

PROMETHEUS



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 895. Jahrg. XVIII. 11. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

12. Dezember 1906.

Verschwindende Indianerstämme Brasiliens.

Von A. SAEFTEL.
Mit drei Abbildungen.

In immer steigendem Masse hat sich die Aufmerksamkeit weitester Kreise Deutschlands den deutschen Ansiedelungen Südbraziens zugewandt, in denen sich das Deutschtum in ganz ungewöhnlicher Reinheit erhalten hat. Grosse Gebiete des Südstaates Santa Catharina sind von der Hanseatischen Kolonisations-Gesellschaft erworben worden und werden in wahrhaft mustergültiger Weise mit fast ausschliesslich deutschen Kolonisten besiedelt. Deutsches Kapital beginnt, wenn auch noch zaghaft, sich an industriellen Unternehmungen zu beteiligen, insbesondere ist Aussicht vorhanden, dass zukunftsreiche Bahnliesen mit deutschem Gelde und durch deutsche Ingenieure gebaut werden.

Je weiter die Vorposten der Kultur in das unerforschte Innere vorgeschoben werden, um so rascher wird eine Frage ihrer Lösung entgegengebracht, der schon so mancher wackere Kolonist zum Opfer gefallen ist, nämlich die Indianerfrage. Für die Wissenschaft ist diese Lösung freilich tief bedauerlich, denn sie beruht auf der Ausrottung der in kleinen Stämmen zerstreuten Indianer — *bugres* nennen sie die

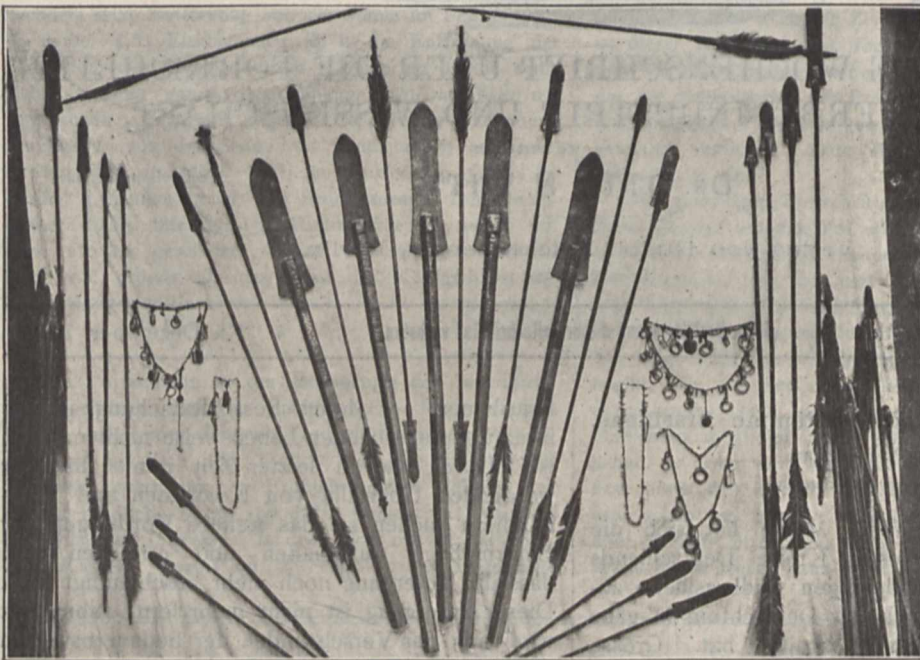
Brasilianer —, deren Sesshaftmachung infolge ihrer überaus scheuen Lebensweise nicht möglich ist. Durch die in letzter Zeit immer häufiger werdenden Überfälle von Kolonisten und Viehhändlern suchen sie das weitere Vordringen der Eindringlinge aufzuhalten und erreichen nur, dass ihr Untergang noch mehr beschleunigt wird. Dieser Untergang ist nicht mehr fern, unbemerkt wird sich das Verschwinden der bedauernden Opfer einer höheren Kultur vollziehen, ohne dass sie deutliche Spuren ihres Daseins hinterlassen hätten. Da die Stämme zu einem kleinen Häuflein ruheloser Jäger zusammengeschmolzen sind, ist für die Wissenschaft nichts mehr zu retten. Sie muss sich auf das Sammeln des Wenigen beschränken, das von alteingesessenen Kolonisten zu erfahren ist, die im Kampfe mit den Naturgewalten und den eingesessenen Indianern jetzt blühende Gemeinwesen geschaffen haben. Vermessungsingenieure und Viehhändler, die ihr Vieh aus dem Inneren nach der bewohnteren Küste treiben, liefern gleich wertvolles Material.

Es ist nicht einmal sicher, welchem Stamme die Indianer angehören; sie werden bald als Botokuden, bald als Coroados bezeichnet. Die Ureinwohner bilden die heutigen Stämme wohl kaum, dagegen spricht schon die Verschiedenheit der Waffen und Geräte der heute die

Gegend bewohnenden Indianer von den beim Roden des Urwaldes so häufig in der Erde gefundenen, die der früheren Bevölkerung angehört haben. Solche wundervoll aus Diorit, Feuerstein, Quarz u. dgl. herausgearbeiteten Äxte, Beile, Lanzen- und Pfeilspitzen, Keulen und Tiernachbildungen, die der Natur überraschend getreu nachgebildet sind, was umso mehr in Erstaunen setzen muss, als die Verfertiger Metall nicht kannten, wird man bei den heutigen Indianern vergeblich suchen. Die Häufigkeit der Funde lässt darauf schliessen, dass diese Gegenden dereinst von unverhältnismässig volksstärkeren Stämmen eingenommen waren, als die heutigen, spärliche Reste bilden-

Draht, kleine Glöckchen, Teile einer Pistole, Zwingen von Regenschirmen, kurz alles, was aus dem ihnen bis dahin unbekannt gebliebenen Metall besteht. Bald aber lernten sie das Metall für wichtigere Zwecke zu verwerten. Die Spitzen ihrer Pfeile bestanden früher aus Holz, Stein oder den harten Armröhrenknochen der Affen. Jetzt hämmern sie das Eisen zu Pfeil- und Lanzenspitzen, von denen die letzteren, aus einem von allen Seiten scharf geschliffenen Spaten bestehend, besonders gefährlich sind. Für die Jagd wie für den Kampf bildet eine solche Lanze eine sicher nicht zu verachtende Waffe. Doch führen sie neben den Pfeilen mit Eisenspitzen noch ihre alten Pfeile weiter, da

Abb. 86.



Pfeile, Lanzen und Halsschmuck der Indianer.

den, sind. Kein Kolonist, der nicht eine Anzahl beim Graben gefundener steinerner Geräte und Waffen besässe.

Die jetzigen Bewohner des Urwaldes sind Jäger ohne längeren festen Wohnsitz. Sie gehen völlig unbedeutend, finden aber doch schon Gefallen an Schmuck. Als solcher dienen ihnen vor allem Halsketten, die in der Hauptsache aus aufgereihten kleinen Samen und Zähnen von Affen, Tigerkatzen und Jaguaren bestehen. Auch Klauen des Zwerghirsches werden nicht verschmäht. In den letzten Jahren, seit die Indianer wieder häufiger Überfälle ausüben, sind noch besondere Trophäen hinzugekommen, die sie beim Ausplündern der Häuser erbeutet haben. Da werden Löffelstiele an die Halsketten gehängt, ebenso Knöpfe, zu Spiralen gewundener

das Eisen noch zu kostbar ist und Pfeile mit Holz- oder Knochen- spitzen für die Jagd auf kleineres Wild genügen. Die Pfeile sind bis $1\frac{3}{4}$ m lang; der obere, von Adlerfedern oder Federn der zahlreichen wilden Hühner, Jacú-Arten, gekrönte Teil, zwei Drittel des ganzen Pfeiles, besteht aus Taquárohr, das andere Drittel aus einem Holzstab, in dem die Pfeilspitze befestigt ist. Die einzelnen Teile sind sehr fest miteinander verbunden, teils mit er-

härtendem Harz verklebt, teils mit dem zähen Baste der Luftwurzeln verschiedener *Philodendron*-Arten umwickelt. Verzierungen des Schaftes, die aus parallel laufenden bunten Schlangelinien bestanden, werden immer seltener. Auch die weit über 2 m langen Bögen weisen keinen Schmuck auf. Die Krümmung der Bogenenden wird bewirkt, indem das Ende des zu einem Bogen geeigneten Astes bis dahin, wo die Krümmung anfangen soll, unter eine Baumwurzel geklemmt wird. Dann wird der Bogen angehoben, ein Stein oder Keil zwischen Bogen und Erdboden geklemmt und durch gelindes Feuer die Krümmung gehärtet. Die Sehne besteht aus den geflochtenen Fasern der *Tucum*-Palme. (Abb. 86.)

In welcher Weise geschossen wird, zeigt

am besten die Abbildung 87, die einen bei einem unternommenen Rachezuge gefangen genommenen jungen Indianer darstellt. Der Bogen wird, wie ersichtlich, zwischen die grosse und die zweite Zehe eingeklemmt. Eine Folge dieser Gewohnheit ist, dass die grosse Zehe von den übrigen weiter absteht, was sich bei der im weichen Boden hinterlassenen Fussspur so deutlich ausprägt, dass aus ihr zu erkennen ist, ob sie einem Indianer oder einem Weissen angehört.

Auf die Linkshändigkeit des Schützen sei noch besonders aufmerksam gemacht (Abb. 87).

Eine andere Waffe besteht aus einer mit einem Griff versehenen rhomboedrigen Keule aus einem überaus harten Holze.

Häufig findet man in verlassenen Lagern der Wilden aus dem Baste des Taquárohres zierlich geflochtene Körbe, welche wohl fünf Liter fassen. Sie sind innen sorgfältig mit Wachs ausgelegt und dienen zum Aufnehmen von Wasser und Nahrungsmitteln.

Da die Indianer fast nur von der Jagd allein leben, führen sie ein unstetes Wanderleben. Sie folgen dem Zuge oder der Wanderung des Wildes, welches seinerseits seinen Aufenthaltsort nach dem Reifwerden der Waldfrüchte wählt. In einer ihnen günstig erscheinenden Gegend machen sie Halt, bauen einfache Hütten aus Ästen und Palmenwedeln, in denen die Frauen, Kinder und die Alten hausen; die kräftige Jugend und die Männer ziehen auf die Jagd, von der sie oft erst nach Tagen zurückkehren. Als Jagdbeute dienen ihnen ausser dem zahlreichen Flugwild der Zwerghirsch, der Brüllaffe, das Wasserschwein (*Capivara*), als edelstes Wild jedoch der Tapir oder Anta, von dem sie aber nur den Nacken zu geniessen scheinen, da in verlassenen Lagern nur diese aufgefunden wurden. Doch sind sie keine reinen Carnivoren, sie fällen die Palmite (*Euterpe edulis*), um aus dem oberen jungen Teile den schmackhaften Palmenkohl herauszuschälen, und heben Bienennester aus

hohlen Bäumen aus, was um so leichter ist, als die wilden Bienen Brasiliens meist stachellos sind. Bei ihren Jagdzügen bleiben sie in Verbindung miteinander durch Blasen auf Hörnern, deren dumpfe, weithin schallenden Töne schon manche Verfolger zurückgeschreckt haben. Das Nutzbarmachen des Jagdhundes scheinen sie durch Beobachtungen ihren weissen Feinden abgelauscht zu haben, wenigstens wurden in einem verlassenen Lager zahlreiche Hundespuren um einen Baumstamm, an dem der geraubte Hund vermutlich angebunden war, festgestellt.

Ist das Jagdrevier erschöpft, so wandert der Indianer weiter, bis er ein neues, günstiges Revier entdeckt hat. Zur Zeit der Maisreife naht er sich gern den Feldern der Kolonisten, um diesen einen unwillkommenen Besuch abzu-

statten, wie er andererseits zu der Zeit, in der die Samen der Pinie (*Araucaria brasiliensis*) reifen, sich dem Hochlande zuwendet, auf dem allein die Pinie gedeiht.

Bei den ersten Besiedelungen herrschte ein erbitterter Kampf zwischen den Eindringlingen und den Verdrängten. Als später die Ein-

Abb. 87.



Gefangener Indianer, den Bogen spannend.

wanderung ins Stocken geriet, milderte sich das gespannte Verhältnis sichtlich, die Indianer lernten, sich ins Unvermeidliche zu fügen. Oft vergingen Jahre, ehe Überfälle stattfanden. Erst in den letzten Jahren, wo die Besiedelung der grossen Urwaldstrecken eine intensivere geworden ist, häuften sich die Überfälle in rascher Weise. Es ist der ungleiche Verzweiflungskampf des Schwächeren gegen den Starken, der ihn aus seinem Eigentum vertreibt, zugleich aber auch das Verlangen, das ihm unentbehrlich gewordene Eisen für seine Waffen oder zu bescheidenem Schmuck zu erlangen, oder auch warme Decken, mit denen er in kalten Nächten die Hütten auskleidet.

Die Überfälle der Indianer sind zweierlei Art, beide von langer Hand vorbereitet. Gern überfallen sie die Kolonisten, die als letzte ihre Koloniestellen tief im Urwalde haben, und die

nicht so leicht von Nachbarn Hilfe erhalten können. Sie suchen zuerst die im Felde arbeitenden Erwachsenen aus dem Hinterhalte niederzuschliessen und stürmen dann in die Häuser, wo sie auf die grausamste Weise zurückgebliebene Kinder und etwaige Erwachsene niederschlagen. Fürchterlich hausen sie in den Wohnungen, alle Behälter werden zerschlagen, was nicht niet- und nagelfest ist, wird mitgenommen. So schnell, wie sie gekommen sind, sind sie wieder verschwunden, lange, ehe auf das Geschrei der Überfallenen Hilfe der entfernt wohnenden Nachbarn erscheinen könnte.

Häufiger sind die Überfälle auf die Viehtruppen (brasilianisch: *tropa*). Das ungefähr

Abb. 88.



Gefangene Indianer - Frauen und -Kinder.

800 m höher als der Küstengürtel gelegene Hochland, der Kamp, ist von Fazendeiros bewohnt, die ihr Vieh nach der Küste treiben, um es da gegen Geld oder Waren auszutauschen. Diese Viehtruppen bestehen ausser aus dem Schlachtvieh aus Eseln und Maultieren, die als Lasttiere dienen. Sie tragen zu beiden Seiten des Rückens aus Rohr geflochtene Körbe, welche zum Aufnehmen der Lebensmittel und der eingetauschten Waren dienen. Geführt wird eine solche Truppe von einer Stute, der *madrinha*. Solange die störrischen Esel und Maultiere das Glöckchen der Leitstute hören, bleiben sie willig im Zuge, werden aber unruhig und laufen auseinander, wenn sie das Glöckchen nicht vernehmen. Wochen dauert es, ehe eine solche Truppe vom Hochlande bis in die Küstenstädte gelangt. In langem Zuge wandert

sie durch die schmalen Wege, die viele Tage lang durch ewigen, nur von den Indianern bewohnten Urwald führen. Mit grossen Kosten sind diese Wege von der Regierung angelegt, ihre Unterhaltung verschlingt alljährlich grosse Summen. In manchen Jahren, wenn die Kassen der Regierung besonders leer sind, fallen die Zuschüsse zum Wegebau weg und die Wege verwachsen so rasch, dass nur ein ganz schmaler Pfad übrig bleibt, der sich dann in einem unsagbaren Zustande befindet. Ein Tier folgt dem anderen, wo das erste hintritt, tritt das folgende hin. So entstehen tiefe Löcher, die durch Grabhügeln ähnelnde Erhöhungen voneinander getrennt sind und das Fortkommen überaus erschweren. Die zahllosen Flussläufe müssen bei dem Mangel an Brücken durchritten werden, dann wieder kommen steile Aufstiege auf Berge, die derartig mit Steingeröll übersät sind, dass das Tier kaum eine Stelle findet, wo es den Fuss hinsetzen kann. Dies sind die Stellen, die der Indianer zu seinem Überfall auswählt, hier kann ihm der Feind nicht entkommen. Zu beiden Seiten des Weges werden in Abständen von

mehreren Metern schmale Wege aus dem Urwald bis dicht an den Saumpfad angelegt, das Ende wird etwas erweitert, damit der Indianer, der hier auf der Lauer liegt, etwas mehr Bewegungsfreiheit besitzt. Durch Abbrechen von Zweigen wird ein kleiner Ausblick auf den Weg, den die Truppen kommen, gewonnen, gerade genügend, um den Pfeil auf den ahnungslosen Reiter zu schnellen, der zwar nur einige Schritte vom Indianer entfernt ist, aber bei der Dichtigkeit des Waldes ihn nicht erblicken kann. Sobald das Glöckchen der *Madrinha* ertönt, nehmen die Indianer ihre Posten ein und warten, bis die Truppe in der Falle ist, um dann lautlos auf ein gegebenes Zeichen ihre Pfeile dem ahnungslosen Opfer in den Hals oder in den Unterleib zu schiessen. Eine wahnsinnige Angst bemächtigt sich der Überfallenen, alles drängt

nach vorwärts, um dem unsichtbaren Verhängnis zu entgehen, Reiter und Lasttiere rasen durcheinander, sich gegenseitig den Weg versperrend, immer wieder finden die aus dem Verstecke schwirrenden Pfeile ihre Opfer, denen es nichts nützt, dass sie bis an die Zähne bewaffnet sind. Nur wenigen Tropeiros gelingt es, meist noch dazu verwundet, zu entkommen. Neben getöteten Menschen bedecken die Leichen der Lasttiere die Überfallstrecke, auf deren Lasten es die Indianer hauptsächlich abgesehen haben. So erhält er das kostbare Eisen, wärmende Decken, erwirbt Trophäen, die wertvolle Zierde seines Halsschmuckes. Deshalb finden diese Überfälle nie statt, wenn die Tropeiros ihr Vieh nach der Küste treiben, denn die Körbe der Lasttiere sind noch leer. Erst wenn sie zurückkehren, die Körbe mit eingetauschten Waren gefüllt, ist der Augenblick gekommen, wo der Indianer seinen Rachedurst befriedigen und sich die ihm unentbehrlich gewordenen Waren seiner Todfeinde aneignen kann.

Viele Wochen lang nach solchen Überfällen wagen die Tropeiros nicht, ihr Vieh nach der Küste zu bringen, der Verkehr dorthin stockt völlig. Erst wenn die Eindrücke im Schwinden sind, werden die Viehtransporte wieder aufgenommen. Wenn sich die Überfälle zu sehr häufen, tun sich herzhaft Männer zusammen und unternehmen einen Rachezug. Sie gehen auf die Bugerjagd, wie die landläufige Bezeichnung lautet. Geführt werden sie von Bugerjägern, die das Verfolgen der Wilden als Beruf betreiben. Sind diese Menschenjagden auch von der Regierung verboten, so werden sie doch stillschweigend geduldet, da die Regierung selbst nicht imstande ist, die Wilden im Zaume zu halten.

Da oft schon Wochen seit dem Überfalle vergangen sind, ehe die Verfolgung der Indianer aufgenommen werden kann, dauert ein solcher Rachezug manchmal Monate; häufig auch kommen die Verfolger nach unsäglichen Mühsalen erfolglos zurück. Es ist immer mehr ein Zufall, wenn es gelingt, die Indianer in dem ungeheuren Gebiete, das ihnen doch noch geblieben ist, aufzufinden. Ist es aber geglückt, die unglücklichen Wilden in ihrem Lager unbeten zu überraschen, dann begeben sich die grausamsten Szenen in dem ungleichen Kampfe, ohne Erbarmen wird niedergemacht, was nicht entfliehen kann. Nur sehr selten bringen die Bugerjäger Gefangene aus dem Walde mit, Frauen oder Kinder. Manchen von ihnen gelingt es dann wohl, aus der Gefangenschaft heimlich in ihren geliebten Urwald zu entfliehen, von den Zurückgebliebenen wird meist der grösste Teil, zumal der Erwachsenen, von einem raschen Tode aus der so völlig von dem früheren Leben verschiedenen Lebensweise dahingerafft, die

wenigen am Leben bleibenden Kinder werden von Familien angenommen und mit deren Kindern erzogen. (Abb. 88.)

So werden die Indianerstämme immer mehr aufgerieben, die Kultur schreitet weiter über ihre Leichen, mit Riesenschritten naht der Augenblick, wo der letzte wilde Indianer aus den Wäldern Santa Catharinas verschwunden sein wird. Die von Kolonisten gefundenen Steinwaffen allein erzählen, dass eine nun verschollene Urbevölkerung vor ihm das Land besessen hat. [10276]

Neuere Mitteilungen über die Stechmücken.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 155.)

Die aus der *Culex*-Gattung durch Theobald ausgeschiedene Gattung *Stegomyia* lebt nur in wärmeren Ländern. Die häufigste und bekannteste Art ist *Stegomyia fasciata* Fabr., die in sämtlichen Weltteilen vorkommt. Sie heisst volkstümlich „Tiger-Mosquito“, weil der schwarze Hinterleib mit weissen Bändern geziert ist. Diese Art ist ebenfalls sehr veränderlich und wurde infolgedessen unter 17 verschiedenen Namen beschrieben; der englische Entomologe Walker allein hat sie siebenmal getauft (er gab ihr die folgenden Namen: *exagilans*, *viridifrons*, *inexorabilis*, *formosus*, *excitans*, *impatibilis* und *zonatipes*). Zehn andere Beschreiber gaben ihr je einen anderen Namen, von welchen aber die Fabriciussche Benennung aus dem Jahre 1805, *Culex fasciatus*, die Priorität besitzt. Das ist eine bezeichnende Illustration des Chaos, das bis jetzt in der Systematik der Stechmücken geherrscht hat.

Weltberühmt ist *Stegomyia fasciata* erst in den letzten Jahren geworden, seitdem man festgestellt hat, dass sie die hauptsächlichste Vermittlerin des gelben Fiebers ist. *Culex*-Arten und *Anopheles*-Arten scheinen diese Krankheit nicht zu vermitteln. Wahrscheinlich spielen aber auch noch andere *Stegomyia*-Arten dieselbe gefährliche Rolle, nur sind sie bis jetzt in dieser Richtung keinen eingehenden Untersuchungen und Versuchen unterzogen worden. Aus dieser Gattung kennt man nämlich bis jetzt anderthalb Dutzend Arten, von welchen nur *fasciata* wirklich kosmopolitisch genannt werden kann.

Die Arten dieser Gattung scheinen durchweg bei Tage zu fliegen und zu stechen; wenigstens sind sie bei Tage viel zudringlicher als nach Sonnenuntergang. Am lebhaftesten sind sie in den frühen Nachmittagsstunden von ein bis drei Uhr; eine Gewohnheit, durch die sie sich von den übrigen besser bekannten Gelsen wesentlich zu unterscheiden scheinen. Immerhin steht es aber fest, dass auch *Culex pipiens* den

sonnigen Teil des Tages hindurch nicht untätig ist, was ich bereits oben erwähnt habe; und eben in dieser Zeitschrift*) habe ich mitgeteilt, dass ich 1897 auf dem dünnen, steil abfallenden Bergkamm zwischen Szöd und Duka (Komitat Pest in Ungarn) mittags zwischen elf und ein Uhr von dieser Art im vollen Sonnenschein dermassen angegriffen wurde, dass es mir nicht möglich war, mich auch nur fünf Minuten auszuruhen.

Die „Tigerstechmücke“ oder die „Gelse des gelben Fiebers“ ist ebenfalls eine Art Haustier; sie liebt die menschlichen Ansiedelungen und brütet in Bottichen, Fässern sowie in allen möglichen künstlichen Wasserbehältern der Haushaltungen und Gärtnereien viel lieber, als in natürlichen Sümpfen und Tümpeln. Das flügellose Tier hält sich gern in Wohnräumen und Schlafgemächern auf, sticht überaus schmerzhaft, und zwar soll laut Mc Kay auch das Männchen menschliches Blut nicht verschmähen. Dr. Bancroft sah jedoch niemals ein Männchen stechen.

Wenn auch *Stegomyia fasciata* die Vermittlerin des gelben Fiebers ist, und wenn sie auch ein überaus weit verbreitetes kosmopolitisches Leben führt, so herrscht natürlich doch nicht überall, wo sie vorkommt, diese fürchterliche Seuche. Sie kann das Übel nur dann einimpfen, wenn sie vorher einen Menschen gestochen hat, in dessen Blut der Mikroparasit des gelben Fiebers vorhanden war. Sie lebt und vermehrt sich nur in den wärmeren Ländern; in Amerika reicht ihre Verbreitzone nördlich bis Virginien, von dort angefangen kommt sie in den südlichen Staaten der Union, in Zentralamerika, auf den Antillen, auf der atlantischen Seite Südamerikas bis über die Grenzen Brasiliens hinaus vor. In Nordafrika lebt sie auf den westlichen, in der südlichen Hälfte auf den östlichen Ufergebieten. Hindostan und Australien sind ebenfalls auf den östlichen Teilen von ihr heimgesucht. Ausserdem kommt sie in Siam, Malakka, auf den Sunda-Inseln vor.

Wie vielleicht wenigen Lesern bekannt sein dürfte, fehlt *Stegomyia fasciata* auch in unserem Weltteile nicht, denn Spanien, Portugal und der südlichste Teil Italiens gehören mit zu ihren Vaterländern. Und tatsächlich ist auch die iberische Halbinsel gelegentlichen Gelbfieberepidemien ausgesetzt. In Murcia starben z. B. im Jahre 1804 von 134 Erkrankten 130 und nur vier genasen; auch in Barcelona genas während der Epidemie von 1821 nur jeder zwanzigste Mensch.

Dass das gelbe Fieber nur dort vorkommt, wo die Tigergelse lebt, ist vollkommen sicher festgestellt, und es ist nunmehr auch auf Grund

anderer Untersuchungen nicht mehr zweifelhaft, dass *Stegomyia fasciata* (eventuell auch andere *Stegomyia*-Arten) ebenso die Vermittlerin dieser Seuche ist, wie die Gattung *Anopheles* die der Malariakrankheit.

Wo also die Gattung *Stegomyia* nicht lebt, ist auch eine Einschleppung des gelben Fiebers nicht zu befürchten; wohl aber sind sehr strenge Massregeln überall dort zu beobachten, wo diese Schnacke zu Hause ist.

Seitdem Dr. Finlay den ursächlichen Zusammenhang zwischen dem gelben Fieber und dieser Mücke entdeckt hat, schlug die Bekämpfung der entsetzlichen Seuche neue Bahnen ein, und aus den Berichten der Tagespresse ist bekannt, dass es vor einigen Jahren in Cuba gelungen ist, das gelbe Fieber in der kritischsten Jahreszeit vollkommen zu unterdrücken, einmal durch Isolierung der Kranken in Räumen, zu welchen den Stechmücken durch Gaze an den Fenstern der Zugang verhindert war, andererseits durch Vernichtung der *Stegomyia*-Brut in allen Wasserbehältern der Haushaltungen und in allen Tümpeln. Durch diese wichtige Erfahrung ist somit die Möglichkeit gegeben, eine der schauderhaftesten Plagen warmer Länder niederzuhalten.

An dieser Stelle sei ein höchst interessanter Fall mitgeteilt, der sich in England unlängst ereignet hat. Fred Theobald erhielt aus Cuba von Dr. Finlay Eier von *Stegomyia fasciata* in trockenem Zustande zugesandt. Die Eier waren in einer Glaseprouvette angekommen und blieben behufs späterer Untersuchung zwei Monate in demselben Zustande. Nach Ablauf dieser Frist versetzte sie Theobald in seinem Glashaute in abgestandenes Wasser und war am folgenden Tage nicht wenig überrascht, als aus den Eiern sich normale Larven entwickelten. Der grösste Teil lebte zehn Tage und begann dann abzustarben; sechs Larven erreichten jedoch die Vollwüchsigkeit und verwandelten sich in Puppen, aus welchen fünf männliche und eine weibliche Stechmücke sich entwickelten.

Dieser Fall beweist, dass die Stechmücken-Eier in trockenem Zustande Monate hindurch lebensfähig bleiben können, wodurch manche rätselhafte Erscheinung ihre Erklärung findet. Es ist eben nunmehr verständlich, wie es kommt, dass, wenn nach längerer Dürre plötzlich warmes Regenwetter eintritt, die Stechmücken schon nach acht bis zehn Tagen in grosser Zahl schwärmen. Diese Zähigkeit der Eier ist gewiss auch bei dem Verschleppen der Gelsenarten durch Seeschiffe kein unbedeutender Faktor. Denn wenn die Schiffe im Hafen liegen, kommen natürlich Culiciden in Menge zugeflogen, die ihre Eier in Gefässe mit Wasser ablegen. Und wenn auch solches Wasser auf dem Schiffe ausgegossen wird und die Eier trocknen, oder wenn die Eier nach

*) *Prometheus*, X. Jahrg. (1898), Nr. 477. Sajó: „Wechselfälle im Leben der Stechmücken“, S. 138.

Ausgiessen des Wasserinhaltes an den Gefässen haften bleiben und trocknen, so können sie in diesem trockenen Zustande in weit entfernt liegende Weltteile geführt werden, ohne ihre Lebensfähigkeit zu verlieren, und kommen dort zur Entwicklung, wo sie wieder mit Wasser in Berührung kommen.

Stegomyia fasciata ist nicht nur Vermittlerin des gelben Fiebers, sondern beherbergt mitunter auch Filaria-Arten und kann daher unter Umständen auch Filariasis verursachen, obwohl dieses Übel in erster Linie der Art *Culex fatigans* auf Rechnung zu schreiben ist. Ausserdem wurde von Dr. Durham im Jahre 1902 am 11. August beobachtet, dass eine *Steg. fasciata* sich auf der Leiche eines vor drei Stunden gestorbenen Chinesen niederliess und sich dort ebenso vollzog wie am Lebenden. Eine wichtige Beobachtung und ein Grund mehr für eine möglichst energische Bekämpfung dieser Insektenfamilie!

Wir gehen nun zu der „Malariagattung“, nämlich zu *Anopheles* über. Wie schon oben erwähnt, ist sie im allgemeinen viel ärmer an Arten als die Gattung *Culex*. Die Daten über die geographische Verbreitung von *Anopheles* bestätigen aufs klarste, dass die Malaria streng an sie gebunden ist. Natürlich herrscht deshalb das Wechselfieber nicht überall da, wo diese Gattung vorkommt, weil ja die einschlägigen Arten nur dann die Keime der Krankheit übertragen können, wenn diese in dem Blute der von ihnen gestochenen Lebewesen überhaupt vorhanden sind. Der grösste Teil der *Anopheles*-Individuen ist ja frei vom Parasiten der Malaria. Von Fachleuten, die in den Tropenländern gereist sind, wurde berichtet, dass sie sich gegen das Wechselfieber am besten schützten, indem sie ihre Zelte fern von den Dörfern der Eingeborenen aufschlugen; weil die Mücken, die keine Gelegenheit hatten, Menschen zu stechen, auch nicht mit Malariakeimen behaftet sind. Wo aber Malaria herrscht, da findet man zweifellos auch *Anopheles*. Auf den Inseln Bermuda, Barbados und den Seychellen haben die Forscher (Denman, Dr. Daniels) keine *Anopheles*-Exemplare zu entdecken vermocht, und gerade auf diesen Inseln kennt man auch keine Malaria.

In Europa ist *Anopheles maculipennis* Meig. (*A. maculatus* Say) die häufigste und am allgemeinsten verbreitete Art; zugleich eine der grössten Gattungen. Sie hält sich gern in Landhäusern, besonders in Klosetts auf und sticht ebensowohl bei Tage wie in den Abendstunden. Wir haben schon erwähnt, dass sie in England wenigstens heutzutage nicht zu stechen scheint, wogegen sie in Italien, wo sie massenhaft vorkommt, die Hauptverbreiterin der Malaria ist. In England hat Theobald diese Art in Gebäuden zu gewissen Zeiten zahlreicher gefunden als

Culex pipiens; ausserhalb der Gebäude ist aber die letztere Art bestimmt viel häufiger vertreten.

Anopheles maculipennis ist nicht sehr lästig, dafür aber in den verseuchten Gebieten um so gefährlicher. Unter den Arten, die im nördlichen und gemässigten Europa vorkommen, zeichnet sie sich durch die gefleckten Flügel aus (was aber auch bei *Culex annulatus* vorkommt).

Die zwei anderen nord- und mitteleuropäischen Arten: *A. bifurcatus* L. (= *trifurcatus* F. = *claviger* Meig.) und *A. nigripes* Steeg., haben ungeflechte Flügel. Diese zwei Arten pflegen in Gebäuden nicht vorzukommen und leben in flüggem Zustande hauptsächlich in Baumanlagen und in Gebüsch. Sie stechen schmerzhaft und sind auch meistens recht zudringlich.

Zwei andere Arten: *A. pseudopictus* Grassi und *A. superpictus* Grassi, kommen in Europa nur in Italien vor. Die erstere Form dürfte übrigens, nach Theobald, eine Subspezies von *A. sinensis* sein, deren Stammform in China heimisch ist, zu welcher ausserdem noch drei andere Subspezies gehören, die in den warmen Ländern anderer Weltteile leben.

Von unseren europäischen Arten kommt *A. maculipennis* auch in Nordamerika vor; vielleicht auch *nigripes*. In Nordamerika findet man noch drei andere Spezies, die jenem Weltteile ausschliesslich angehören, nämlich *A. Walkeri* Theob. in Kanada, *A. crucians* Wied. in den Staaten Mississippi und Pennsylvania (gewiss auch anderwärts), und *A. punctipennis* Say in Kanada und den Vereinigten Staaten. Die letztere Art heisst volkstümlich *winter mosquito*, weil sie von Februar bis in die spätesten Herbsttage im November fliegt. (Fitch beschrieb sie aus diesem Grunde unter dem Namen *Culex hiemalis*.)

Auf die *Anopheles*-Arten der übrigen Weltteile brauchen wir nicht weiter einzugehen, weil sie hinsichtlich der Lebensweise nichts aufweisen, was sie von den Repräsentanten dieser Gattung im allgemeinen unterscheidet.

Die neueren Untersuchungen scheinen zu der interessanten Tatsache zu führen, dass verschiedene Formen der malariaartigen Leiden auch von verschiedenen *Anopheles*-Arten vermittelt werden, z. B. die malariale Neuritis, Nephritis und andere Übel.

Hohe Lagen an und für sich schützen nicht vor *Anopheles*, also auch nicht vor Malaria. Koch fand in Java Stechmücken und Fieberherde in 1000 m Höhe über dem Meeresspiegel.

Bezüglich der Brutstellen von *Anopheles* haben sich die Ansichten neuerdings etwas geändert. Vor einigen Jahren glaubte man noch, dass die Gattung nur in natürlichen Wässern, in Gräben, in Sümpfen, ständigen Tümpeln, nicht aber in

Wasserbehältern der Gärten und Haushaltungen brütet, weil die Larven Algensporen als Nahrung brauchen. Dass die *Anopheles*-Larven hauptsächlich von Algensporen leben, ist übrigens auch heute noch als Tatsache anerkannt; namentlich sind es die Algengattungen *Ulva*, *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Cladophora*, welche ihnen Nahrung liefern. Die neuesten Beobachtungen zeigten aber, dass *Anopheles*-Larven und -Puppen auch in künstlichen Wasserbehältern sehr gut fortkommen, nur fallen sie weniger auf als die Jugendstadien der *Culex*-Gattung, welche im Wasser fortwährend auf und ab vibrieren, während sich die Jungen von *Anopheles* zumeist am Saume der Wasserfläche, an der Innenfläche des betreffenden Gefässes, aufhalten. Übrigens erklärt sich diese Lebensweise ganz natürlich dadurch, dass in beinahe allen Wasserbehältern sich mit der Zeit Algen ansiedeln, wodurch ja die Innenseite der meisten Gartenbottiche, der Fässer und aller Reservoirs, welche Regenwasser aufzunehmen bestimmt sind, eine grüne Farbe bekommt.

Wenn es sich aber als unbedingt sicher herausstellen sollte, dass die Gattung *Anopheles* für ihre Bruten ausschliesslich Algen benötigt, so wäre wenigstens diese gefährliche Gattung von allen Wasserbehältern überaus leicht ausschliessbar. Denn Versuche haben ja zur Genüge bewiesen, dass Algen in einem Wasser mit ganz minimalen Mengen von Kupfervitriol (nur Millionstel-Teile!), für die der tierische und menschliche Organismus noch völlig unempfindlich ist, nicht mehr leben können. Neuerdings hat man in Amerika das Kupfervitriol zur Desinfektion des Trinkwassers vorgeschlagen. Auf diese Weise könnte man also wenigstens die Bruten der malariaführenden Stechmücken aus dem Bereiche der menschlichen Ansiedelungen verbannen, wo sie eben am meisten mit mikro-parasitischen Keimen behaftet sind, während sie in den von menschlichen Wohnungen entfernter liegenden Gebieten Malariakeime seltener führen.

Da die Gattung *Anopheles* im allgemeinen hinsichtlich der Arten- und Individuenzahl spärlicher vertreten ist als *Culex*, so kann es als zweifellos gelten, dass sich die letztere Gattung den herrschenden Verhältnissen viel erfolgreicher angepasst hat als die malariaführende; denn nur so ist es möglich, dass *Culex* numerisch so sehr überwiegt.

Es scheint, dass die meisten *Anopheles*-Arten, die es in älteren Epochen der Erdgeschichte jedenfalls in viel grösserer Zahl gegeben haben muss, ausgestorben sind, während die Gattung *Culex* noch immer in ungeschwächter Lebenskraft steht und so recht *in floribus* ist. Und das ist, da *Culex* doch immerhin noch die weniger gefährliche, jedenfalls besser als umgekehrt.

Warum sich die *Anopheles*-Arten nicht so zahlreich erhalten konnten, das dürfte, falls wirklich — wie es scheint — die Larven sich nur von Algen nähren, leicht zu erklären sein. Denn dann vermöchte *Anopheles* in der freien Natur wie innerhalb menschlicher Ansiedelungen nur in ständigen Wässern zu brüten, weil nur in solchen die Algen sich gut entwickeln können. In ständigen Wässern aber pflegen sich auch Wasser-Raubinsekten, in grösseren auch Fische, also Feinde der Stechmückenbrut, anzusiedeln, die dann die übermässige Vermehrung der Culiciden unmöglich machen.

Ganz anders scheint es aber mit der Gattung *Culex* zu stehen. Die bisherigen Forschungsergebnisse führen zu der Annahme, dass die Larven derselben die Fähigkeit haben, allerlei Mikroorganismen (also nicht nur Algensporen) und vielleicht auch noch leblose organische Überreste als Nahrung zu benutzen. So sind sie denn auch imstande, in jeder zufälligen Regenpfütze, in jedem Wasserfasse, wenn es nur wenigstens neun bis zehn Tage hindurch Wasser enthält, ja sogar in jedem Wasserglase erfolgreich Bruten zu erzeugen. Sie haben daher jedenfalls viel mehr Heimstätten als die *Anopheles*-Larven, und — was die Hauptsache ist — auch solche, in welchen sich die feindlichen Wasserinsekten infolge der kurzen Frist ihres Bestehens nicht einzubürgern vermögen. Wahrscheinlich sichert der *Culex*-Gattung diese von den Algen unabhängige Lebensweise den Vorsprung vor *Anopheles*.

Ob nun auf dieses Verhältnis nicht eben die den *Anopheles*-Arten eigene Ansteckungsgefahr von Einfluss gewesen ist, scheint mir ebenfalls keine müssige Frage zu sein. Denn es ist anzunehmen, dass die Menschen von jeher solche Gegenden gemieden haben, in denen das Wechsel-fieber allzu heftig auftrat, also wo diese Stechmückengattung sich besonders ausgiebig vermehren konnte. Jedenfalls wird das in älteren Zeiten der Fall gewesen sein, als die Bevölkerung noch gering war und auf weiten Gebieten ihre Wohnsitze ohne Zwang wählen durfte. Solche berüchtigten Orte gab es in grosser Zahl, und z. B. die pontinischen Sümpfe waren lange Zeit hindurch gefürchtet und gemieden. Und wenn sich auch wirklich in stark durch Malaria ver-seuchten Gegenden Menschen niedergelassen haben, so gingen solche Ansiedelungen doch meistens wieder ein. Jedenfalls war auch das eine gewichtige Ursache, weshalb zahlreiche, sonst günstig gelegene Bevölkerungszentren mit der Zeit wieder sich entvölkerten. Die jetzt österreichische Hafenstadt Pola war während der Römerzeit eine der blühendsten und volkreichsten Städte; später ist sie jedoch eingegangen, weil, laut geschichtlichen Berichten, der Ort ungesund geworden war. Wahrscheinlich

hat man das Kanalisationssystem vernachlässigt, wodurch stehende Wässer entstanden und demzufolge auch Wechselfieber zu herrschen begannen. Denn ebenso, wie man durch zweckmässige Wasserbauten die Malaria selbst aus den schlimmsten Gegenden verbannen kann, kommt auch häufig der umgekehrte Fall vor, dass durch Vernachlässigung der Wasserverhältnisse zahlreiche Brutstätten der *Anopheles*-Arten entstehen und infolgedessen die Malaria in allen ihren typischen sowie den vielfachen verlarvten Formen sich einstellt. Denn wenn auch nicht jedermann für die typische Form des Wechselfiebers empfänglich ist, und wenn auch, sei es mittels der „Immunkörperchen“, sei es auf andere Weise, viele Menschen eine Art Immunität erworben zu haben scheinen, so bleibt es trotzdem Tatsache, dass in Malariaherden allerlei zum Teil rätselhaftere Krankheitsformen auftreten und namentlich die Funktionen des Nervensystems gestört und geschwächt werden, sodass die Energie und Arbeitsfähigkeit sich sehr zu vermindern pflegt. Ich wohnte Jahre hindurch in unmittelbarer Nähe eines der berüchtigtsten Malariagebiete und habe hierüber genügend erfahren.

In den Jahren 1880 und 1881 habe ich die diesbezüglichen Vorgänge in einer sehr lehrreichen Gegend genau untersucht und seinerzeit veröffentlicht. Im Komitate Ung (in Ungarn) gab es damals eine traurige Gegend, die Umgebung des sogenannten Blata-Sumpfes. Im Jahre 1833 hatte Graf Johann Waldstein, der damalige Besitzer, behufs Ableitung der schlimmsten Versumpfungen Abzugsgräben ziehen lassen, und eine Zeitlang waren dann die Gesundheitszustände leidlich. Später sind jedoch alle diese Gräben verschlammte und mit Pflanzenwuchs ausgefüllt worden. Dementsprechend stieg auch die Mortalität in erschreckender Weise. Ich habe die amtlichen Papiere der Jahre 1870 bis 1878, die mir seitens des Komitates zur Verfügung gestellt worden waren, einem eingehenden Studium unterworfen und die einschlägigen Daten aus 30 Dörfern zusammengestellt, welche in der Umgebung des Szennaer und des Blata-Sumpfes liegen. In sämtlichen Dörfern hat sich die Bevölkerung während zehn Jahre vermindert, und zwar in den meisten mindestens um 10 Prozent; in den Gemeinden Sólomos und Tarna um 15 Prozent, in Alsó-Ribnyiczé um 16,02 Prozent, in Kereszt um 17,36 Prozent, in Alsó- und Felső-Németi um 19,24 Prozent, in Klokocsó um 19,35 Prozent, in Szentes um 21,20 Prozent, in Porosztó um 24,85 Prozent, in Kalusa um 25,24 Prozent, in Kuszin um 43,84 Prozent! In der römisch-katholischen Kirchengemeinde von Szenna sind binnen sechs Jahren (1873 bis 1878) 380 Geburten und 587 Todesfälle vorgekommen!

Diese Gegend, die im Laufe eines Jahrzehntes so fürchterliche Verluste aufzuweisen hatte, wäre voraussichtlich ganz entvölkert worden, wenn nicht im August 1880 die Regierung die Regulierung der Wasserverhältnisse begonnen und dann in grossem Massstabe fortgesetzt hätte, wodurch sich die Gesundheitszustände wieder verbesserten.

In den Ländern mit Malaria, namentlich auch in Italien, sind gewiss viele blühende, volkreiche Gebiete, die sich in der Römerzeit gesunder Zustände erfreuten, infolge der während der späteren ungeordneten Zustände eingetretenen Vernachlässigung der Wasserbauten wieder entvölkert worden, ebenso, wie es uns das obige Beispiel vor Augen geführt hat. Und wenn man die betreffenden Ursachen Schritt für Schritt verfolgen könnte, so würde man zweifellos zu dem Ergebnis gelangen, dass die Stechmücken der Gattung *Anopheles* geschichtlich recht bedeutende Veränderungen in den volksstatistischen Verhältnissen herbeigeführt haben.

Wenn in irgend einer Gegend die *Anopheles*-Gattung stark zu herrschen beginnt, so dürfte das Blut, welches die Weibchen von Tieren und Menschen rauben, mit der Zeit eben durch ihren Blutdurst versiegen, weil dann die Lebewesen, welche ihren Stichen ausgesetzt sind, jene Gegend verlassen. (Schluss folgt.)

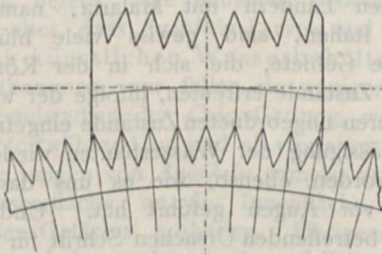
Heydes selbsttätige Kreisteilmaschine.

Mit vier Abbildungen.

Zur Herstellung genauer Kreisteilungen dienen Kreisteilmaschinen, deren Arbeitsweise eine verschiedene sein kann. Bei dem Kopierverfahren nach Reichenbach wird die Teilung eines Mutterkreises, der sich auf einer liegenden drehbaren Messingscheibe befindet, auf eine auf ihr befestigte kreisförmige Scheibe unter Benutzung des Mikroskopes mittels eines Reisserwerkes übertragen. Die zu teilende Kreisscheibe dreht sich mit dem Mutterkreise, dessen Teilung daher auf jene übertragen — kopiert — wird. Statt dieses zeitraubenden Verfahrens wurde später ein anderes angewandt, bei dem die an ihrem Rande gezahnte Mutterkreisscheibe mit der auf ihr befestigten Kreisscheibe, die geteilt werden soll, durch eine Schraube gedreht wird, deren Gewindegänge mit den Zähnen der Mutterkreisscheibe in Eingriff stehen. Nach gewisser Drehung macht das Reisserwerk einen Teilstrich. Dieses Arbeitsverfahren ist besonders dazu geeignet, mit ihm die Einrichtung zu selbsttätiger Ausführung zu verbinden. Es entstanden denn auch im Laufe der Zeit eine ganze Reihe derartiger Konstruktionen, die nach der Richtung eine erweiterte Verwendung fanden, als sie zum Einfräsen von Zähnen in Kreise eingerichtet

wurden. In Deutschland baute Oertling in Berlin die erste selbsttätige Kreisteilmaschine, die auf Vorschlag des Astronomen Bessel der preussische Staat angekauft hat; in Amerika

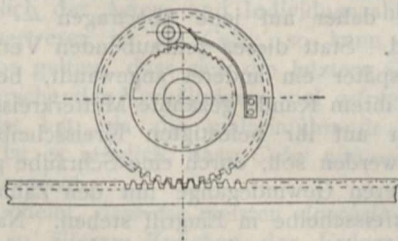
Abb. 89.



haben Würdemann und Sägemüller selbsttätige Kreisteilmaschinen angefertigt.

Die Genauigkeit der von solchen Maschinen hergestellten Kreisteilungen ist im wesentlichen von der Wirkung der die Scheibe drehenden Bewegungsschraube abhängig. Diese Schraube liegt in einer Tangente zur Teilscheibe — deshalb auch Tangentscheibe genannt —, woraus folgt, dass nur ein Gewindegang derselben in vollkommen anliegendem Eingriff mit den Kreiszähnen stehen kann. Jeder an einzelnen Stellen der Zahnung vorhandene oder beim Gebrauch sich einstellende Mangel im Anliegen des Schraubenganges in der Zahnung wird sich auf die Teilung als ein Fehler übertragen. Man suchte diese Fehlerquelle dadurch zu verringern, dass man zwei gegenüberliegende Bewegungsschrauben in die Kreiszahnung eingreifen liess, erreichte aber dadurch im günstigsten Falle wohl eine Teilung, aber keine gänzliche Beseitigung des Fehlers. Zieht man aus dieser Betrachtung der Fehlerquelle die weiteren Folgerungen, so führen dieselben dahin, dass die Fehler um so

Abb. 90.

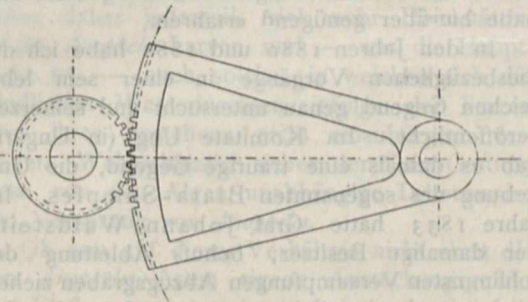


kleiner werden müssen, je mehr die Gewindegänge der Bewegungsschraube mit der Kreiszahnung in vollkommen anliegendem Eingriff stehen. Ein solcher Eingriff kann aber nur bei einer Schraube stattfinden, deren Gewindegänge nicht in einen Zylinder eingeschnitten sind, son-

dern in einen Körper, dessen Mantelfläche eine bogenförmige Höhlung besitzt, die mit dem Radius des Zahnkreises hergestellt ist, wie es die schematische Zeichnung (Abb. 89) veranschaulicht.

Diesen Gedanken hat der Mechaniker G. Heyde in Dresden, Besitzer mechanischer und optischer Präzisionswerkstätten, vor einigen zwanzig Jahren bei Herstellung einer selbsttätigen Kreisteilmaschine zur Anwendung gebracht. Hierbei trat an ihn die bis dahin noch nicht gelöste schwierige Aufgabe der Herstellung einer sogenannten Hohl-schraube heran, unter der nicht eine Schraube mit innerer Höhlung, sondern eine solche der vorbeschriebenen Gestalt zu verstehen ist. Die Anfertigung einer solchen Schraube war deshalb so schwierig, weil es dazu noch an einer geeigneten Maschine fehlte. Es gelang aber doch in mühevoller Arbeit, eine Kreisteilmaschine mit Hohl-schraubenbewegung von durchaus befriedigender Genauigkeit herzustellen. Die Versuche mit derselben hatten

Abb. 91.



einen alle Erwartungen befriedigenden Erfolg. Die kleine Maschine von nur 30 cm Kreis-durchmesser befindet sich nach Mitteilung ihres Erfinders seit dem Jahre 1889 im Gebrauch, ohne dass sich irgend welche Mängel dabei eingestellt hätten, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass die Hohl-schraube sich im Laufe des Gebrauchs immer inniger mit der Kreiszahnung ineinander arbeitet; auf diese Weise gleichen sich alle etwa vorhandenen Mängel aus und wird dementsprechend das Entstehen neuer Mängel infolge von Abnutzung selbsttätig verhütet.

Dieser günstige Erfolg liess es zweckmässig erscheinen, der Hohl-schraube allgemeine Anwendung bei Kreisteilmaschinen zu geben. Bevor dies aber geschehen konnte, war es nötig, noch erst eine Maschine zur Herstellung von Hohl-schrauben aus jedem der gegebenen Kreisteilung entsprechenden Radius zu bauen. Auch das ist Herrn Heyde gelungen. Diese Maschine hat sich als so zweckmässig erwiesen, dass die Herstellung guter Hohl-schrauben von beliebiger

Form nicht schwieriger ist, als die gewöhnlicher Schrauben.

Die gleichmässig fehlerfreie Wirkungsweise der Hohl-schrauben liess darauf Bedacht nehmen, alle sonst noch möglichen Fehlerquellen an der Maschine aufzusuchen und zu beseitigen.

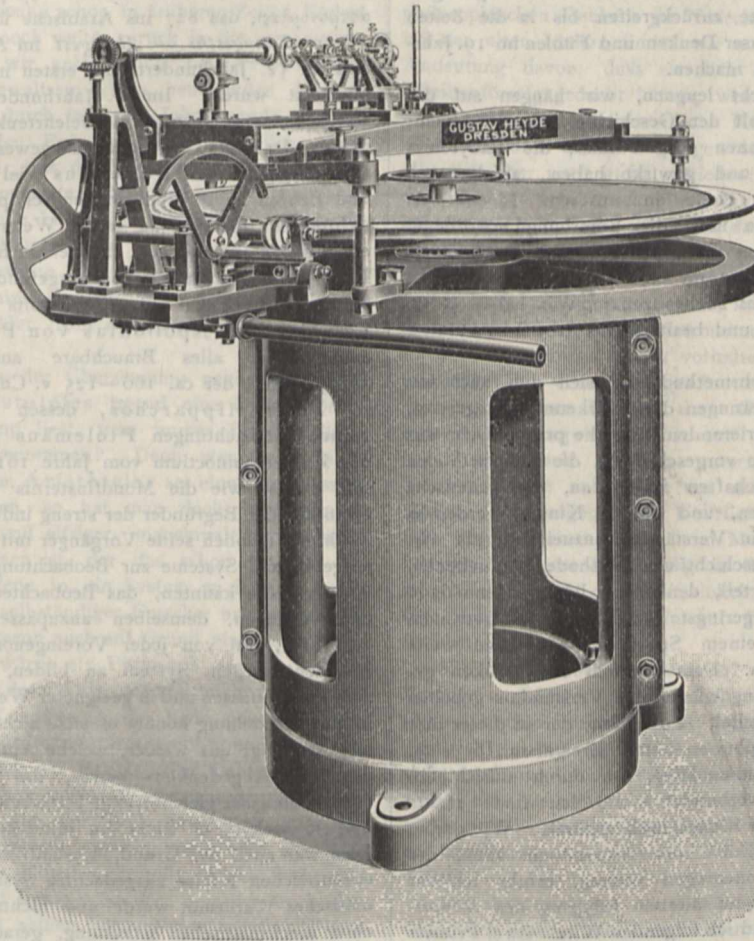
Eine solche Ursache möglicher Fehler fand sich in der gebräuchlichen Antriebseinrichtung für die Bewegungsschraube.

Diese Einrichtung ist im allgemeinen folgende. Auf der Schraubenspindel dreht sich leicht in einer Führung ein Zahnrad, das von einer sich hin und herbewegenden Zahnstange gedreht wird. Diese Bewegung wird durch ein Sperrrad mit Sperrklinke (Abb. 90) auf die Bewegungsschraube übertragen, indem bei der Vorwärtsbewegung der Zahnstange das Zahnrad die Schraubenspindel mitnimmt und damit die Bewegungsschraube und die Kreisscheibe dreht, während bei der Rückkehr der Zahnstange das mitgenommene Zahnrad auf der Schraubenspindel leer läuft. Es ist unvermeidlich, dass dieser Leerlauf mit der Zeit eine Abnutzung und ein entsprechendes Schlottern des Zahnrades herbeiführen muss, das eine Fehlerquelle für die Wirkung der Bewegungsschraube bildet. Das Verhindern dieser fehlerhaften Wirkung setzte eine Beseitigung ihrer Ursache, also des Leerlaufs, voraus. An seine Stelle liess deshalb Herr Heyde eine fortlaufende Kreisbewegung treten, welche er durch einen in das

Zahnrad sich einlegenden gezahnten Sektor (Abb. 91), dessen Länge der Winkeldrehung der Schraube angepasst ist, bewirken lässt. Der Länge des Sektors entspricht die Grösse der Winkeldrehung und dieser die Feinheit der Gradteilung. Das Einlegen der Zahnung des Sektors in das Zahnrad und das Verlassen des letzteren geschieht mit nie versagender Gleichmässigkeit, ohne jedes Weiterschleudern der Schraube.

Nach diesen Konstruktionsgrundsätzen sind von der genannten Firma seit mehreren Jahren Kreisteilmaschinen gebaut worden, wie die Abbildung 92 sie veranschaulicht, die sich durch dauernd gleiche Leistungsfähigkeit auszeichnen sollen. [10302]

Abb. 92.



Heydes selbsttätige Kreisteilmaschine.

Ich halte es für ein Glück, dass sich in pädagogischen und wissenschaftlichen Kreisen immer mehr und mehr die Überzeugung Bahn bricht, dass zum richtigen Verständnis einer Wissenschaft ein Rückblick auf die Entwicklung derselben unerlässlich sei. Wie wir unsere Zeit nur verstehen können, wenn wir die Geschichte der vergangenen Zeiten kennen, so ist es auch unmöglich, eine Wissenschaft zu begreifen, wenn man nur Kenntnis nimmt von ihrem gegenwärtigen Standpunkte, wenn man alle Kämpfe, alle Fortschritte oder auch Irrtümer ignoriert, welche zu ihrer Entwicklung geführt haben.

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Eine treffende Illustrierung hierzu bietet uns beispielsweise das im Jahre 1899 erschienene Werk des Wiener Gelehrten Houston Stewart Chamberlain

„Die Grundlagen des 19. Jahrhunderts“. Chamberlain hatte die Aufgabe übernommen, für die Jahrhundertwende eine Geschichte des 19. Jahrhunderts zu schreiben; als Einleitung dieser Geschichte war eine historische Skizze der früheren Zeiten gedacht, insofern diese für die Entwicklung des Zeitraumes 1800 bis 1900 von Bedeutung waren. Aus dieser Einleitung nun entstand im Laufe der Arbeit das grosse zweibändige Werk „Die Grundlagen“. Um unser Jahrhundert zu verstehen, konnte eben eine kurze historische Skizze nicht genügen. Chamberlain musste zurückgreifen bis in die Zeiten des Altertums, um unser Denken und Fühlen im 19. Jahrhundert begreiflich zu machen.

Es lässt sich nicht leugnen, wir hängen auf das innigste zusammen mit der Geschichte unserer Ahnen; was die alten Germanen oder Römer, die Babylonier oder Juden gedacht und gewirkt haben, spielt noch heute eine grosse Rolle in unserem Ideenkreise. Wenn in der Biologie noch die Vererbung erworbener Eigenschaften geleugnet wird, in der Geschichte lässt sie sich konstatieren. „Was du ererbt von deinen Vätern hast, erwirb es, um es zu besitzen.“ Wir haben es erworben und vermehrt und besitzen das Erbeil von uralter Zeit heute noch.

Die historische Lehrmethode hat sich nun auch seit einiger Zeit den Forderungen dieser Erkenntnis angepasst, wir sind von der referierenden über die pragmatische zur genetischen Geschichte vorgeschritten; die Lehrmethoden der übrigen Wissenschaften fangen an, die genetische Tradierung anzunehmen, und unsere Kinder werden es leichter haben, sich ein Verständnis anzueignen, als wir. Diese entwicklungsgeschichtliche Methode hat nebenbei noch den grossen Vorteil, denken zu lehren, denn dann genügt manchmal der geringste Anstoss, um die Gedanken weiterzutragen, von einem Spezialfall ausgehend weite Gebiete zu umspannen. Dass dadurch das Denken geschärft, in Rückwirkung wieder das Verständnis gehoben wird, steht ausser Zweifel. Für jeden, der in dieser Art denken gelernt hat, gibt es keine Ereignisse für sich, alles steht im Zusammenhang, ist durch unsichtbare Ketten miteinander verbunden, und ich finde nichts interessanter, als diesen Ketten nachzuspüren. Wie gering und unscheinbar manchmal der Anlass sein kann, der einen zum Denken anzuregen vermag, erfuhr ich vor kurzem selbst. In einem älteren Jahrgang des *Simplissimus* blättern, fand ich folgenden Witz. Zwei Priester redeten zusammen über die Unterdrückung der Kirche, und da sagt der eine: „den grössten Fehler hat die Kirche begangen, als sie zugab, dass die Erde rund sei“.

Ja, warum hat die Kirche, die sich sonst nie scheute, Wahrheiten zu unterdrücken, dies zugegeben, und war dies wirklich von ihrem Standpunkte aus ein Fehler? Wäre sie übrigens überhaupt in der Lage gewesen, dies nicht zugeben zu können, war denn die Lehre von der Kugelgestalt der Erde nicht vielleicht früher da als die Kirche?

Das Mittelalter war bekanntlich die Zeit, in welchem auch wegen des Weltsystemes die grössten und leidenschaftlichsten Kämpfe geführt wurden; damals aber stand in alleinigem Ansehen das ptolemäische, an dem auch die Kirche festhielt. Dieses ptolemäische Weltsystem nahm nun schon die Kugelgestalt nicht nur des Universums, sondern auch der Erde an, weil die Kugel der vollkommenste Körper ist, unter allen Körpern von gleichem Umfange das grösste Volumen besitzt und daher auch „die meisten Geschöpfe fassen könne“. Als die Kirche diese Weltordnung, wie Ptolemäus sie gelehrt

hatte, annahm, hat sie also den gerügten Fehler begangen; oder hatte sie sich schon früher einem Systeme angeschlossen, das die Kugelgestalt der Erde lehrte? Seit wann überhaupt denkt sich der Mensch die Erde nicht mehr als Scheibe, sondern als Kugel?

Sehen wir einmal nach, woher Ptolemäus die Lehre der Kugelgestalt genommen hat. Ptolemäus lebte, wie bekannt, schon im 2. Jahrhundert nach Beginn unserer Zeitrechnung in Alexandria und verfasste dort sein *Grosses astronomisches System* (*μεγάλη συνταξις τῆς ἀστρονομίας*), das 827 ins Arabische übersetzt und so als *tabrir al magesthi* — *Almagest* im Abendlande bekannt und im 12. Jahrhundert zum ersten male ins Lateinische übersetzt wurde. Im 2. Jahrhundert n. Chr. musste also schon, wenigstens in Gelehrtenkreisen, die Kugelgestalt der Erde angenommen gewesen sein. Nun ist aber bekannt, dass Ptolemäus viel aus den Schriften und Lehren älterer Philosophen schöpfte und deren Ansichten für den Ausbau seines Weltsystems verwendete; es ist daher anzunehmen, dass er auch die Lehre von der Kugelgestalt der Erde schon vorgefunden habe. Und das war auch der Fall: wie er einerseits seine Methode der Epicyklen nach Apollonius von Perga ausgestaltete, entnahm er alles Brauchbare auch dem Systeme Hipparchs, der ca. 160—125 v. Chr. arbeitete.

Dieser Hipparchos, dessen unermüdliche und genaue Beobachtungen Ptolemäus so oft rühmt, der das Herbstäquinocium vom Jahre 161 beobachtet haben soll, ebenso wie die Mondfinsternis vom Jahre 146, ist eigentlich der Begründer der streng induktiven Astronomie. Während nämlich seine Vorgänger mit einem schon fertig ausgebildeten Systeme zur Beobachtung schritten und nur eine Aufgabe kannten, das Beobachtete in ihrem System unterzubringen, demselben anzupassen, trachtete Hipparchos, frei von jeder Voreingenommenheit, aus dem Beobachteten ein System zu bilden, die Erscheinungen zusammenzufassen und in geeigneter Weise zu erklären. Nur in einer Beziehung konnte er sich nicht ganz frei machen, und das zeigt uns wieder, welche Autorität Aristoteles unseligen Angedenkens besass, das war in bezug auf die aristotelische gleichförmige Kreisbewegung der Himmelskörper, welche er nicht im mindesten in Zweifel zog. Dies war auch der Grund, weshalb sein auf Grund der exzentrischen Kreise ausgedachtes System nur ein mathematisches Kuriosum wurde und nichts gemein hatte mit einer mechanistischen Erklärung, gerade so wie das auf den Epicyklen aufgebaute System des Ptolemäus.

Bei Hipparchos nun finden wir die Kugelgestalt der Erde, der Sonne und des Mondes als ganz sicher angenommen, denn er berechnete — nachdem er in die Astronomie den Begriff der Parallaxe eines Gestirnes (der Winkel, unter welchem der Halbmesser der Erde auf diesem Gestirne erscheinen würde) eingeführt hatte — den Radius der Sonne mit 5,5, den des Mondes mit $\frac{1}{3}$ Erdradien und auch schon die Entfernung der Sonne gleich 1200, die des Mondes mit 59 Erdradien.

Wenn Hipparchos schon anderthalb Jahrhunderte v. Chr. die Kugelgestalt der Erde als zweifellos annahm, dann muss diese Lehre damals schon mehr oder weniger eingebürgert gewesen sein; wir müssen also nochmals zurückgreifen auf die Vorgänger dieses Alexandriner. Schon hundert Jahre vorher finden wir bei Aristarch von Samos die Kugelgestalt der Erde als zweifellos angenommen; nur war Aristarch wohl ein Vorgänger, aber kein Vorläufer Hipparchs, wenn ich mich so ausdrücken darf, um damit zu bezeichnen, dass er wohl früher gelebt hat, seine Lehre aber nicht den geringsten

Einfluss auf die Denkungsweise der Alexandriner übte. Aristarch war der direkte Vorläufer unseres Kopernikus, vermittelt durch Giordano Bruno, welcher durch den Kampf gegen die aristotelische Lehre Bahn schuf zum Betreten neuer Wege. Von Aristarch ist nämlich überliefert, dass er die Sonne unter die Fixsterne zählte und annahm, die Erde bewege sich durch die Ekliptik um die Sonne und werde je nach ihrer Neigung beleuchtet. Damit steht Aristarch als eigentlicher Begründer des heliozentrischen Systemes da, wenn wir auch Spuren dieser Auffassung schon in früheren Zeiten finden.

Aber gehen wir noch weiter zurück in die vergangenen Zeiten, so finden wir auch schon bei Aristoteles, dessen Autorität gewaltig einen hemmenden Einfluss auf die Astronomie durch fast zwei Jahrtausende ausübte, die Kugelgestalt der Erde als wissenschaftlich angenommen. Er lehrte, dass das Universum eine Kugel sei, da diese das vollkommenste geometrische Raumgebilde ist und den Raum, ohne Leere zurückzulassen, vollständig auszufüllen imstande wäre. In der Mitte dieses Universums, dessen äusserste Grenze die kugelförmige Wölbung des Fixsternhimmels mit den unzähligen kugelförmigen Sternen bildet, ruht die Erde, selbst auch eine Kugel.

Ich bin nun zu der Überzeugung gekommen, dass, wenn man bei Aristoteles irgend eine Lehre, Beobachtung oder Meinung liest, man immer fragen müsse: woher hat er dies genommen? Denn wenn auch lange Zeit behauptet wurde, Aristoteles sei einer der grössten Naturforscher gewesen, so hat man doch jetzt erkannt, dass er ein guter und eifriger, manchmal auch skrupelloser Sammler gewesen ist, der das schon vor ihm Gedachte und Geschaffene in ein System zu bringen trachtete, der aber kein selbständiger Forscher und Beobachter war. A priori — wenn auch auf Grund einer aposteriorischen Vorstellung, würde ein Philosoph sagen — kann man also urteilen, dass Aristoteles nicht von selbst zur Annahme der Kugelgestalt der Erde gekommen sei, sondern auch diese Auffassung irgendwoher entlehnt habe.

Greifen wir zurück auf Plato, den Lehrmeister des Aristoteles, so sehen wir, dass die Anschauung dieses Philosophen im Laufe der Zeit gewechselt hat; im *Phaidros* noch als Scheibe angenommen, wird die Erde im *Phaidon* schon als Kugel dargestellt, welche Sokrates mit einem aus zwölf farbigen Streifen bestehenden Lederball vergleicht. In seinen alten Tagen scheint Plato sogar die Achsendrehung der Erde gelehrt zu haben (*Timaios*): die lebhafteste Diskussion, welche bezüglich dieser Frage geführt wurde, und welche sich speziell mit der sinngetreuen Übersetzung des Zeitwortes „εἰλεῖν“ befasste (γῆν δὲ τροφὸν μὲν ἡμετέρας, εἰλλομένην δὲ . . . die Erde aber, unsere Ernährerin, um die durch das All gezogene Achse sich anschmiegend . . . oder sich umdrehend) ist nicht abgeschlossen, aber doch neigt man jetzt mehr der Ansicht zu, dass die Annahme der Achsendrehung sich ganz ungezwungen den letzten Lehren Platons anpassen lasse und vieles erkläre, was früher bei Plato unverständlich war. Bedeutsam für uns aber ist es, dass der Glaube an die Kugelgestalt der Erde bei Plato ein noch nicht feststehender war, weil er ihn erst später angenommen hatte, nachdem er in seinen ersten Schriften noch der früheren Meinung, welche die Erde als Scheibe im Okeanos schwimmend dachte, folgte.

Wenn wir verfolgen, welche Lehren in späterer Zeit auf Plato Einfluss gewannen, so finden wir, dass er durch seine Freunde Archytas von Tarent und Timaios von Lokri, als er nach Sokrates Tode auf die Wander-

schaft gegangen war und den *Phaidros* schon geschrieben hatte, mit dem philosophischen Systeme der Pythagoräer genauer bekannt wurde. Und da sehen wir auch, dass schon die Pythagoräer lehrten: das Weltgebäude erstreckte sich gleichmässig nach allen Seiten, bilde also eine Kugel, und ebenso habe die Erde, die sich mit der Gegenerde um das in der Mitte des Alls (Kosmos nennt es Pythagoras zum ersten Male) befindliche Zentralfeuer bewege, kugelförmige Gestalt.

Damit sind wir aber schon nahe an die Grenze des philosophischen Denkens der Griechen zurückgekommen; bei den alten Ioniern finden wir noch nicht die geringste Andeutung davon, dass sie sich die Erde anders als scheibenförmig gedacht hätten, wenn sie auch sonst über nicht unerhebliche astronomische Kenntnisse verfügten.

Unser nun einmal rege gewordener Forschungstrieb gibt sich aber noch nicht zufrieden; sollten wir wirklich den Pythagoräern zuschreiben, zuerst die Kugelgestalt gedacht zu haben, von selbst auf diesen Einfall gekommen zu sein? Wenn wir auch wenig mehr von dieser Schule wissen, vieles uns verloren gegangen ist, die Annahme der Kugelgestalt kann nicht von ihnen ausgegangen sein, dazu waren sie zu wenig Astronomen.

Wir müssen uns jedoch vorhalten, dass Griechenland ja nicht vom Verkehr abgeschnitten war, dass fremde Seeleute herüber kamen, dass Griechen ins Ausland reisten. Pythagoras selbst soll ja Reisen nach dem Osten und nach Ägypten unternommen haben, wie Thales, wenn auch dies nur mehr oder minder zulässige Vermutungen, nicht Überlieferungen sind. Jedenfalls drangen aber Lehren und Meinungen aus anderen Ländern zu dieser Zeit häufig in Griechenland ein, und so scheint es nicht unwahrscheinlich, dass auch die Lehre, die Erde sei eine Kugel, auf fremdem Boden entstanden sei.

Wohin sich aber nun wenden? Da diese Lehre das Erzeugnis richtiger astronomischer Beobachtung, nicht philosophischer Spekulation ist, jedenfalls zu einem Volke, das sich so viel mit der Astronomie beschäftigte, dass man annehmen kann, es habe im 6. Jahrhundert v. Chr. schon eine bestimmte Auffassung vom Kosmos ausgebildet gehabt, also zu den Babyloniern, den Astronomen par excellence, die ja auch die Lehrmeister der Ägypter waren.

Die als Astrologen oft verschrieenen Chaldäer waren tatsächlich unserer aller Lehrmeister; sie waren Astrologen, da die Religion Assur-Babels eine Gestirnreligion war, welche in den Sternen die höchste und prägnanteste Offenbarungsform der göttlichen Kraft sah; in diesen war alles auf Erden Geschehene bestimmt; wohl denen, die die Schrift entziffern konnten, ihnen offenbarte sich die Gottheit. Die ganze Weltauffassung der Babylonier war, wie H. Winkler sagt, eben Astronomie.

Dieses Volk, dessen Gelehrten die heliakischen Auf- und Untergänge der Planeten, des Sirius, die Anfänge der astronomischen Jahreszeiten berechneten, die Daten für die Konstellationen von Ekliptiksternen, die Oppositionen der Planeten mit der Sonne kannten, von denen wir die Einteilung des Tierkreises usw. übernommen haben, dem die Sonnen- und Mondfinsternisse keine Rätsel mehr waren, dieses Volk war auch imstande, zuerst den Gedanken der Erdkugel zu denken.

Wohl möglich, dass es nicht astronomische Beobachtungen allein waren, welche zu dieser Annahme führten, dass Beobachtungen der Seefahrer über die Krümmung der Meeresfläche — wie sich solche z. B. schon in der babylonischen Sintflutsage spiegeln, als Xisuthros, der

Vorläufer Noahs, aus seinem Schiffe Vögel auffliegen lässt, damit diese von ihrem höheren Standpunkte aus in der Lage wären, Land zu entdecken — mitspielten, der Beweis, dass die Erde eine Kugel sei, war eigentlich erbracht — abgesehen von allen Messungen der Sonnenhöhe von verschiedenen Orten eines Meridianes, von der verschiedenen Erhebung des Pols über den Horizont, je nach der Lage des Beobachtungspunktes etc. —, als bei Mondfinsternissen der Kreisschatten, den die Erde warf, erkannt war; kein anderer Körper als eine Kugel kann immer einen solchen Schatten bei verschiedenen Querschnitten werfen.

Soweit unsere geschichtlichen Kenntnisse in die frühesten Zeiten des Altertumes, Jahrtausende vor unserer Zeitrechnung, zurückreichen, waren also die Babylonier die ersten, welche die Kugelgestalt der Erde erkannt und gelehrt hatten, die aber auch schon Berechnungen über die Grösse des Erd- und Monddurchmessers anstellten.

Die Ägypter haben nachweislich ihre astronomischen Kenntnisse von den Chaldäern bezogen, daher erscheint es auch nicht als unmöglich, dass die Ansicht Taylors und Smyths: der Pyramidenmeter (siehe *Prometheus* Nr. 852) der Cheopspyramide stelle den zehnmillionsten Teil der halben Polarachse der Erde dar, auf Richtigkeit beruht, und als wahrscheinlich sogar, dass die Ägypter 4000 Jahre v. Chr. um die Kugelgestalt der Erde wussten.

Wohin sind wir aber nun geraten! Bis zu den Babylonern und Ägyptern vom *Simplicissimus* aus.

Aber wir haben gesehen: die Kugelgestalt der Erde war erkannt und angenommen, lange bevor es christliche Priester gab, die diesen Glauben hätten unterdrücken können, und man sollte meinen, dass diese Lehre über Pythagoras, Aristoteles, Ptolemäus und Kopernikus hinaus unzweifelhaft feststand, sodass keine Kirche mehr imstande war, daran zu rütteln.

Nun, dem ist aber doch nicht so: es gibt eine Lücke in der Geschichte der Wissenschaften, von dem Untergange Alexandrias als Bildungsstätte bis zum 12. Jahrhundert, eine Zeit von fast sechs Jahrhunderten, die nicht dazu angetan war, die Errungenschaften früherer Epochen aufzubewahren, geschweige denn neue Leistungen an die alten zu reihen, eine Zeit, die erfüllt war von dem Streben, der Wirklichkeit den Rücken zuzuwenden und mit zum Himmel gewandtem Blick nur für eine in der Phantasie bestehende Welt zu leben. Die Wissenschaft und Forschung ward als irdisch gering geachtet, ja verachtet als gottlos und unförmig; das Denken war zurückgegangen, jedes wahre Interesse erstarb. Wenn auch im Grunde die Nachwirkung dieses weltfeindlichen Empfindens sich bis ins 18. Jahrhundert geltend machte, so können wir doch im 12. schon Anzeichen einer Wendung zum Besseren konstatieren; einige wenige auserlesene Geister tauchen von dieser Zeit an auf, bis im 15. Jahrhundert das Wiedererwachen der Vernunft grössere Dimensionen annimmt, das *rinascimento* feierlich sich kundmacht.

Wie jede andere Geisteswissenschaft — hier ist dieser Name ausnahmsweise am Platze — war auch das Wissen vom All zurückgedrängt durch überirdisches Streben, die Errungenschaften der alten Völker waren verloren gegangen; die Erde war längst keine Kugel mehr, sondern wieder die flache Scheibe.

Die Vorstellung, dass es noch eine andere Halbkugel sonst geben müsste ausser der von uns bewohnten, wäre zu schrecklich gewesen; zu allgemein war die Ansicht,

dass die Bekehrung der ganzen Menschheit zum Reiche Gottes das einzig wahre und erstrebenswerte Ziel sei, als dass die Annahme einer von Ungläubigen bewohnten, entgegengesetzten Hälfte der Erdkugel, zu der der Bekehrung halber vorzudringen vorderhand unmöglich schien, nicht im krassesten Widerspruche mit der Sinnesart der Frommen gestanden hätte. Es mag uns wie ein schlechter Witz vorkommen, kann aber kaum bezweifelt werden, dass diese Vorstellung der Grund war, weshalb die Kirche die Kugelgestalt der Erde leugnete, den Glauben daran verdammete.

Warum nun, müssen wir wieder fragen, hat die Kirche schliesslich doch nachgegeben? Weil der wahre Fortschritt, die Wahrheit selbst sich endlich und zuletzt doch Bahn bricht; sie mag von finsternen Mächten lange Zeit zurückgehalten und uns vorenthalten werden, es kommt eine Zeit, in der keine Macht mehr sie zu hemmen vermag; sie bricht ihre Fesseln und feiert kraftvoll ihre Auferstehung.

So ging es auch mit der Lehre von der Kugelgestalt der Erde. Im 12. Jahrhundert kam, wie erwähnt, der *Almagest* nach Italien und wurde dort ins Lateinische übersetzt; die Kunde vom Wissen der Griechen und Römer sickerte langsam schon lange vor der Renaissance durch; und nicht zum mindesten wirkten nautische Traditionen ein, als die abendländische Schifffahrt sich zu entwickeln begann, Traditionen, welche auf praktischem Wege die Lehre von der Erdkugel predigten. In den Klöstern und bei gebildeteren und begabteren Kirchenfürsten musste schliesslich diese Lehre Gehör finden; immer kräftiger und vernehmlicher pochte die Wahrheit an die Wände ihres Kerkers, die Zeit war gekommen, ihr die freie Bahn zu geben, die man ihr nicht mehr verwehren konnte.

Nun aber schlug auch mit einem Male die Denkungsart der Kirche um: freilich gibt es eine zweite Hälfte der Erdkugel, und diese ist bewohnt von armen Sterblichen, denen noch keine Kunde ward von der einen Religion, die in Verdammnis sterben müssen; die Schifffahrt war so weit gediehen, um grössere Expeditionen wagen zu können; auf denn! suchet die ferneren, in Irrtum lebenden Völker und bekehret sie zur Religion der Liebe — mit Feuer und mit Schwert! Und wir sehen auch in der Folge, dass dieses „Gott will es“ ein wesentliches Moment neben den rein praktischen und kommerziellen Zielen bildete für die immer weiter führenden Entdeckungsreisen. Und so, wie später im Jahre 1588 Priester mitzogen mit der *Armada*, am gleich nach der Eroberung Englands das Bekehrungswerk zu beginnen, so zogen damals mit den Seefahrern Priester aus, um die Neuentdeckten gleich retten zu können vom ewigen Verderben.

War es also wirklich ein Fehler, den die Kirche beging, als sie die Kugelgestalt der Erde zugab? Von ihrem Standpunkte aus gewiss nicht; sie zog aus dem Nachgeben die grösstmöglichen Vorteile; und hätte sie auch nicht nachgegeben, die Wahrheit wäre trotz ihr ans Licht gekommen.

Wir haben einen weiten Flug gemacht, durch fast sechs Jahrtausende, und ein Stück Kulturgeschichte hat sich vor unseren Blicken entrollt. Mit Befriedigung kehre ich jedesmal von einem solchen Ausflug zurück, denn immer lehrt er uns, dass alles Gute, wenn auch manchmal spät, sich siegreich durchkämpft. Auch das Denken der Menschheit ist eine Energie, die sich nicht vernichten lässt; und wie unser Wissen aufgebaut ist auf der Arbeit aller vergangenen Generationen und Zeiten, so wird auch unsere

Arbeit einem späteren Geschlecht zugute kommen. Unser Stolz und unser Streben muss es sein, dass die Nachkommen in unserer Zeit kein Mittelalter, sondern eine Zeit des Fortschrittes sehen. Zur richtigen Arbeit gehört aber richtiges Verstehen, und dieses bietet uns die genetische Lehrmethode, das Studium der Geschichte der Wissenschaften.

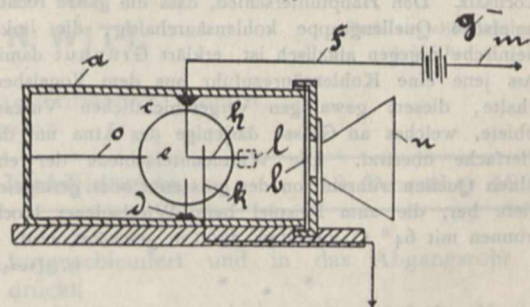
H. WEISS. [10295]

* * *

Telegraphieren vom fahrenden Zuge aus. (Mit einer Abbildung.) Die Sicherheit des gesamten Eisenbahnbetriebes hängt naturgemäss in hohem Masse von der Möglichkeit einer Verständigung zwischen dem Stations- bzw. Streckenpersonal und dem Zug- bzw. Lokomotivführer ab. Im allgemeinen sind die gebräuchlichen Signaleinrichtungen als ausreichend zu betrachten, doch ist es auch in manchen Fällen, besonders bei Schnellzügen, die lange Strecken durchfahren, ohne anzuhalten, wünschenswert, dass das Zugpersonal mit den Stationen oder den Streckenbeamten sich verständigen kann. Zu den verschiedenen Vorschlägen nach dieser Richtung (in Amerika hat man auch schon versucht, mittels drahtloser Telegraphie vom fahrenden Zuge aus Nachrichten zu übermitteln*), und auf den bayrischen Staatsbahnen sind neuerdings Versuche, durch drahtlose Telegraphie Befehle an fahrende Züge zu übermitteln, so gut gelungen, dass die Einführung des Verfahrens auf mehreren Strecken beschlossen wurde) fügt H. Michel in der *Eisenbahntechnischen Zeitschrift* einen neuen, der seiner Einfachheit wegen Beachtung verdienen dürfte. Die Einrichtung beruht auf einer eigentümlichen Wirkung akustischer Resonatoren, die darin besteht, dass eine in einem solchen Resonator, etwa in einem horizontal gelagerten Glaszylinder, an dünnem Faden aufgehängte Scheibe eine Drehung erfährt, sobald der Eigenton des Resonators, d. h. der Ton, den er beim Anschlagen selbst ergibt, ertönt, während beim Erklängen anderer Töne keine Drehung der Scheibe eintritt. Die Drehung der Scheibe hält aber nur solange an, als der Ton erklingt; sofort nach dem Aufhören desselben nimmt die Scheibe ihre frühere Stellung wieder ein. Die Tonquelle, von welcher dieser Ton erzeugt wird, kann beliebig sein, Bedingung ist nur, dass die Scheibe schief zur Längsachse des Resonators und am richtigen Punkte, aufgehängt ist. Ein solcher Resonator soll nun nach Michels Vorschlag (Abb. 93) aus einem auf einer Holzunterlage befestigten Glaszylinder *a* bestehen, der an seinem offenen Ende durch eine Gummi-Membran *b* abgeschlossen ist. Die Scheibe *e* ist an Stelle der Aufhängung durch feine Stahlachsen in den Spurpfannen *c* und *d* drehbar gelagert; letztere besteht aus Rubin, erstere aber aus Metall. *c* wird nun durch die Leitung *f* unter Zwischenschaltung der Stromquelle *g* mit der am Bahnkörper entlang führenden Telegraphenleitung *m* verbunden. Mit der in der Spurpfanne *c* laufenden Stahlachse der Scheibe steht ein Kontaktdraht *h* (Eisen mit Platinkontakt) in Verbindung, der bei Drehung der Scheibe an den Kontakt *k* stösst, welcher geerdet ist. Für die Schräglage der Scheibe sorgt der kleine Magnet *l*, welcher den Draht *h* anzieht und dadurch die Scheibe an den Anschlag *o* andrückt. Der Schalltrichter *n* dient zur Verstärkung des Schalles. Wird der beschriebene Apparat nun an geeigneter Stelle, etwa im Stationsgebäude oder im Bahnwärterhäuschen, auf einer Brücke etc. nicht weit vom Geleise aufgestellt, und ist die Lokomotive mit einer auf

den Eigenton des Apparates abgestimmten Pfeife ausgerüstet, so kann der Lokomotivführer, der die Annäherung an den Apparat an bestimmten optischen oder akustischen Signalen erkennt, durch längere und kürzere Töne der Pfeife dem Apparat und damit der angeschlossenen Telegraphenstation Morsezeichen übermitteln, da ja nach jeder Drehung die Scheibe wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückschwingt, sobald der Ton aufhört, und bei jeder Drehung der Scheibe der Kontakt *h-k* hergestellt, d. h. der Stromkreis geschlossen wird. Bei schnellfahrenden Zügen wird aber die Entfernung zwischen Apparat und Lokomotivpfeife bald so gross, dass die schwachen Töne keine oder unvollkommene Wirkung mehr üben können, sodass die Aufgabe längerer Telegramme nicht möglich wäre. Mit Hilfe einer Selenzelle von hoher Empfindlichkeit lässt sich indessen die Einrichtung so vervollkommen, dass sie auch noch auf sehr schwache, aus grosser Entfernung kommende Töne anspricht. Um das zu erreichen, wird die Scheibe *e* mit einem Spiegel versehen, auf den die Strahlen einer Lichtquelle fallen, und zwar so, dass bei der Ruhelage der Scheibe diese Lichtstrahlen nicht auf eine in die Leitung *f* eingeschaltete Selenzelle reflektiert werden, während nach der Drehung der Scheibe

Abb. 93.



der Spiegel die Strahlen auf die Zelle wirft und diese dadurch leitend macht. Bei der Ruhelage der Scheibe ist also die Leitfähigkeit der Selenzelle so gering, dass sie den Strom nicht durchlässt, während die bei gedrehter Scheibe beleuchtete Zelle leitend wird und den Stromkreis solange schliesst, als die Drehung der Scheibe, d. h. das Pfeifensignal dauert. Da die Selenzelle naturgemäss empfindlicher ist als der — in diesem Falle entbehrliche — Kontakt *h-k*, wird das Telegraphieren auf weitere Entfernungen möglich.

O. B. [10225]

* * *

Über ein neues Verfahren, um in Metallgegenständen dekorative Einlagen eines anderen Metalles herzustellen, lesen wir im *Engineering*. Metallstaub, der bis auf eine noch weit unter dem Schmelzpunkt des Metalles liegende Temperatur erhitzt wird, verbindet sich mit der Oberfläche eines anderen von dem Staube bedeckten Metalles. Auf diese Weise kann z. B. Eisen vollständig mit einer Zinkschicht überzogen werden, die fest anhaftet, da zwischen beiden Metallen an der Berührungsstelle eine Legierung entstanden ist. Man kann nun jede gewünschte Zeichnung erzeugen, wenn man die übrigen Teile des Metalles durch Abdecken mit einer indifferenten Masse der Einwirkung des Zinkes entzieht. Die Zeichnungen können ausserordentlich fein sein, und durch aufeinanderfolgende Bearbeitung mit verschiedenen Metallpulvern sind auch farbige Effekte auszuführen. Die

*) *Prometheus* Nr. 839, S. 112.

Dekoration kann hoch, tief und eben hergestellt werden, je nachdem man die Zeichnung in den Gegenstand vorher eingätzt hat.

S. M. [10288]

Die Entstehung der Mineralquellen des mittelhessischen Schiefergebirges. Nach der Auffassung von Dr. L. Grünhut in Wiesbaden ergießt sich ein kochsalzhaltiger Grundwasserstrom aus den in die Tiefe der oberrheinischen Tiefebene gesunkenen Gebirgsformationen — also zwischen Jura und Vogesen auf der einen und dem Schwarzwald und dem Odenwald auf der anderen Seite — wie zwischen gewaltigen Mauern im Erdinnern nordwärts. Die dort vorgelagerten, undurchlässigen Formationen des mittelhessischen Schiefergebirges hemmen dann den Weiterlauf dieses unterirdischen Salzstromes, sodass er in der Form von Mineralquellen einen Ausweg nach der Oberfläche suchen muss, also rechtsrheinisch im Taunusgebiet (Baden-Baden, Homburg, Wiesbaden, Nauheim, Ems, Selters usw.), linksrheinisch in den Gebirgszügen vom Hunsrück bis zum hohen Venn (Kreuznach, Ahrweiler, Neuenahr usw.). Den Hauptbestandteil aller Mineralquellen dieses grossen Gebietes, denen sich unter mehr lokalen Bedingungen da und dort noch andere Bestandteile zumischen, bildet einheitlich Kochsalz. Den Hauptunterschied, dass die ganze rechtsrheinische Quellengruppe kohlenstoffhaltig, die linksrheinische dagegen alkalisch ist, erklärt Grünhut damit, dass jene eine Kohlensäurezufuhr aus dem Vogelsberg erhalte, diesem gewaltigen vorgeschichtlichen Vulkangebiete, welches an Grösse dasjenige des Ätna um das Vierfache übertraf. Die Wärmeunterschiede der einzelnen Quellen rühren von der grösseren oder geringeren Tiefe her, die zum Beispiel beim Wiesbadener Kochbrunnen mit 64° C. auf etwa 2000 m geschätzt wird.

tz. [10242]

Ein Krankenhaus für Pflanzen. Ebenso wie der Mensch und die Tiere sind auch die Pflanzen einer grossen Reihe von Krankheiten ausgesetzt, sei es, dass ihre Gesundheit durch tierische und pflanzliche Parasiten bedroht ist, oder dass ihr Körper, vielfach infolge von Ernährungsstörungen, von inneren Krankheiten befallen wird, die sich allen Ernstes mit der menschlichen Gicht, dem Rheumatismus, der Schwindsucht usw. vergleichen lassen. Schlechte Luft, Staub und Rauch sind bekanntermassen dem pflanzlichen Organismus ebenso schädlich wie dem menschlichen, und jeder Ackerknecht erkennt mehr oder weniger klar den grossen Einfluss, den die Bodenbeschaffenheit und die dadurch bedingte Ernährung der Pflanzen auf ihr Wachstum und ihr Gedeihen ausübt. Allen bekannten und unbekanntenen Krankheiten der Pflanzen gingen der Gärtner und der Landwirt bisher meist mit Hausmitteln zu Leibe, von einer wissenschaftlich betriebenen „medizinischen“ Behandlung erkrankter Pflanzen war nur wenig zu spüren. Vor einiger Zeit aber ist in Washington unter der Oberaufsicht des Landwirtschaftsministeriums der Vereinigten Staaten und unter dem Namen „Infirmary for trees“ ein Krankenhaus für Pflanzen eröffnet worden, das nach wissenschaftlichen Grundsätzen geleitet wird. Dieses Institut macht es sich zur Aufgabe, die verschiedenen Krankheiten der Nutzpflanzen zu studieren und Mittel zu ihrer Heilung zu finden. Die Angestellten des Instituts haben, ausser parasitären Krankheiten, schon ca. 500 verschiedene Krankheiten bei einer grossen Reihe von Pflanzen festgestellt und sind damit beschäftigt, deren Erkennungs-

zeichen und Verlauf zu ermitteln und bestimmte Behandlungsweisen zu ihrer Heilung zu finden. In manchen Fällen — man denke nur an die Reblaus und die mannigfaltigen Kartoffelkrankheiten — dürfte dieses botanisch-medizinische Institut segensreich wirken können.

O. B. [10271]

BÜCHERSCHAU.

Betten, Robert. *Praktische Blumenzucht und Blumenpflege im Zimmer*. Vierte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 270 Abbildungen. 8°. (VII, 290 S.) Frankfurt a. O., Trowitzsch & Sohn. Preis geb. 4 M.

Das hier angezeigte Werk gehört zu denen, welche dem Garten- und Pflanzenliebhaber unentbehrlich sind, da sie eine Charakterisierung der wichtigsten zur Pflege geeigneten Pflanzen mit den nötigen Andeutungen über ihre Kultur geben. Wie in allen solchen Werken, so geht auch in diesem der eigentlichen Aufzählung der Pflanzen eine kurze allgemeine Anleitung zur Pflanzenbehandlung, eine Schilderung der Anzucht aus Samen, Stecklingen usw. voran.

Die Ausführungen des Werkchens sind kurz, manchmal fast zu kurz gehalten, dafür aber reichlich mit zum Teil recht gelungenen Abbildungen illustriert.

s. [10280]

POST.

An die Redaktion des „Prometheus“.

In No. 885 des Prometheus befindet sich eine Abhandlung über das Selen, zu welcher ich mir folgendes zu bemerken gestatte.

Dem Verfasser ist insofern ein Irrtum untergelaufen, als er angibt, dass bei einer Selenzelle das Selen als feiner Draht, dessen Enden in Klemmschrauben endigen, um einen Isolator gewunden sei. Eine derartig hergestellte Selenzelle würde einen fast unendlich hohen Widerstand besitzen und für praktische Verwendung vollkommen unbrauchbar sein. Bei den üblichen Selenzellen (nach Shelford Bidwell) liegt vielmehr das Selen zwischen zwei in engem Abstand voneinander gewickelten drahtförmigen Metallelektroden, sodass der Strom von einer Elektrode durch das Selen zur anderen fliesst. Ungenau ist ferner die Angabe, dass das Selen der Verwendung zur automatischen Zündung der als Seezeichen dienenden Gasbojen an der Meeresküste harre. Zahlreiche derartige Einrichtungen nach einem von mir angegebenen und von der Firma Julius Pintsch, Berlin, ausgeführten System (D. R. P. No. 136094) sind bereits seit Jahren in täglichem Betriebe und haben sich in jeder Hinsicht bestens bewährt.

Hochachtungsvoll

Ernst Ruhmer, Berlin.

[10299]

Der Herr Verfasser des fraglichen Aufsatzes schreibt dazu folgendes:

Bzüglich der im obigen richtiggestellten Herstellungsweise von Selenzellen befand ich mich allerdings in einem Irrtum, den ich jedoch nicht als besonders bedenklich ansehen kann, da es mir in meinem Aufsatz weniger auf fabrikatorische Einzelheiten, als auf einen Überblick über neuere Anwendungsgebiete überhaupt ankam.

Wenn auch, wie Herr Ruhmer angibt, zahlreiche Gasbojen derzeit bereits automatisch gezündet werden, so ist eine allgemeine Verwendung des Selen zu diesem Zwecke bis heute noch nicht erfolgt, und ich bin doch wohl berechtigt, zu sagen, dass es derselben noch harre.

O. Nairz.