutung für das Kraftfahrwesen behalten werden. Bst. [1155]

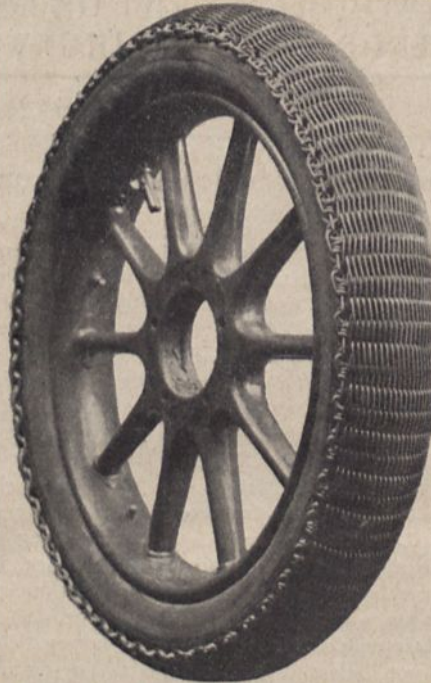
Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Die Reismelde als Nutzpflanze. In der *Apothekerzeitung* 1916, S. 249, weist Dr. M. Isleib auf Anbau der Reismelde in Südamerika (Peru) hin, wo sie in allen ihren Teilen den Einwohnern nutzbares Material liefert. Daß sie auch bei uns gut fortkommt, zeigt ihr Gedeihen in den botanischen Gärten, in denen sie schon jahrelang angebaut wird. Die Pflanze stellt an den Boden wenig Anforderungen. Bevorzugt wird von ihr allerdings ein salzhaltiger Boden. In ihrer Heimat kommt die Reismelde noch bis 4000 m Höhe vor, sie ist einjährig und hat nur viermonatige Wachstumsdauer. Von unseren Gänsefuß- und Meldenarten gleicht sie am meisten *Chenopodium album*. Am meisten unterscheidet sie sich von ihnen durch ihre Höhe, die bis zu 2 m betragen kann. Ihr Hauptwert liegt in dem hohen Nährwert ihrer Samen, deren sie außerordentlich viele ansetzt. In Peru bilden diese neben der Kartoffel fast die alleinige Nahrung von Millionen Menschen. Sie werden sowohl ganz mit Wasser oder Milch gekocht als geröstet, oder auch nicht geröstet als Mehl verwendet. Beim Kochen mit Wasser schwillt der etwa rübsamengroße Same ähnlich dem Reis (Perureis) sehr

stark an. Er übertrifft an Nährwert den Samen vieler Getreidearten, wie Hirse, Mais, Buchweizen, bedeutend mit seiner Zusammensetzung von 19,18% Stickstoffsubstanz, 4,81% Fett, 47,78% stickstofffreie Extraktivstoffe, 7,99% Holzfaser, 4,33% Asche. Er ist auch ein vorzügliches Geflügelfutter. Die ganze Pflanze wird in Peru zur Mast von Rindern und Schweinen verwendet, die jungen Blätter gelten als gutes Gemüse, das wie der Spinat zubereitet wird.

R. v. Aichberger. [1798]

Abb. 98.



Derselbe abgenutzte Reifen, bespannt mit Garellys Reifenpanzer.

in erster Linie davon ab, möglichst schnell in der einen Richtung mehrere Schüsse abgeben zu können, sie hängt nicht ab von der Anzahl der Ausstoßtuben, aus denen Torpedos abgeschossen werden könnten, falls das Boot schnell von einer günstigen Lage in eine andere wechseln könnte. Das letztere ist der Fall bei den modernen Zerstörern, so daß deren Torpedotuben vorn, mittschiffs und hinten gerechtfertigt sind. Beim U-Boot handelt es sich darum, alle Energie in einem günstigen Augenblick in größter Schnelligkeit auf einen Punkt konzentrieren zu können. Diese Forderung wird die innere Ausrüstung weitgehend bestimmen. Die bisherige Verteilung der einzelnen Torpedos im Innern der Boote ist isoliert, es muß jeder einzelne zur Tube herbeigeschafft werden. Auf Grund dieser Betrachtungen wird nun eine neue Einrichtung gerechtfertigt, die an die Konstruktion der Revolver erinnert. Wie hier werden die Torpedos in Hülsen aufbewahrt, die alle längs um eine Achse im Kreise angeordnet und drehbar sind wie die Revolvertrommel mit den Patronen. Der Torpedorevolver ist im vorderen Teil des Bootes unmittelbar mit seiner untersten Hülse vor der Ausstoßtube untergebracht. Durch Drehen des Revolvers sind die sechs darin enthaltenen Torpedos schnellstens und ohne Umstände vor die Ausstoßtube zu bringen. Das vordere Mundstück der Hülsen ist verschiebbar und fügt sich genau in die Tube ein. Durch Preßluft kann der Torpedo aus der Hülse in die Tube gestoßen und durch die übliche Methode abgefeuert werden. Hier ist dann der

Kriegswesen.

Revolverabschubeinrichtung für Torpedos in U-Booten*). Die günstigste Wirkung der Torpedoausrüstung hängt bei U-Booten von anderen Umständen ab als bei Oberflächenschiffen. Im allgemeinen nimmt ein U-Boot aufgetaucht die Angriffsrichtung ein, taucht unter und kommt nun in dieser Richtung zum Schuß. Unter Wasser ist es weit unbeweglicher und schwerfälliger. Seine Wirksamkeit hängt dann

*) *Scientific American* 1916, S. 395.

Gedanke zu erwägen, ähnlich wie beim Revolver die Hülsen gleichzeitig mit als Lauf, also als Teil der Abstoßtube, zu benützen. Falls dies technisch ausführbar ist, würde eine noch schnellere Handhabung gewährleistet. — Der Torpedorevolver vermittelt eine ungewöhnlich schnelle Schußfolge bei einfachster und sicherster Bedienung. Auch die Gleichgewichtsfrage wird günstig gelöst, indem die schweren Torpedos konzentrisch um eine Achse mittschiffs angeordnet sind; wenn immer gegenüberliegende Hülsen zum Abschub kommen, so ist eine Störung des Gleichgewichts nach Abschub eines Torpedos ausgeschlossen, da das Gesamtgewicht immer gleichmäßig verteilt ist.

P. [1733]

Schiffbau.

Elektrische Linienschiffe. In den Vereinigten Staaten dürfte im nächsten Frühjahr das erste Linienschiff mit elektrischem Antrieb seine Probefahrten beginnen können, die „California“. Inzwischen beabsichtigt man aber bereits weitere Linienschiffe mit gleichartiger Antriebsart auszustatten, ein Beweis, wie sehr man von den großen Vorteilen der elektrischen Übertragung überzeugt ist. Vor kurzem sind die Bauaufträge für die Linienschiffe Nr. 43 und 44, die die Namen „New Mexico“ und „Tennessee“ erhalten sollen, vergeben worden. Diese Schiffe erhalten 40 000 t Wasserverdrang — sie sind damit die größten Kriegsschiffe der Welt, da die größten britischen Schlachtkreuzer nur 29 000, die größten japanischen Schiffe 31 000 und die größten russischen 32 000 t verdrängen — und Maschinen von ungefähr 50 000 PS. Bei der Ausschreibung der turboelektrischen Maschinenanlage liefen zwei Angebote ein. Die General Electric Co., von der auch die Maschinen für die „California“ geliefert werden, forderte rund 4,5 und die Westinghouse Electric Co. $4\frac{3}{4}$ Mill. M. Bemerkenswert ist es, daß auch die Firma Westinghouse den Bau der elektrischen Übertragung aufgenommen hat. Bisher arbeitete diese Firma besonders mit Rädergetrieben, und sie hat lange den Nachweis versucht, daß die Radübersetzung vorteilhafter sei als die elektrische, auch zahlreiche Anlagen von Rädergetrieben für die Marine der Vereinigten Staaten geliefert. Anscheinend hält sie nun aber selbst die elektrische Übertragung für aussichtsreicher.

Stt. [1785]

Spezialdampfer für den Kohlentransport von Amerika nach Europa. Vor dem Kriege war Großbritannien der Kohlenlieferant der halben Welt. Namentlich erhielten alle europäischen Länder und die südamerikanischen Staaten sehr große Kohlenmengen aus England. Die Vereinigten Staaten brachten von ihrer riesigen Kohlenförderung nur einen geringen Teil nach Canada und Mittelamerika zur Ausfuhr, und nur ganz ausnahmsweise gingen unbedeutende Mengen amerikanischer Kohlen nach den Mittelmeerländern. Während des Krieges hat sich das Bild erheblich geändert, die britische Kohlenausfuhr ist auf die Hälfte der früheren zurückgegangen und geht noch immer weiter zurück,

außerdem sind die Frachten für alle Schiffsreisen, welche die britischen Inseln berühren, so außerordentlich gestiegen, daß in allen europäischen Ländern die amerikanische Kohle mit der britischen in Wettbewerb treten kann. Daher empfangen seit Anfang 1915 fast alle europäischen Länder, insbesondere Italien, Spanien, die Niederlande und Schweden, bedeutende Mengen amerikanischer Kohlen. Um diese Kohlenausfuhr nach Europa noch weiter zu fördern und den Transport zu erleichtern, hat man in den Vereinigten Staaten begonnen, besondere Dampfer für die Kohlenverschiffung nach Europa zu bauen. Fünf solche Kohlendampfer für die Europafahrt von 9000—12 000 t Ladefähigkeit sind bereits in Fahrt gelegt. Die bisher für die Kohlenfahrt nach Europa verwendeten Dampfer waren gewöhnliche Frachtdampfer, die nur kleine Kohlenbunker hatten und diese in Europa aufs Neue füllen mußten, die ferner, da sie keine Rückfracht nach Amerika bekamen, unter besonderen Schwierigkeiten Ballast einnehmen mußten und daher neben erhöhten Unkosten erheblichen Zeitverlust hatten. Die neuen Spezialdampfer haben besondere Ballasttanks und leistungsfähige Pumpen, so daß sie schnell für die Rückreise fertig sind. Sie haben so große Kohlenbunker, daß sie gleich in Amerika genügend Kohlen für die Hin- und Rückreise in die Bunker nehmen können. Sie sind ferner mit den modernsten Vorrichtungen für das Trimmen, das Einnehmen und das Löschen der Ladung ausgestattet, so daß sie auch hierbei erheblich an Zeit sparen. Durch die auf diese Weise erzielte Verbilligung des Kohlentransports nach Europa wird die amerikanische Kohle besser als bisher auf dem europäischen Markt wettbewerbsfähig, so daß sie hier wohl endgültig die britische Kohle aus einem Teil ihres Absatzgebietes verdrängt hat. Stt. [1609]

Bodenschätze.

Kohलगewinnung in Rumänien. Die Gründung einer deutschen Balkankohlenhandelsgesellschaft lenkt die Aufmerksamkeit auf die Kohlenversorgung Rumäniens. Dieses Land hat zwar eine bedeutende Kohleneinfuhr, die bisher hauptsächlich aus Großbritannien kam, doch werden auch nennenswerte Kohlenmengen in Rumänien selbst gewonnen. So betrug die Kohlenförderung in Rumänien im Jahre 1911/12 242 000 t, 1899/1900 aber erst ein Viertel davon. Es sind nur wenige abbauwürdige Lager vorhanden, Steinkohlen sind knapper als Braunkohlen. Meist sind die Vorräte der Lager nicht groß, sie sind außerdem auf einen ziemlich großen Raum verteilt. Braunkohlen finden sich hauptsächlich in der Nähe von Orsova in größerer Menge. Nennenswerte Kohlenruben gibt es in der Nähe von Turn Severin. Das ganze Gebiet zwischen der Donau und ihrem bedeutenden Nebenfluß Olt enthält, namentlich in seinem nördlichen Teil, Kohlenflöze. Außerdem sind solche auch weiter nördlich in den Ausläufern der Karpathen festgestellt. Die rumänische Kohle ist jedoch nicht besonders hochwertig; sie dient hauptsächlich dem Betrieb der Staatsbahnen. Stt. [1787]

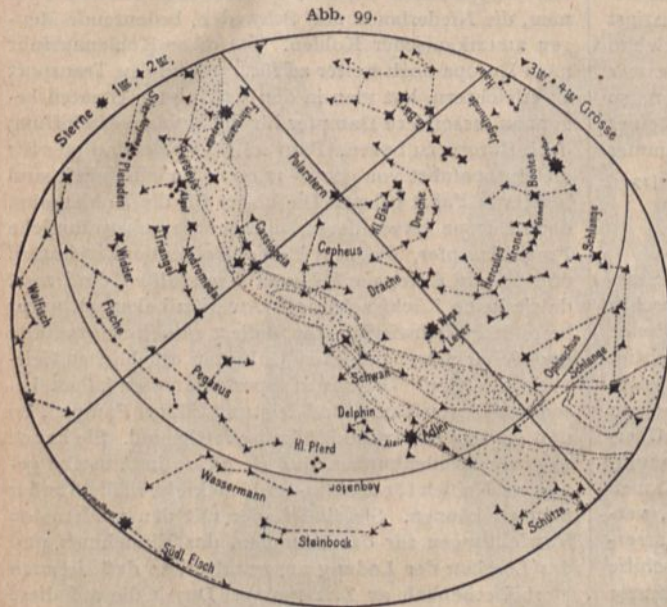
Himmelserscheinungen im September 1916.

Die Sonne erreicht am 23. September vormittags 10 Uhr das Zeichen der Waage. In Wirklichkeit durchläuft sie im September die Sternbilder Löwe und Jungfrau. Am 23. September beginnt der

Herbst. Die Sonne erreicht den Äquator und macht Tag und Nacht einander gleich (Herbst-Tag- und -nachtgleiche, Herbstäquinox). Die wirkliche Gleichheit von Tag und Nacht findet erst am 26. Sep-

tember statt. Das kommt daher, daß sich der Ausdrück Herbstäquinox nur auf den Mittelpunkt der Sonne ohne Berücksichtigung der Refraktion bezieht. Die Tageslänge nimmt um weitere zwei Stunden von 13¹/₂ Stunden auf 11¹/₂ Stunden ab.

Am 1. mit Mars; der Planet steht 5° 34' nördl.
 „ 15. „ Jupiter; „ „ „ 6° 58' südl.
 „ 21. „ Saturn; „ „ „ 0° 4' nördl.
 „ 23. „ Venus; „ „ „ 0° 15' nördl.
 „ 30. „ Mars; „ „ „ 2° 23' nördl.



Der nördliche Fixsternhimmel im September um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Die Beträge der Zeitgleichung sind: am 1.: -0^m 1^s; am 15.: -4^m 46^s; am 30.: -9^m 57^s.

Die Phasen des Mondes sind:

Erstes Viertel am 5. September morgens 5^h 27^m
 Vollmond „ 11. „ abends 9^h 31^m
 Letztes Viertel „ 19. „ morgens 6^h 35^m
 Neumond „ 27. „ vormitt. 8^h 34^m

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Mitte der Bedeckung):

7. Sept. abends	6 ^h 37 ^m	49	Sagittarii	5,5 ^{ter}	Größe
9. „ nachts	12 ^h 33 ^m	v	Capricorni	5,3 ^{ter}	„
10. „ abends	7 ^h 46 ^m	ρ	Aquarii	5,3 ^{ter}	„
10. „ abends	9 ^h 16 ^m	170	B. „	6,0 ^{ter}	„
15. „ abends	8 ^h 33 ^m	μ	Arietis	5,7 ^{ter}	„
16. „ morgens	4 ^h 6 ^m	ε	„	4,6 ^{ter}	„
17. „ nachts	12 ^h 24 ^m	17	Tauri	3,8 ^{ter}	„
17. „ nachts	1 ^h 2 ^m	18	„	5,6 ^{ter}	„
17. „ nachts	1 ^h 33 ^m	q	„	4,3 ^{ter}	„
17. „ nachts	1 ^h 56 ^m	20	„	4,1 ^{ter}	„
17. „ nachts	2 ^h 17 ^m	21	„	5,8 ^{ter}	„
18. „ abends	10 ^h 37 ^m	118	„	5,4 ^{ter}	„
19. „ nachts	3 ^h 18 ^m	125	„	5,1 ^{ter}	„
21. „ nachts	1 ^h 41 ^m	δ	Geminorum	3,5 ^{ter}	„
23. „ nachts	2 ^h 2 ^m	o ¹	Cancri	5,1 ^{ter}	„
23. „ nachts	2 ^h 12 ^m	o ²	„	5,7 ^{ter}	„

Tiefststand des Mondes:

am 5. September (δ = -26° 15'),

Höchststand des Mondes:

am 18. September (δ = +26° 10').

Erdnähe (Perigäum) des Mondes am 9. September, Erdferne (Apogäum) des Mondes am 21. September.

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Merkur befindet sich am 2. September vormittags 10 Uhr im Aphel seiner Bahn. Trotzdem er am 9. September nachmittags 6 Uhr in größter östlicher Elongation steht, bleibt er im September unsichtbar.

Venus steht am 12. September nachmittags 3 Uhr in größter westlicher Elongation. Sie durchläuft die Sternbilder Zwillinge, Krebs und Löwe. Die Dauer ihrer Sichtbarkeit als Morgenstern nimmt von 3¹/₂ Stunden bis auf 4 Stunden zu. Ihr Ort ist am 15. September:

α = 8^h 33^m; δ = +16° 42'.

Mars befindet sich rechtläufig in der Jungfrau. In der ersten Hälfte des Monats ist er in der Abenddämmerung noch wenige Minuten sichtbar, in der zweiten Hälfte des Monats ist er in den Strahlen der Sonne verschwunden. Am 1. September ist:

α = 13^h 33^m; δ = -9° 52'.

Jupiter geht bald nach Sonnenuntergang auf. Nach Mitte des Monats ist er die ganze Nacht hindurch sichtbar. Er steht rückläufig im Widder. Seine Koordinaten sind am 15. September:

α = 2^h 12^m; δ = +11° 41'.

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

3. Sept.	II.	Trabant	Eintritt	nachts	1 ^h 27 ^m 48 ^s
4. „	I.	„	„	„	2 ^h 3 ^m 41 ^s
5. „	I.	„	„	abends	8 ^h 32 ^m 20 ^s
10. „	II.	„	„	morgens	4 ^h 2 ^m 30 ^s
11. „	I.	„	„	„	3 ^h 58 ^m 8 ^s
12. „	I.	„	„	nachts	10 ^h 26 ^m 47 ^s
20. „	I.	„	„	„	12 ^h 21 ^m 23 ^s
20. „	II.	„	„	abends	7 ^h 54 ^m 36 ^s
27. „	I.	„	„	nachts	2 ^h 16 ^m 3 ^s
27. „	III.	„	„	abends	9 ^h 3 ^m 34 ^s
27. „	II.	„	„	„	10 ^h 29 ^m 24 ^s
27. „	III.	„	Austritt	„	10 ^h 57 ^m 14 ^s
28. „	I.	„	Eintritt	„	8 ^h 44 ^m 40 ^s

Der IV. Trabant wird im September nicht verfinstert.

Saturns Sichtbarkeitsdauer nimmt von 3¹/₂ Stunden bis auf 5¹/₂ Stunden zu. Anfang des Monats ist er nur in den Morgenstunden zu sehen, nach Mitte des Monats geht er um Mitternacht und später kurz vor Mitternacht auf. Der Planet steht rechtläufig im Sternbild des Krebses. Seine Koordinaten sind am 15. September:

α = 7^h 59^m; δ = +20° 37'.

Konstellationen der Saturntrabanten:

Titan 18. September morgens 4^h, 0 östl. Elongation
 Titan 25. September abends 9^h, 3 westl. „

Für Uranus und Neptun gelten noch die Angaben des Juli- und Augustberichtes.

Sternschnuppenschwärme sind im September nicht zu beobachten.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht. Will man sie in unsere Uhrzeit (Sommerzeit) verwandeln, so muß man eine Stunde hinzuzählen.