

Werk

Titel: Die Naturwissenschaften

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log538

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de



Die Naturwissenschaften

Wochenschrift für die Fortschritte der Naturwissenschaft, der Medizin und der Technik

Begründet von Dr. A. Berliner und Dr. C. Thesing.

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und **Prof. Dr. August Pütter**

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9.

Heft 45.

9. November 1917.

Fünfter Jahrgang.

INHALT:

Die Pripet- oder Rokitnosümpfe, ihre Natur und ihr Kulturzustand. Von *Dr. B. Brandt, Belgig i. M.* S. 677.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1916. Von *Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Karl Scheel, Berlin-Charlottenburg.* S. 681.

Zuschriften an die Herausgeber:

Noch einmal die „denkenden Tiere“. Von

Privatdozent Dr. K. Gruber. S. 684.

Erwiderung auf Dr. Grubers Kritik. Von *Prof. Dr. F. Doflein.* S. 685.

Entomologische Mitteilungen:

Beiträge zur Biologie der sternförmigen Schmierlaus. Ueber Nadelholzsamen zerstörende Chalcididen. Zur Kenntnis der Carabidenlarven. S. 686—688.

Farbbänder • Kohlenpapier
Schreibmaschinenpapier
Zubehör aller Art

Kartothek-

Karten und Registratoren

Bureau-Möbel

liefert in bester Ausführung und preiswert

Remington-Schreibmaschinen G. m. b. H.

Berlin W 8, Friedrichstrasse 83.

IX 1

Die Naturwissenschaften

berichten über alle Fortschritte auf dem Gebiete der reinen und der angewandten Naturwissenschaften im weitesten Sinne. Sendungen aller Art werden erbeten unter der Adresse:

Redaktion der „Naturwissenschaften“

Berlin W 9, Link-Str. 23/24.

Manuskripte aus dem Gebiete der biologischen Wissenschaften wolle man an Prof. Dr. A. Pütter, Bonn a. Rh., Coblenser Str. 89, richten.

erscheinen in wöchentlichen Heften und können durch den Buchhandel, die Post oder auch von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24.— für den Jahrgang, M. 6.— für das Vierteljahr, bezogen werden. Der Preis des einzelnen Heftes beträgt 30 Pf.

Anzeigen werden zum Preise von 50 Pf. für die einspaltige Petitzeile angenommen.

Bei jährlich 6 18 23 59 maliger Wiederholung

10 20 30 40% Nachlass.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin W 9, Link-Str. 23/24.
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050-53. Telegrammadresse: Springerbuch.
Reichsbank-Giro-Konto. — Deutsche Bank, Depositen-Kasse C.
Postscheck-Konto: Berlin Nr. 11100.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Die Grundlagen unserer Ernährung

unter besonderer Berücksichtigung der Jetztzeit

von

Emil Abderhalden,

o. ö. Professor der Physiologie an der Universität zu Halle a. S.

Mit 2 Textfiguren. — Preis M. 2.80.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort. — Einleitung.
Unsere Nahrungsstoffe: I. Die organischen Nahrungsstoffe. II. Die anorganischen Nahrungsstoffe.
Die Herkunft unserer Nahrungsstoffe.
Das Verhalten unserer Nahrungsstoffe in unserem Verdauungskanal.
Sind wir nach dem Bau unseres gesamten Nahrungskanals für reine Pflanzennahrung oder für Fleischnahrung oder für ein Gemisch beider bestimmt?
Einfluß des Appetits der Nahrungsaufnahme auf die Abgabe der Verdauungssäfte.
Der Zellstoffwechsel.
Die Mengen der zur Ernährung notwendigen Nahrungsstoffe.
Die wichtigsten Methoden zur quantitativen Verfolgung des Stoffwechsels.

Die Frage des Eiweißbedarfes.
Die Ausnutzung der verschiedenen Nahrungsmittel am Darmkanal.
Die unter verschiedenen Bedingungen zur Vollführung der Leistungen des Organismus notwendigen Energiemengen.
Die Frage der Ersetzbarkeit eines Nahrungsstoffes durch einen anderen.
Bedarf es der besonderen Zufuhr von Mineralstoffen (Salzen) und anderen Nahrungsstoffen?
Besteht die Möglichkeit der Entstehung von Störungen durch die einseitige Aufnahme bestimmter Nahrungsmittel?
Der Stoffwechsel des wachsenden Organismus.
Ist die jetzige Art unserer Ernährung ausreichend?

Vor kurzem erschien:

System der Ernährung

von

Dr. Clemens Freiherr von Pirquet,

o. ö. Professor für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien

Erster Teil

Mit 3 Tafeln und 17 Abbildungen. — Preis M. 8.—

Inhaltsverzeichnis:

Allgemeine Übersicht.
Die Milch als Nahrungseinheit.
Nahrungsbrennstoffe.
Nahrungsbaustoffe.
Sitzhöhe und Körpergewicht.
Sitzhöhe und Darmfläche.
Körpergewicht und Darmfläche.

Ernährung nach der Darmfläche.
Tafel zur Ernährung des Menschen.
Tafel für den Einkauf von Nahrungsbrennstoff und Nahrungseiweiß.
Literaturverzeichnis.
Sachverzeichnis.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Fünfter Jahrgang.

9. November 1917.

Die Pripet- oder Rokitnosümpfe, ihre Natur und ihr Kulturzustand.

Von Dr. B. Brandt, Belzig i. M.

Zwischen Bug und Dniepr und zwischen dem westrussischen Landrücken und der wohnynischen Platte dehnen sich die Rokitno- oder Pripet-sümpfe aus, das größte Sumpfgelände Europas und die südlichste der großen Sumpfreionen Westrußlands. Von diesen sei hier noch die den Pripet-sümpfen am nächsten gelegene ununterbrochene, langgestreckte sumpffreie Niederung erwähnt, in der die obere Memel, der Bobr und der untere Narew fließen, die Memel-Narew-Senke mit den Beresinasümpfen und der Sumpf- und Dünenlandschaft der Augustoweer Wälder. Die großen Sumpfreionen stehen durch weithin verbreitete kleinere Sumpfflächen in losem Zusammenhange. Zu ihnen gehört z. B. der Bjelowiescher Wald, dessen Sümpfe einen Ausläufer des Pripetsumpfgeländes darstellen. Beide Gruppen von Sümpfen liegen in Bodenhohlformen: Die Pripetsümpfe in einer schon im älteren Tertiär angelegten tektonischen Senke des russischen Tafellandes; die Memel-Narew-Sümpfe in einer Furche wechsellagerter Weite, die unseren diluvialen Haupt- oder Urstromtälern verwandt ist; die kleineren Sümpfe füllen oft gleich den Seen im baltischen Höhenrücken Hohlformen des glazialen Aufschüttungsreliefs aus. Nach dem Schwinden des Inlandeseis hat die sehr wirksame Tätigkeit des Windes Hohlformen in den Flugsanden modelliert, Tälern durch Dünenmassen die Ausgänge verlegt und so neue der Versumpfung leicht unterliegende Stätten geschaffen. Auch Erosionstälern sind in großer Anzahl versumpft. Während die größeren Sumpfreionen gleichzeitig tiefgelegene Niederungen sind, nehmen die kleineren ganz verschiedene Höhenlagen ein: an der unteren Memel liegen Sümpfe in nächster Nähe des Stromes, doch 50 m über seinem Spiegel. Am Nordrande des westrussischen Landrückens bedecken sie häufig das Gehänge und den Übergang von der Hochfläche zur Niederung. Das Klima ist infolge größerer Niederschlagsmengen, die denen unserer nordwestdeutschen Mooregebiete vergleichbar sind (600 bis 1000 mm), nur im litauischen und baltischen Küstengebiet unmittelbar sumpffördernd. Landeinwärts nehmen dagegen die Niederschläge stark ab (unter 500 mm). Dafür wird aber der Winter streng kontinental und die durch gelegentliches Abtauen nicht geminderte sehr mächtige Schneedecke im Frühjahr zu einer ausgiebigen Quelle der Versumpfung. Bei den Pripetsümpfen spielt dazu die große nordsüdliche Ausdehnung des Ein-

zugsgebietes vom Pripet-Dniepr, die 5 Grade der Breite überschreitet, und die daraus folgende klimatische Verschiedenheit der Nebenflußgebiete eine fördernde Rolle: dem zuerst auftretenden Frühjahrshochwasser der südlichen Zuflüsse folgt das der nördlichen; im Juni fallen dann die Hauptniederschläge im Süden, im Juli endlich die im Norden. Vom Ende des Winters bis tief in den Sommer hinein sammelt sich also, nacheinander aus verschiedenen Quellen gespeist, eine große Wassermenge im Becken an, die den Verdunstungsverlust in den Sommermonaten zum großen Teil ersetzt. An der Entwässerung der Pripetsümpfe beteiligen sich alle drei Ströme Westrußlands, Memel, Weichsel und Dniepr. Die Memel ist, wie ihre steilwandigen Durchbruchstrecken und ihr tief eingeschnittener Unterlauf zeigen, ein verjüngter, energisch tätiger und daher sumpffeindlicher Fluß. Der Dniepr entfaltet nach seinem Austritte aus dem Sumpfbecken innerhalb der ca. 450 km langen Laufstrecke bis zu seinen Katarakten nur 47 m Gefälle. Er darf daher als träger Fluß und schlechter Entwässerer gelten. Die Weichsel nimmt mit dem tiefen Durchbruchstale des Bug und dem überaus trägen Narew vielleicht eine Mittelstellung ein. Da indessen Memel und Weichsel als Abflußlinien gegenüber dem Pripet-Dniepr durchaus in den Hintergrund treten, verändern sie nicht die ungünstigen Entwässerungsverhältnisse.

Die große Verschiedenartigkeit der Sümpfe hinsichtlich ihrer Größe, Form, Höhenlage, Speisung und Entwässerung beeinflußt aufs äußerste die Höhe des Grundwasserstandes und den Grad der Versumpfung. Daher bieten die westrussischen Sümpfe durchaus nicht einförmige Landschaftsbilder; im Gegenteil, fast jedes Sumpfgelände und viele kleinste Sümpfe haben ihr individuelles Gepräge. Auch das weite Pripetbecken ist nicht eintönig. Hier wird ein Wechsel der Landschaft dadurch hervorgerufen, daß die diluvialen, die Unterlage der Sümpfe bildenden Sande an vielen Stellen in mannigfacher Form und Ausdehnung, oft als Dünen aufragen und so das Gesamtgebiet in kleinere Sumpfbezirke (Bagno oder Boloto) gliedern. Indem sie diese bald mehr, bald weniger vollständig abgetrennt haben, sind auch hier ganz verschiedene Grundlagen für Entwässerung und Versumpfung geschaffen worden. Damit steht im Zusammenhange, daß benachbarte Sümpfe im Pripetbecken Höhenunterschiede von einigen Metern aufweisen.

Das wesentlichste Merkmal der Sümpfe sind die diesen wechselnden Grundlagen genau angepaßten Pflanzengemeinschaften. Wir unterscheiden fol-

gende Haupttypen: 1. Stehende Gewässer in verschiedenen Stadien der *Verlandung*, mit schwimmenden Pflanzen (*Polygonum amphibium*) und einem Saume von Schilf, Binsen u. a. Oft rötlich-braune Verfärbung des im Spiegel schwarz erscheinenden Wassers, Faulschlammablagerung am Grunde und Sumpfgasentwicklung. In diesem Zustande befinden sich Niederungsseen, Teiche, tote Nebengerinne der Flüsse und vernachlässigte Entwässerungsgräben. Verlandung oft abgeschlossen. 2. Besonders anzuführen sind Rinnen, die im Sommer zuwachsen, im Frühjahr aber immer wieder durch die Schneeschmelzwässer ausgespült werden, also über den Anfang der Verlandung nicht hinauskommen. 3. *Moorige Rinnen*. Sie sind erfüllt von tiefem, flüssigem schwarzen Moorbrei, der mit einer trügerischen Decke grüner Moose überzogen ist. Vom Rande aus versuchen sich Bäume vorzuschieben. Sie verlieren bei einiger Größe den Halt und sinken in den Schlamm, andere brechen von Moosen umwuchert ab. Die Reste überziehen sich mit Moos, die Stümpfe verwandeln sich in Bulten. Im Narewabscnfte des Bjelowiescher Waldes verbreitet. 4. Den Schilf- und Binsengürteln der stehenden Gewässer schließt sich eine in schlammig-moorigem Boden wurzelnde Zone von Sumpfgewächsen an. Massenhaft ist *Calla palustris*, besonders charakteristisch aber die hohe, dickichtbildende Staude *Senecio paluster*. Sie umzieht im Juni die Teiche und Seen mit einem breiten leuchtend gelben Bande. 5. Die Sumpfpflanzengürtel gehen nach außen in *Wiesen* abnehmenden Feuchtigkeitsgrades über, zunächst in Sumpfwiesen, deren Boden nie trocken wird. Zu den genannten Pflanzen treten hinzu: *Pedicularis palustris*, *Rumex acetosa*, *Geum rivale*, *Menyanthes trifoliata* u. a. Dann folgen nasse, jedoch im Hochsommer einigermaßen trocken werdende bultige Grasbestände mit der auch bei uns verbreiteten Wiesenflora: *Ranunculus*, *Lychnis*, *Polygonum*, *Orchis*, *Poa*, *Festuca*, dazu Moose, wie *Hypnum Schreberi*, *Aulacomnium palustre*, *Chamaecium dendroides*. Der Außengürtel ist am wenigsten feucht: er trägt einförmige Grasflächen mit hohen Bulten und dünn verstreutes Wacholdergebüsch. Der Wacholder kann wegen seiner ungemainen Verbreitung als eine Charakterpflanze der westrussischen Landschaften angesehen werden. Er findet sich auf vielen Böden, die von anderen Pflanzen verschmälzt werden, auf den magersten Dünen, auf den riesigen Flächen ausgemergelten Ackerbodens und ebenso auch in sumpfigen Strichen. — Die genannten Pflanzengemeinschaften bilden aber nicht nur konzentrische Gürtel um Wasserflächen, sondern sie füllen auch jede für sich allein ganze Sumpfbecken aus; in beiden Fällen stellen sie aufeinanderfolgende Stadien der *Flachmoorbildung* vor. 6. Viele Sumpfbecken enthalten in ihrer Mitte ein Hochmoor. Es besteht aus mächtigen, weichen, schwammigen Polstern von Torfmoosen

(Sphagnum, *Polytrichum strictum*, *Thuidium Blandowii*) und ist bedeckt mit Hochmoorpflanzen (*Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda*, *Ledum*, *Eriophorum*). Die Mitte nehmen lose verstreute, niedrige, krüppelige Kiefern und Birken ein. Ihre frühzeitig sterbenden, von Flechten umkleideten Stämme bleiben noch lange aufrecht stehen und verleihen neben den bleichen Bulten und den Lachen schwärzlichen Wassers dem Hochmoore einen traurigen Zug. Die Mitte des Hochmoores liegt einige Meter höher als das den Rand bildende Flachmoor. Die schildförmige Wölbung ist oft mit dem Auge wahrnehmbar, sie verdeckt die Aussicht auf das gegenüberliegende Ufer, sie tritt bei Überschwemmung wie eine Insel hervor, sie kontrastiert zur Blütezeit mit ihren bleichen Farben gegen das Bunt der Sumpfwiesen. Wie der Hannoveraner vom „weißen Moore“, spricht daher der Russe vom „Biale Boloto“. Die durch die Moorbecken fließenden Wasserläufe ziehen in bogenförmigen Umwegen im Flachmoorgürtel entlang. Dabei empfangen sie gelegentlich Zufluß durch Rinnen, welche aus Teichen der Hochmoormitte in radiärer Anordnung abfließen. Allein aus der Randlage der fließenden Gewässer kann man auf Karten oft die Hochmoornatur der Sumpfbecken ablesen. Hochmoore kleiden auch Rinnen aus. Neben den unter 3 beschriebenen moorigen Rinnen kommen auch solche mit festem, federndem Boden, mit bultiger Oberfläche und mit Krüppelholz vor. Auch greifen die Moose aus den Becken in den Randsaum des umgebenden Waldes über. 7. Die Memelzuflüsse im westrussischen Landrücken fließen als kleine Rinnen in weiten und tiefen Tälern, deren Aue aus mächtigen Ablagerungen von Moorerde besteht. Die Oberfläche ist im Sommer vollständig trocken, der pulverige schwarze Boden tritt überall zwischen hohen, grab- oder beetartigen Bulten und in Bodenrissen zutage. Nur niedrige Kräuter und kurze Gräser gedeihen hier. Eine weitere Moorerdebildung findet augenscheinlich nicht mehr statt, diese Talauen sind vielmehr als *tote Moore* anzusprechen. Als Ursache der Vermoorung findet man bei manchen dieser Täler eine Verlegung des Talausganges durch Flugsande. Das Ersterben der Moorbildung aber ist bedingt durch die infolge der Memelverjüngung gesteigerte Erosionskraft der Flüsse, welche allmählich die stauenden Dünenriegel durchschnitten haben. — Dem Kenner der norddeutschen Moorgebiete wird in Rußland der völlige Mangel der Heidekrautdecken auf erlöschenden Hochmooren auffallen; hierin liegt ein Hauptunterscheidungsmerkmal beider Sumpfbecken. 8. Die Hauptformation der Sumpfbecken ist der *Wald*. Nach ihm nennen die Russen die Pripetsümpfe das „Poljesje“, das Waldland. Der Anblick der Sumpfwälder ist sehr verschieden. Neben Bruchwäldern, deren meist buschartig entwickelte Laubbölzer in einer zusammenhängenden, offenen Wasserfläche stehen, kommen mäßig hohe, dichte Wälder krumm-

gewachsener Birken und Kiefern vor. Zwischen ihren Stämmen erheben sich hohe Graspolster und blitzen überall Lachen moorigen Wassers auf. Andere Bestände sind lichter und haben höhere Stämme, aber nur ein dünnes kümmerliches Geäst, dessen Form schon von fern auf den sumpfigen Standort schließen läßt. Solche traurigen, wenig nutzbaren Waldungen sind in den Pripetsümpfen sehr verbreitet. Der Bjelowiescher Wald zeigt auf kleinem Raume einen starken Wechsel des Bodenreliefs und des Grundwasserstandes. Daher sind in diesem interessanten Gebiete außer allen Arten von Mooren auch alle Abstufungen von Wäldern zu finden: Brücher, traurige Moor- und Sumpfwaldungen, hohe, halbenartige Laubwälder mit Unterholz, parkartige Eichenwälder, etagenförmig aufsteigende Misch- und Nadelwälder. In den nur mäßig feuchten Teilen erreichen Kiefern und Fichten erstaunliche Maße. Sie leiten über zu den Wäldern der trockenen Hochflächen und der Sumpfinseln, auf denen die Kiefer vorherrscht. Weniger durch Riesenhaftigkeit der Bäume als durch wilde Urwaldnatur zeichnen sich die Wälder des Beresinabeckens aus: Der Boden besteht aus nasser Erde, schwarzem, schmierigem Moorboden und tiefer, faulender Lohe, aus der Pilze, Moose, Farne, Gräser, hohe Monokotyledonen und huntblühende Pflanzen emporwachsen, dazwischen steht offenes Wasser, von Lemnarrasen und Algenhäuten bedeckt. Aus dickichtartigem Unterholze steigen Weiden, Erlen, Birken, Linden, Ahorne, Pappeln, Espen, Eichen und Fichten etagenbildend auf. Die Stämme sind von Flechtenkleidern und Moosmänteln umzogen und von Polyporuschwämmen bedeckt. Mancher Baum ist unter dieser Last zugrunde gegangen und liegt mit aufrecht gestellter Wurzelscheibe in Schlamm und Moder. Mitgerissene schwächere Bäume haben sich wieder erholt und streben gekrümmt wieder empor. Auf den gefallenem Stämmen siedeln sich farbige Schleimpilze, Moose, gelbe Hutpilze und bleiche Lathraceen an und verwandeln sie, ohne ihre Gestalt zu verändern, in morsche Lohe.

Die absterbenden Pflanzen aller dieser Formationen bauen den alluvialen Boden des Sumpflandes auf. Das ursprünglichste Produkt der Versumpfung, der *Faulschlamm*, ist eine faulig riechende, gashaltige schlammige Masse. Außer am Grunde von Seen ist er auch in Entwässerungsgräben der Moore zu finden, wo er eine handbreite Grenzschicht zwischen dem Sande der Unterlage und dem Torfe bildet. Er ist frisch entnommen hellfarbig und plastisch und erhärtet an der Luft zu einer schwärzlich-grauen harten tonigen Masse. Auf die Faulschlamm-Bildung folgt die der eigentlichen moorigen Zersetzungsprodukte, der *Moorerden und Torfe*, die je nach den örtlichen Grundlagen verschieden mächtig, locker oder fest, rein oder durch Sande verunreinigt, erdig, schlammig, breiig oder pulverig sind. Die größte Mächtigkeit — es werden 6 m angegeben

— erlangen sie in den Hochmoorbecken, wo sie sich über die Horizontale emporwölben. Da das Land sehr holzreich ist, werden die Torfe nur sehr selten gestochen. Auf die auch mit der Vermoorung einhergehende Sumpfgasbildung sind wahrscheinlich die *Irrlichter* zurückzuführen, die man gelegentlich auf sumpfigen Wiesen beobachtet, blasse, bläuliche, dampfartige Lichterscheinungen, die sich mit wechselnder Geschwindigkeit bewegen, bald verlöschen, bald wieder von neuem erscheinen. In den Sumpfwäldern findet die Zersetzung des fallenden Geästes, der stürzenden Stämme und der absterbenden niedrigen Vegetation nicht mehr ausschließlich unter Wasser statt. Neben der Vermoorung beteiligen sich auch Fäulnisvorgänge an dem Umwandlungswerke. Daher der eigentümliche *Fäulnisgeruch* mancher Waldsümpfe, daher die einheimische Ortsbezeichnung *Gniloje Boloto*, fauler Sumpf. Fäulniserscheinungen liegen vermutlich einer zweiten, eigentümlichen Lichterscheinung zugrunde; in Herbstnächten verbreiten Brocken fauligen Holzes ein fleckenförmig auftretendes, sehr helles *opalartiges Licht*; sie bewahren diese Leuchtkraft längere Zeit. Werden durch die Verlandung die offenen Wasserflächen eingeengt, so wird durch die Bodenzunahme das Grundwasser auf einen größeren Raum verteilt. Unter Beteiligung immer weniger an das Wasser als Standort gebundener Pflanzengemeinschaften — Wasserpflanzen, Sumpfgewächse, Moor, Wald — führt die Pflanzenwelt einen Kampf gegen die überreichlichen, abflußlosen Gewässer der Sumpfseen. Ursprünglich, nach dem Abschmelzen des Eises, waren diese von Seen erfüllt. Mit dem Einzuge der Vegetation setzte dann die Verlandung und die Vermoorung ein. Das nachweislich starke Einschrumpfen der Seen und die heute vorliegende starke Waldbewachung lehren, daß dieser *natürliche Entsumpfungsprozeß* schon weit vorgeschritten ist.

Im Frühjahr und im Frühsommer erobern die stehenden Gewässer für einige Zeit einen großen Teil ihres früheren Besitzes zurück; dann werden die Flachmoore und Wiesen überflutet und die Seen und Teiche dehnen sich aus. Im Hochsommer dagegen ziehen sich die Gewässer zurück, und mancher Sumpf wird bequem zugänglich. Der Winter hebt durch Bodenfrost und Schneedecke alle Unterschiede zwischen dem Sumpf- und dem trockenen hohen Lande und insbesondere die Unwegsamkeit der Sümpfe auf.

Die Sümpfe und ihre an Wäldern reiche Umgebung bieten einer reichen *Tierwelt* Zuflucht und taten es in noch höherem Maße, ehe der Mensch in die Wildnis eindrang. Im Bjelowiescher Walde wird noch ein Restbestand des ehemals verbreiteten Wisent gehegt, eine Zier der Beresinawälder ist der Elch. Rothirsch und Reh sind verbreitet. Von den Räufern wären Wolf und Bär, Fuchs, Otter, Iltis und die beiden Marder zu nennen. Trockene, steppenartige Flächen

am Rande der Pripetsümpfe werden von der Zieselmaus durchwühlt. Außer dem Hasen und dem wilden Kaninchen kommt der Schneehase vor. Schneehuhn, Auer-, Birk- und Haselhuhn brüten am Sumpfe. Zur schwarzen und grauen Krähe gesellt sich der paarweise erscheinende Kolkrahe und die Blaurake. Alle Spechtarten sind vertreten, Meisen und Baumläufer gemein. Eisvogel und grauer Reiher befischen die Gewässer, in deren Schilfdickichten Stock- und Krickente hausen. Bekassinen und Schnepfen streichen über die Sumpfflächen. Wacholdergebüsch nähren Wacholderrosseln und Schwärme des bunten, bei uns seltenen Seidenschwanzes. Eichel-, Tannenhäher und Elster fehlen nicht. Die Raubvogelwelt ist hauptsächlich durch Bussard, Turmfalk und Sperber vertreten. Störche sind in den Pripetsümpfen ungemein häufig; sie horsten kolonialweise in den Kiefernkrone der Sumpfinselfen.

Für den Menschen waren die größeren Sumpfgebiete zunächst unwegsame, völkertrennende Wildnisse. Die Pripetsümpfe bilden noch heute ein Grenzgebiet zwischen den Sitzen der Ukrainer, Weißrussen, Polen und Großrussen. Die Memel-Narew-Sümpfe trennen das litauische vom weißrussischen Volksgebiet. Der Bjelowiescher Wald und die heute stark geschrumpften podlachischen Wälder waren vor langer Zeit eine Grenzwaldung zwischen dem polnischen und dem russischen Reiche. Noch heute trennen sie wesentlich verschiedene Wirtschaftsgebiete. Bei den Pripetsümpfen wurden zuerst nur die Randgebiete und die größeren Inseln im Saume der Sümpfe besiedelt. Rings um das Becken zieht sich eine Kette alter Städte entlang. Der südwestliche Abschnitt (um Kowel), in dem trockenes Land große Flächen einnimmt und sumpfigem Boden das Gleichgewicht hält, war für die Besiedlung am meisten geeignet und hat sich daher mit Kolonialdörfern überzogen. In den übrigen Abschnitten liegen Dörfer und Gehöfte einsam in weiter Verstreung. Die eigentlichen, vollständig unwirtschaftlichen Teile wurden anscheinend zuerst von Pelzjägern durchstreift. Kiewer Jägern, die von dem Dörfchen Rokitno aus in einen der wildesten Abschnitte eindringen (im Südosten), ist vermutlich die später auf das Gesamtgebiet angewendete Bezeichnung Rokitnosümpfe zuzuschreiben. Überall haben die Siedler natürlich mit ihren Mitteln lokale Entwässerungsversuche vorgenommen und Streifen von Sumpfland in Wiesen- und Ackerland verwandelt.

Die ersten großzügigen Kulturarbeiten galten aber nicht der Trockenlegung, sondern einem von Natur aus näher liegenden Ziele, der *Erschließung der meerverbindenden Wasserwege*. Sie war mit weniger Mühe durchzuführen, denn die drei großen Stromsysteme treten an verschiedenen Stellen in nächste Nachbarschaft und werden durch niedriges Sumpfgelände geschieden. In den Pripetsümpfen ist der Pripet sowohl der Memel (Jasiołda und Schtschara) als auch der Weichsel

genähert (Bug). Im Augustoweer Abschnitt der Memel-Narew-Sümpfe über nähert sich die Memel dem Bobr. Die Überwindung der kurzen sumpfigen Wasserscheiden machte es möglich, alle drei Ströme aneinanderzuschweißen und einen doppelten Wasserweg vom Schwarzen Meere zur Ostsee zu schaffen. Im Jahre 1764 wurde das große Werk als Privatunternehmen mit dem Bau des nach seinem Erbauer genannten 50 km langen Oginskikanales begonnen. 1775 war der 60 km lange Dniepr-Bug-Kanal hergestellt. Dem Verkehr übergeben wurde der Oginskikanal erst im Beginn des 19. Jahrhunderts, nachdem das Land in russischen Besitz übergegangen war. Die durch diesen Wechsel verminderte Bedeutung der Wasserwege für den großen Verkehr hat leider einen der Zeit entsprechenden Ausbau verhindert.

Die große, das ganze Sumpfgebiet betreffende *Entsumpfung* wurde 1873 in Angriff genommen. Die russische Regierung schickte eine Expedition unter General Zylinski an den Pripet, welche die Natur der Sumpfgebiete untersuchen und Wege ermitteln sollte, mittels deren man die sumpfigen Ödländereien und die nutzlosen Sumpfwälder in Acker- und Wiesenland und in Forsten verwandeln könnte. In 140 Bohrlöchern und 250 Schurfschächten wurde der Untergrund untersucht, durch Nivellements wurde festgestellt, daß bei geeigneter Wasserverteilung die natürlichen Abflußrinnen zur vollständigen Entwässerung genügen würden. Während man die Flüsse korrigierte und vertiefte und große Entwässerungskanäle anlegte, wurden Erfahrungen über die Hochwässer gesammelt und gleich verwertet. Diese großen Arbeiten führte der Staat aus, den Privatbesitzern lag es ob, die lokale Entsumpfung durch Anlage von Gräben und die Ableitung des Wassers nach den staatlichen Grabensystemen vorzunehmen. Die Entsumpfung ging systematisch den Pripet aufwärts; sie hat kaum ein größeres Sumpfgebiet unberührt gelassen. Bereits nach 10 Jahren verkündete der amtliche Bericht günstige Erfolge, die Gewinnung guten Wiesenlandes, nutzbarer Wälder und Ackerlandes, deren jährlicher Ertrag mit 7,4 Millionen Rubel veranschlagt wurde. Allem Anscheine nach haben sich aber die Hoffnungen, die man an diese ersten Erfolge knüpfen konnte, nicht erfüllt, mindestens nicht für die westlichen Pripetsümpfe. Denn hier dehnt sich nach wie vor nutzlose Sumpfwildnis über riesige Strecken aus; die Besiedlung ist nicht gestiegen, die Kanäle haben sich mangels privater Beteiligung nicht zu einem engen Netze verdichtet. Eine rasche Kultivierung dieses immensen Gebietes ist in absehbarer Zeit gar nicht zu erwarten in einem Lande, dessen Land- und Forstwirtschaft so wenig entwickelt ist und dessen Boden außerhalb der Sumpfgebiete mit geringerer Mühe zu hebende Schätze enthält.

Die Entsumpfung ist aber insofern von einschneidender Bedeutung geworden, als gleichzeitig mit ihr sich das westrussische *Straßen- und Eisen-*

bahnnetz auf die Pripetsümpfe ausgedehnt hat. In Brest-Litowsk treffen sich die am Rande der Sümpfe verlaufenden großen Bahnlinien, die Moskau und die Kiewer. Von Brest aus zieht eine der Hauptbeckenachse und dem Pripet folgende Längslinie über Pinsk nach Gornel; eine zweite, ihr parallel laufende verbindet Kowel mit Kiew. Zwei Querbahnen, deren westliche den Militärbahnhof und die Truppenlager von Baranowitschi mit der Festung Rowno verbindet, verknüpfen die vier ostwestlichen Stränge und vollenden das vorzügliche Netz, das der Unwegsamkeit der Pripetsümpfe ein Ende gesetzt hat. Daß diese großartige Anlage wesentlich von militärischen Gesichtspunkten geleitet wurde, ist leicht zu erkennen. In diesem Kriege ist sie von nicht unwesentlichem Einflusse auf den Verlauf unserer Ostfront gewesen.

Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1916.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Karl Scheel,
Berlin-Charlottenburg,

Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt

Wie üblich, ist ein Auszug aus dem dem Kuratorium der Reichsanstalt erstatteten Tätigkeitsbericht in der Zeitschrift für Instrumentenkunde 37, S. 70—78, 91—103, 120—132, 1917, erschienen. Der Bericht läßt eine gegen das Vorjahr noch gesteigerte Inanspruchnahme der Reichsanstalt durch den Krieg erkennen. Die wenigen Beamten, die der Reichsanstalt verblieben sind, waren teils mit besonderen Kriegsaufgaben betraut, teils mit Prüfungen unmittelbar oder mittelbar für Kriegszwecke beschäftigt. Von solchen Prüfungen werden genannt: Stoppuhren für ballistische Messungen, Endmaße für Artilleriewerkstätten, Zwerglampen für Taschenbatterien, Spiritus- und Benzolglühlampen, elektrische Normallampen, Manometer, Aneroide, Thermometer, insbesondere solche für Feldwetterstationen sowie Fieberthermometer. Zähigkeitsmesser für Kriegsschiffe. Ferner wurde eine umfangreiche Untersuchung von Brillengläsern, wie sie für das Heer Verwendung finden, in bezug auf Brechkraft und Astigmatismus in der Achse sowie für verschiedene Blickneigungen vorgenommen.

Demgegenüber sind die Friedensarbeiten der Reichsanstalt ganz erheblich zurückgetreten, wenn sie auch nicht völlig geruht haben, wie man im folgenden erkennen kann. Wir gehen nun auf die Arbeiten der Reichsanstalt im einzelnen ein.

Abteilung I für Optik.

Energieumsatz bei photochemischen Vorgängen in Gasen.

Im Anschluß an die vorjährigen Versuche mit Bromwasserstoff wurden jetzt Messungen an Jodwasserstoff angestellt, dessen Photolyse nach den bis jetzt gewonnenen Ergebnissen ein ähnliches Verhalten zeigt wie die des Bromwasserstoffs. Eine besondere Schwierigkeit bot die Darstellung

des Jodwasserstoffs, die aber nach einem hier nicht näher zu beschreibenden Verfahren vollständig behoben wurde.

Lichteinheit¹⁾.

Die wichtigste Eigenschaft einer Einheit ist ihre Reproduzierbarkeit. In dieser Beziehung genügt die in Deutschland gebräuchliche auf die Hefnerlampe gegründete Lichteinheit, die Hefnerkerze, den praktischen Bedürfnissen, wenn sie auch viel weniger genau reproduzierbar ist, als die Siemenssche Quecksilbereinheit des elektrischen Leitungswiderstandes.

Dagegen erfüllt die Hefnerkerze die zweite Forderung, die man an eine Einheit stellen muß, möglichst rationell zu sein, nur in geringem Grade und auch hierin ist sie den elektrischen Einheiten, die auf der Grundlage des absoluten Maßsystems aufgebaut sind, weit unterlegen. Die Konstruktion, das Material und die Dimensionen der Lampe, die Wahl des Brennstoffs, die Flammenhöhe, der Feuchtigkeitsgehalt der Luft, in welcher die Lampe brennen soll, all dieses stellt ein solches Maß von Willkür dar, daß eine derartige Einheit nicht auf internationale Annahme, geschweige denn auf unbegrenzte Dauer rechnen kann.

Rationeller ist schon die Viollesche Einheit, welche an die Strahlung des schmelzenden Platins geknüpft wurde. Die Willkür liegt hier in der Wahl des besonderen Materials. Die Strahlung ist bedingt durch die Reinheit des Platins; bei chemisch nicht reinen Blechen zeigten sich Abweichungen von 2 bis 3 %, und da es chemisch reine Metalle nicht gibt, so ist die Reproduzierbarkeit der Einheit in Frage gestellt. Jedenfalls sollten bei der Lichteinheit, damit sie möglichst rationell sei, Materialeigenschaften ausgeschaltet werden.

Nun hat Kirchhoff bewiesen, daß die thermaktive Strahlung in einem gleichförmig temperierten Hohlraum von der strahlenden Substanz unabhängig ist und nur von der Temperatur abhängt. Um eine möglichst rationelle Lichteinheit zu erhalten, wird man dieselbe an die Hohlraumstrahlung anknüpfen müssen. Zur Verwirklichung dieses Vorschlags, der bereits mehrfach gemacht worden ist, geht man in der Reichsanstalt nicht von der Lichtstärke, sondern von der Flächenhelle aus. Unter der Flächenhelle einer leuchtenden Fläche in einer bestimmten Richtung versteht man in der Photometrie die Lichtstärke in dieser Richtung, geteilt durch die Projektion der leuchtenden Fläche auf eine zu dieser Richtung senkrechte Ebene in Quadratcentimetern; die Flächenhelle in der Richtung normal zu einer ebenen Fläche ist dann die normale Flächenhelle. Es wird nun vorgeschlagen, als Einheit der Flächenhelle die normale Flächenhelle der Hohlraumstrahlung von einer festzusetzenden Normaltemperatur

¹⁾ Vgl. auch E. Warburg, Verh. d. D. Phys. Ges. 19, S. 3—10 (1917).

peratur T_0 zu wählen und als Einheit der Lichtstärke das Produkt aus dieser Flächenhelle und einer Fläche von passender Größe. Nimmt man dafür z. B. $\frac{1}{25}$ cm², so ist Einheit der Lichtstärke die Lichtstärke in normaler Richtung einer ebenen Öffnung von 4 mm² in einem Hohlraumstrahler von der Temperatur T_0 . Die Normaltemperatur kann man vielleicht derart wählen, daß die Einheit der Flächenhelle ungefähr gleich wird der normalen Flächenhelle der gebräuchlichen Metallfadenlampen; dies entspräche etwa $T_0 = 2300^\circ$. Die gewünschte Größe der Lichteinheit erhält man durch geeignete Verfügung über die Größe der Öffnung.

Die Hauptfrage für die Beurteilung der Brauchbarkeit der Methode ist die, ob die Temperatur unabhängig von Materialeigenschaften genau genug ermittelt werden kann. Die nächstliegende Möglichkeit, nämlich die Vergleichung der Intensität verschiedener Wellenlängen im Normalspektrum des Hohlraumstrahlers bei T_0 führt besonders wegen des Mangels an empfindlichen Methoden zur Vergleichung der Intensität verschiedener Wellenlängen im sichtbaren Spektrum nicht zum Ziel. Man umgeht die Schwierigkeit, indem man eine Hilfstemperatur T_1 benutzt, und die Intensität derselben Wellenlänge bei T_0 und bei T_1 durch die lichtelektrische Kaliumzelle von *Elster* und *Geitel* vergleicht. Diese Messung liefert die Differenz der reziproken Temperaturen T_0 und T_1 ; das Verhältnis der Gesamtstrahlungen bei T_0 und T_1 liefert das Verhältnis T_0/T_1 ; aus der Kombination beider ergibt sich T_0 . — Auf diese Weise kann man die Lichteinheit auf $\frac{1}{2}$ % genau reproduzieren.

Prüfungen von radioaktiven Präparaten.

Im Berichtsjahr wurden im ganzen 57 stark-radioaktive Präparate geprüft, deren Gesamtgehalt 1215 mg Radiumelement entsprach; darunter befanden sich 37 meist ältere Mesothorpräparate mit einem Radiumäquivalent von insgesamt 850 mg. Die verhältnismäßig hohe Zahl derartiger Mesothorpräparate erklärt sich aus deren Verwendung zur Herstellung radioaktiver Leuchtmassen. — An schwach-radioaktiven Substanzen wurde eine Uranerzprobe mittels der verfeinerten Gammastrahlenmethode untersucht, unter Berücksichtigung der Absorption der Strahlung in der Substanz selbst.

Photometrische Prüfungen.

Im Berichtsjahr ist das Optische Laboratorium durch photometrische Prüfungen stark in Anspruch genommen. Besondere Erwähnung verdienen von den Prüfungsgegenständen 60 Spiraaldrähtlampen, die bei vorgeschriebener Spannung in eine Dauerprüfung bis zu 2000 Brennstunden genommen wurden. Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Außer den schon im Vorjahr genannten Zwerglampen wurden nun noch 101 Zwerglampen, welche von 6 verschiedenen Firmen in 10 Reihen zu je 6 bis 15 Stück eingereicht

waren, in Dauerprüfung genommen. Bei einer Serie wurde die Prüfung nach 56, bei einer zweiten Serie derselben Firma nach 5 Brennstunden wegen ungünstiger Ergebnisse abgebrochen. Bei einer dritten Reihe, welche anfangs durchschnittlich 1,6 Watt auf 1 HK mittlere räumliche Lichtstärke beanspruchte, wurde die Prüfung nach 230 Brennstunden beendet; während dieser Zeit waren erst 3 Lampen durchgebrannt. Die übrigen Reihen wurden bis zum Erlöschen sämtlicher Lampen in Dauerprüfung genommen; sie verbrauchten durchschnittlich 1,3 Watt auf 1 HK mittlere räumliche Lichtstärke. Bei allen 101 Lampen lag die Anfangslichtstärke in Richtung der Lampenachse zwischen 0,9 und 4,0 HK; die räumliche Lichtstärke nach etwa 5 Brennstunden betrug im Mittel 0,50 HK.

Von weiteren Prüfungsgegenständen sind bemerkenswert 13 Spiritusglühlichtkörper, ferner auf Veranlassung der Kriegslichtgesellschaft 6 Glühkörper auf Benzolglühlichtbrennern, die von zwei verschiedenen Firmen stammten und einer Dauerprüfung bis zu 100 Brennstunden unterzogen wurden. Die Brenner sind im wesentlichen nach dem Prinzip der Spiritusglühlichtbrenner hergestellt; alle Glühkörper überstanden die Dauerprüfung gut. Endlich wurden 5 Bogenlampen, Dauerbrandlampen mit rauchbildenden Elektroden, auf das Beschlagen der Glocken untersucht.

Leuchtmittelsteuergesetz.

Für Steuerbehörden sind seitens der Reichsanstalt photometrische Prüfungen ungefähr im selben Umfang wie im Vorjahr ausgeführt. Untersucht wurden 60 Metallfadenlampen, 37 Kohlefadenlampen und 12 Kohlenstifte.

Lichtbrechung von Flußspat und Quarz.

Die Messung der Dispersion von Flußspat für ultrarote Strahlen ist im Zweiglaboratorium auf dem Telegraphenberg bei Potsdam fortgesetzt worden. Bei der benutzten Messungsmethode wird für je zwei Spektrallinien die Differenz $\Delta\alpha$ der Einfallswinkel ermittelt, unter denen die Strahlen das Prisma in der Minimumstellung durchsetzen. In sehr eingehender Weise wurde der Einfluß der möglichen systematischen Fehler auf den Wert von $\Delta\alpha$ untersucht. Zu dem Zwecke wurden zahlreiche Beobachtungsreihen zumeist mit den Linien 0,5461 und 1,0922 μ ausgeführt und dabei mehrere Änderungen der Versuchsanordnung vorgenommen. Alle diese Änderungen ließen jedoch keinen Einfluß auf den Wert von $\Delta\alpha$ erkennen; so ergab sich z. B. für die beiden genannten Linien in Luft von 20° und 760 mm Druck als Mittelwert aller Versuchsreihen $\Delta\alpha = 16' 18,8''$ und dabei als mittlerer Fehler der einzelnen Messung nur $\pm 0,8''$. Die Durchmessung der Dispersion mit über das Spektrum gleichmäßig verteilten Linien ist im Gange.

Dioptrische Prüfungen.

Es wurden Glasprismen auf Ebenheit der Flächen und Lichtbrechungsvermögen untersucht

und für optische Probegläser die Krümmungsradien ermittelt.

Untersuchung von Brillengläsern.

Auf Veranlassung des Hauptsanitätsdepots wurde eine größere Anzahl von durchgebogenen Brillengläsern, wie sie im Felde Verwendung finden, auf Brechkraft und Astigmatismus in und außer der Achse untersucht, und zwar wurden beide Größen durch direkte Messung ermittelt, während bisher die Größe des Astigmatismus außer der Achse stets aus dem Brechungsindex des Glases, den Krümmungsradien und der Linsendicke rechnerisch festgestellt worden ist. — Für einige Gläser wurden die gemessenen Werte der astigmatischen Differenzen mit den durch Rechnung aus den Konstanten der Gläser ermittelten verglichen. Es ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung.

Abteilung II für Elektrizität.

Kontrolle der Normale.

Die Vergleichung der Normalwiderstände untereinander und der Anschluß der im Schwachstromlaboratorium benutzten Gebrauchsnormale hat in gewohnter Weise eine gute Übereinstimmung mit den früheren Messungen ergeben, so daß größere Veränderungen dieser Widerstände auch im Berichtsjahr nicht aufgetreten sind. — Eine Durchmessung des Stammes der Normalelemente hat ergeben, daß auch der Mittelwert dieser Elemente als unverändert angesehen werden kann.

Starkstromlaboratorium. Prüfungstätigkeit.

Die Prüfungstätigkeit des Starkstromlaboratoriums erstreckte sich wieder auf Meßapparate der verschiedensten Art, daneben aber auch mehrfach auf die Untersuchung von Isolationsmaterialien.

Den Umständen der Zeit trägt die Zulassung von Kriegszählern zur Beglaubigung Rechnung. Bei beglaubigungsfähigen Zähler-Systemen ist ein vorübergehender, infolge des Krieges notwendiger Ersatz einzelner bisher benutzter Stoffe an den messenden Teilen nur nach Zustimmung der Reichsanstalt zulässig. Derartig abgeänderte Zähler, die als Kriegszähler bezeichnet werden, sind einer Ergänzungsprüfung zu unterwerfen. Fällt nach Friedensschluß die Notwendigkeit der Verwendung von Ersatzstoffen fort, so bestimmt die Reichsanstalt einen Zeitpunkt, nach welchem später angefertigte Kriegszähler nicht mehr beglaubigt werden.

Im Berichtsjahr wurden 13 Kriegszähler-Systeme vorläufig, 12 endgültig zugelassen. Von den angemeldeten Kriegszähler-Systemen waren 2 für Gleichstrom, die übrigen für Wechsel- und für Drehstrom. Die Ergebnisse der Untersuchung waren bei den zugelassenen Kriegszähler-Systemen recht befriedigend, im allgemeinen war nur der Verbrauch in den Stromspulen etwas höher und bei einigen das Drehmoment ein wenig geringer als bei den zugelassenen Friedensaufführungen.

An Friedenzählern ist die Untersuchung von 4 neuen Systemen und 9 Änderungen früher zugelassener Systeme erledigt worden: 11 Anmeldungen wurden zugelassen, 2 Anmeldungen abgelehnt; 8 Bekanntmachungen über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfümter sind herausgegeben.

Untersuchung von Hartgummiersatzstoffen.

Es wurden 19 verschiedene Hartgummiersatzstoffe untersucht, bei deren keinem Rohgummi oder Regeneratgummi zur Herstellung verwendet ist. Zum Vergleich wurden mehrere Proben von mittelmäßigem Hartgummi herangezogen. Die Untersuchung betraf: 1. Oberflächenwiderstand unter verschiedenen Versuchsbedingungen (nach Abschleifen der Oberfläche, nach 24-stündigem Liegen in Wasser, nach 5-tägigem Liegen in verdünnter Schwefelsäure); 2. Wasseraufnahme; 3. Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure; 4. Einwirkung der Wärme; 5. Bearbeitbarkeit. Das Ergebnis der Arbeit ist, daß 5 der untersuchten Stoffe, nämlich

Cellon, hartschwarz (Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-A-G., Cöln),

Eswelit (Gummifabrik Westend, G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt),

Faturan 101 (Kautschukwerke Dr. Heinr. Traun u. Söhne, Hamburg),

Prestonit (Adolf Prestien, Hannover-Linden) und

Tenacit 4 (Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin),

dem Hartgummi im Durchschnitt etwa gleichkommen, teilweise das Hartgummi sogar in einzelnen Punkten übertreffen. Je nachdem man auf die eine oder die andere Eigenschaft das Hauptgewicht legt, wird sich unter den verfügbaren Stoffen stets ein geeigneter finden lassen.

Weitere wissenschaftlich-technische Untersuchungen.

Von den wissenschaftlich-technischen Untersuchungen des Starkstromlaboratoriums können die folgenden: Beanspruchung und Schutzwirkung von Spulen bei schnellen Ausgleichsvorgängen; Unterteilung und Wechselstromwiderstand; Prüfmethode für Meßwandler; Messung des Phasenwinkels von Strommeßwiderständen bei technischer Frequenz, die nur die engeren Fachkreise interessieren, hier nur aufgeführt werden. Weitergehendes Interesse beansprucht ein Vibrationsgalvanometer, das bis zu wenigen Perioden in der Sekunde herunter abstimbar ist; die Abstimmung wird nicht durch Spannen einer Schraube am Instrument, sondern vom Platz des Beobachters aus durch eine elektrische Betätigung vorgenommen. Das Instrument ist nach dem Rubensschen Prinzip der Nadel im gekreuzten Magnetfeld gebaut. Die Nadel besteht aus einem dünnen Eisenblättchen mit aufgeklebtem Spiegel-

chen und ist an einem 4 cm langen und 0,02 cm starken Phosphorbronzedraht in einem Blechrahmen aufgespannt, der durch zwei aufgeschraubte Holzbacken zu einem zylindrischen Einsatz ergänzt wird. Der Einsatz ist zwischen zwei U-förmige Wechselstrommagnete aus geblättertem legierten Eisen gesteckt, welche wiederum zwischen den Schenkeln eines größeren U-förmigen Gleichstrommagneten liegen. Die Dämpfung der Nadel wird durch ein verschiebbares Kupferklötzchen bewirkt.

Schwachstromlaboratorium.

Das Schwachstromlaboratorium war in der gewöhnlichen Weise durch die Prüfung von Widerständen, Normalelementen, Trockenelementen, Akkumulatoren, Kondensatoren und Kapazitätsätzen reichlich beschäftigt. Die Normalwiderstände von 0,0001 bis 100 000 Ohm wurden durch Vergleichung an die Widerstandseinheit der Reichsanstalt angeschlossen. Die Abweichungen sämtlicher Widerstände gegenüber den bei der letzten Vergleichung erhaltenen Werten liegen innerhalb der gewohnten kleinen Grenzen. Größere Abweichungen sind nicht zutage getreten.

Magnetisches Laboratorium.

Die Prüfungstätigkeit des Laboratoriums war nur verhältnismäßig gering. Für die im wesentlichen bereits abgeschlossenen Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften, Dichte und spezifischen Widerstand der Legierungen von Eisen mit Kohlenstoff, Silizium, Aluminium und Mangan wurden noch einige Kontrollmessungen ausgeführt. Das sehr umfangreiche Beobachtungsmaterial soll jetzt veröffentlicht werden.

Nachdem durch die Beschlagnahme des Wolframs für Heereszwecke die weitere Herstellung von Wolframstahlmagneten unmöglich geworden war, wurde eine systematische Untersuchung über den Ersatz von Wolframstahl durch Chromstahl für permanente Magnete begonnen und zum Teil schon erledigt. Zur Verfügung standen 37 Legierungen mit verschiedenem Chrom- und Kohlenstoffgehalt, die durch wiederholte Erwärmung und Abkühlung sowie durch Erschütterungen gealtert und dazwischen wiederholt magnetisch untersucht wurden. Es ergab sich bisher das erfreuliche Resultat, daß die magnetischen Eigenschaften von passend gewählten und bei geeigneten Temperaturen gehärteten Chromstählen denjenigen der gewöhnlichen Wolframstähle nicht nachstehen, wenn sie auch diejenigen der allerbesten Wolframstahlarten nicht ganz erreichen; auch Haltbarkeit und Temperaturkoeffizient des magnetischen Moments scheinen den berechtigten Anforderungen der Technik durchaus zu genügen.

(Schluß Heft 47.)

Zuschriften an die Herausgeber.

Noch einmal die „denkenden Tiere“.

In Heft 10 des 17. Jahrganges dieser Zeitschrift fällt Prof. *Doflein* ein vernichtendes Urteil über die Theorie der „denkenden Tiere“, die auf Grund der Beobachtungen an den Elberfelder Pferden und dem Mannheimer Hunde „Rolf“ von einer Anzahl Forscher verfochten wird. Wer vor dem Studium des *Doflein*-schen Aufsatzes gehofft hatte, er werde in ihm eine klare, gut fundierte Widerlegung der von ihm bekämpften Ansichten, verbunden mit einer Erklärung der beobachteten Phänomene finden, der mußte sehr enttäuscht werden. Prof. *Doflein* stützt nämlich sein vernichtendes Urteil auf einen einzigen kurzen Besuch bei einer „Vorstellung“ des Hundes „Rolf“. Weder hat er Gelegenheit gehabt, die vielen und verschiedenartigen unwissentlichen Versuche, die doch das Hauptglied in der Beweiskette für die Realität der Erscheinungen bilden, nachzuprüfen, noch hat er die Elberfelder Pferde gesehen, geschweige denn mit ihnen gearbeitet. So entbehrt sein Urteil der positiven Grundlage, es ist rein gefühlsmäßig gefällt. Denn die Punkte, die ihm bei seinem Besuch bei „Rolf“ verdächtig und für eine Beeinflussung des Hundes durch die Herrin zu sprechen schienen, sind den Verteidigern „Rolfs“ schon am ersten Tag aufgefallen. Man wählte darum die unwissentlichen Versuche, um diese Übertragungsmöglichkeiten auszuschalten, unwirksam zu machen. Bei den Elberfelder Pferden aber fallen sie von vornherein weg. Ich habe mich nur schwer entschlossen, auf den Artikel Prof. *Dofleins* zu antworten, denn wenn man seit langen Monaten ununterbrochen dicht am Feinde wohnt, wenn man täglich die ungeheure Größe, die Schrecken des Krieges vor Augen hat, erscheint einem eine solche akademische Diskussion als klein und nichtssagend. Wenn ich mich dennoch zu einer, wenn auch nur ganz kurzen Antwort aufgefordert habe, so hat mich dazu die Besorgnis getrieben, es könne das ganze große, so außerordentlich interessante Problem, das mit den „denkenden Tieren“ aufgerollt worden ist, durch solche, von führenden Persönlichkeiten in der Naturwissenschaft abgegebene apodiktische Urteile aus der Wissenschaft gedrängt werden, in den Ruf der „Spielerei“ kommen. Zweitens aber trifft mich der Aufsatz Prof. *Dofleins* in meiner Eigenschaft als Forscher, da er mir wie den anderen Verteidigern der „denkenden Tiere“ Mangel an methodologischem Untersuchen, Kritiklosigkeit u. dgl. m. vorwirft.

Wer sich der Mühe unterzieht, die Literatur dieses ebenso heiklen wie interessanten Problems zu studieren, der wird finden, daß trotz oder besser wegen der sehr schwierigen Untersuchungsbedingungen eine große Anzahl Versuche unter Anwendung strengster wissenschaftlicher Methodik gemacht worden sind, die alle darauf hinauszielen, eine Beeinflussung des arbeitenden Tieres durch seine Umgebung auszuschließen. Er wird immer wieder lesen können, daß ich persönlich, wie eine Reihe anderer Autoren, immer wieder auf die Notwendigkeit hingewiesen habe, die Unterrichtsversuche an Tieren zu wiederholen, fortzusetzen, zu erweitern, um besseren Einblick in das Problem zu gewinnen. Der Ausbruch des Weltkrieges hat eine ganze Reihe vielversprechender Versuche, die auf Seite der Anhänger begonnen wurden, unterbrochen, einige konnten auch erfolgreich fortgesetzt werden. Wer über das Problem urteilen will, muß wissen, daß man durch strengste Versuchsbedingungen jede Zeichnung uns bekannter, bewußter oder unbewußter

Art vom Menschen zum Tier ausschließen konnte, so daß man per exclusionem zu dem Schluß kommen mußte, daß die beobachteten Erscheinungen nur auf selbsttätiger Denkfähigkeit der Tiere beruhen können. Nur eine einzige andere Erklärungsmöglichkeit ist noch diskutabel, und diese liegt auf dem Gebiet der Telepathie, der Erscheinungen des Unterbewußtseins. *G. Harter*¹⁾ vertritt diese mediumistische Theorie, indem er die Klopfsprache der Tiere mit der der klopfenden Tische, mit den Äußerungen beim Planchetteschreiben usw. vergleicht. Es ist hier nicht der Platz zur Diskussion der Harterschen Einwände; ich erwähne sie deshalb, weil sie die einzigen sind, die bei den unwissentlichen Versuchen noch nicht völlig ausgeschaltet werden konnten. Schließlich aber würde die Annahme eines unterbewußten Konnexes zwischen tierischem und menschlichem Unterbewußtsein doch nur dazu dienen, das Problem zu erweitern, gleichzeitig allerdings auch zu komplizieren. Das Gebiet des Unterbewußtseins war ja bisher für die Wissenschaft eine ziemliche terra incognita, seine Bearbeitung lag und liegt in der Hauptsache in den Händen von „Laien“ oder von Forschern, die von der offiziellen Wissenschaft nicht als voll genommen werden. Vielleicht stehen wir aber trotzdem vor einer neuen vergleichenden Psychologie nicht nur des Ober-, sondern vor allem auch des Unterbewußtseins. Für mich persönlich steht jedenfalls das eine fest: Meine eigenen Versuche allein schon mußten in mir die Überzeugung festigen, daß bei den Antworten der Tiere eine bewußte oder unbewußte Zeichengebung bekannter Art völlig ausgeschlossen ist. Eine große Reihe von anderen Autoren ausgeführter Versuche (*Ziegler, Wolff, Haenel* u. a. m.) führt zu demselben Ergebnis. Diese Stufe der Erkenntnis ist trotz aller Angriffe der Gegner erreicht, von hier aus heißt es weiterbauen.

Niemand wird es Prof. *Doflein* verbieten wollen, wenn er persönlich zur Überzeugung gekommen ist, die Theorie der „denkenden Tiere“ sei falsch. Sehr bedauerlich aber für den weiteren Fortschritt in dem Problem ist es, daß ein sonst so gewissenhafter Forscher, wie Prof. *Doflein*, auf Grund eines einzigen kurzen Besuches beim Hunde „Rolf“, ohne Kenntnis der Elberfelder Pferde, ohne irgendeine Nachprüfung der als beweisend aufgeführten Versuche vorgenommen zu haben, mit dem Gewicht seines wissenschaftlichen Namens das ganze Problem herabsetzt, indem er von „Spielerei“, „Narretei“ spricht, indem er den Verfechtern der Theorie ein Fehlen wissenschaftlichen Untersuchungsvermögens vorwirft. Die Forscher, die für das Problem ihren Namen eingesetzt haben, sie haben gewußt, welches Wagnis sie unternehmen. Sie haben erkannt, daß hier ein noch unbekanntes Gebiet von größter Tragweite für die Naturwissenschaft vorliegt, sie haben ihr Urteil auf gewissenhafte, mühevollere Versuche gegründet, unbekümmert um Angriffe, Hohn und Spott von seiten ihrer Kollegen aus dem Lager der Gegner. Sollte man ihnen nicht dankbar sein, daß sie durch Aufwerfen eines neuen Problems gewagt haben, an die Pforte der Erkenntnis zu rühren, selbst wenn ihre anfänglichen Schlüsse später hier und dort geändert oder erweitert werden müßten? Die Geschichte der Naturwissenschaft lehrt uns, daß Bescheidenheit im Urteil gegenüber den Erscheinungen der lebenden Welt eine der ersten Pflichten des Forschers ist, Bescheidenheit und unvoreingenommenes, gut begründetes Urteil vor allem auch, wenn es gilt, neue

Erscheinungen zu betrachten, die mit den bisherigen wissenschaftlichen Ansichten und Erfahrungen scheinbar nicht im Einklang stehen. *Helmholtz* hat die Aviatik als unmöglich errechnet, die Röntgenstrahlen wurden anfänglich nicht geglaubt, die Wüschelrute lange Zeit verspottet — das kommende Jahrzehnt wird es erweisen, ob wir denen nicht dankbar sein müssen, die es gewagt haben, für die Anerkennung eines neuen Problems ihren wissenschaftlichen Namen einzusetzen wie in unserem Falle für eine neue Auffassung der Tierpsychologie.

Im Felde, den 22. September 1917.

Privatdozent Dr. K. Gruber.

Erwiderung auf Dr. Grubers Kritik.

Der Aufforderung der Redaktion entsprechend, bin ich gerne bereit, auf die Entgegnung *Dr. Grubers* zu antworten, um so mehr, als er in so maßvoller und kollegialer Art seinen Standpunkt verteidigt.

Was er im Schlußabschnitt seines Aufsatzes sagt, kann ich durchaus anerkennen. Ich habe in meinem Artikel dem Sinne nach ja selbst ausgesprochen, daß es ein Verdienst war, die Frage nach dem „Geistesleben“ höherer Tiere zur Erörterung zu bringen. Gewiß müssen solche Probleme aufgestellt und in Angriff genommen werden, gewiß sollen wir uns dessen bewußt bleiben, daß „es mehr Dinge im Himmel und auf Erden gibt, als unsere Schulweisheit träumt“. Es ist sicherlich anzuerkennen, wenn jemand wie *Dr. Gruber* ernste Arbeit und Mühe auf eine so schwierige Aufgabe verwendet.

Wer die tierische Abstammung des Menschen anerkennt, wird sich fragen müssen, ob und wo der Übergang von den Reaktionen der Tiere zu den geistigen Leistungen des Menschen sich nachweisen läßt. Jeder Versuch, dies schwierige Gebiet aufzuhellen, sollte begrüßt und unterstützt werden. Und so haben wir Biologen wohl alle mit Interesse jene Beobachtungen an Pferden und Hunden verfolgt, welche im letzten Jahrzehnt die Aufmerksamkeit weiter Kreise erregten. Die in der Biologie vorherrschenden theoretischen Anschauungen waren durchaus der Annahme günstig, es könnten bei höheren Tieren den menschlichen geistigen Tätigkeiten ähnliche Erscheinungen nachweisbar sein.

So würden denn die Aufänge der von Laien unternommenen Untersuchungen über das „Denken“ von Tieren von vielen von uns durchaus ernst genommen.

Als aber das Gebiet, welches von der Denkfähigkeit der Pferde und Hunde beherrscht werden sollte, immer bizarrere Dimensionen annahm, mußten die Zweifel sich immer stärker regen. Was die Tiere leisten sollten, ging über alle Grenzen des Gesetzmäßigen hinaus, das man im Tierleben und in den Vorgängen des menschlichen Seelenlebens bisher kannte. Wie die Tiere immer prompt auf die launigen Einfälle ihrer Untersucher reagierten, das mußte stutzig machen. Sollte hier ein menschenähnliches Seelenleben vorhanden sein, das nach ganz anderen Gesetzen sich aufbaute wie das des Menschen? Lag es nicht viel näher, anzunehmen, daß das viele Menschliche, Allzumenschliche, was hier zum Vorschein kam, nur durch eine bestimmte Apparatur reproduzierte Äußerung menschlichen Seelenlebens sei? Diese Überzeugung wurde einem schon durch die Lektüre der Protokolle der Vorführungen aufgedrängt.

Herr *Gruber* macht mir zum Vorwurf, daß ich mein Urteil auf einen einzigen kurzen Besuch bei einer „Vor-

¹⁾ *G. Harter*, Das Rätsel der denkenden Tiere. Bei W. Braumüller, 1914.

stellung“ des Hundes „Rolf“ stütze. Nun, wenn mir ein kurzer Besuch bei scharfer Beobachtung eine Lösung des Problems aufzwang, wozu sollte ich dann Zeit und Arbeit an weitere Besuche verschwenden, wenn ich noch dazu bedachte, wie alle kritischen Versuche durch die Umgebung des Hundes erschwert und womöglich verhindert wurden. Ich habe den Versuch gemacht, die Pferde des Herrn Krall zu sehen und zu studieren; es konnte dies mir aber von ihrem Besitzer nicht ermöglicht werden.

Zudem habe ich in den letzten Jahren viele Beobachtungen an anderen Tierarten und Tierindividuen gemacht, welche mir die Deutung des Beobachteten ermöglichten. Gerade die für die Erklärung des Rechnens und Lesens der Hunde und Pferde so wichtigen „Signalreaktionen“ der Tiere hatte ich eingehend studiert.

Dr. Gruber versucht gar nicht, meine Erklärung der bei dem Hund Rolf beobachteten Vorgänge zu widerlegen. Er stützt sich auf die sogenannten „unwissentlichen Versuche“, die von ihm und anderen Untersuchern durchgeführt wurden. Gerade deren Methodik ist aber durchaus nicht einwandfrei. Schon die bloße Lektüre der Protokolle über „unwissentliche Versuche“ weist den in den Methoden der experimentellen Psychologie Erfahrenen auf viele Fehlerquellen hin. So vermisste ich in ihnen jede Angabe über die für die Säugetiere so charakteristischen Signalreaktionen. In keinem der Protokolle steht z. B. irgendeine Bemerkung über die Ohrbewegungen der Pferde. So bin ich durchaus berechtigt, von unvollkommener Methodik und Kritiklosigkeit bei den Experimenten zu sprechen.

Prof. Dr. Karl Marbe hat in seiner ausgezeichneten Untersuchung über die Schimpansin Basso¹⁾ mit größter Sicherheit nachgewiesen, daß bei diesem Tier unbewußte Zeichengebung die Leistungen erklärt. Er hat in seinem Aufsatz genau die Methode geschildert, welche man anwenden muß, um die Leistungen „denkender Tiere“ aufzuklären. Wenn Dr. Gruber diese Methoden anwenden will, so wird er sich bald überzeugen, daß man nicht auf Telepathie und ähnliche ganz unsichere und unwahrscheinliche Annahmen zurückzugreifen braucht, um die Leistungen der Pferde und Hunde zu erklären. Vielleicht wird er dann auch nicht mehr Röntgenstrahlen und Wünschelrute in einem Atem nennen.

Er wird sich überzeugen, daß wie das Tischrücken und die Wünschelrute, so auch die von den Anhängern der „denkenden Tiere“ geübte Form der Tierpsychologie ein Kapitel aus der Menschenpsychologie darstellt. Ich gebe gern zu, daß mein Urteil „gefühlsmäßig“ war, als ich aus der Antwort des Hundes die seelische Eigenart des die Vorführung leitenden Menschen herauslas. Die „positive Grundlage“ für mein Urteil bildete aber die Beobachtung der im Falle Rolf teils unbewußten, teils wohl auch bewußten Zeichengebung.

Ich bin überzeugt, daß auch bei den sogenannten unwissentlichen Versuchen eine Zeichengebung, die wohl sicherlich vollkommen unbewußt geschieht, sich wird nachweisen lassen.

¹⁾ Marbe, K., Die Rechenkunst der Schimpansin Basso im Frankfurter Zoologischen Garten nebst Bemerkungen zur Tierpsychologie und einem offenen Brief an Herrn Krall. In: Fortschritte der Psychologie und ihrer Anwendungen 4. Band 3. Heft 1916 S. 135.

Meine Stellungnahme gegen die sogenannte Tierpsychologie der Anhänger der denkenden Tiere ist durch meine eigenen Erfahrungen über das „Denken“ von Tieren bedingt. Nur in zeitraubender Arbeit bei methodischer Forschung gelingt es, in das wirkliche Seelenleben der Tiere einzudringen. Dann kann man aber wichtigere und erstaunlichere Gesetzmäßigkeiten entdecken, als jene, die in den angeblichen Gesprächen der Tiere über das Rotkäppchen, über Weihnachten, über Politik, Krieg und Frieden oder im Briefeschreiben liegen sollen.

Ich bleibe dabei, daß dies letztere „Narretei“ und „Spielerei“ ist.

Wenn aber ein Zoologe, wie Dr. Gruber, der Liebe und Verständnis für Tiere hat, mit einer bewährten Methodik, wie sie z. B. Prof. Marbe ausgearbeitet hat, an die Untersuchung der Tierseele herantritt, so wird er sicher einwandfreie Ergebnisse erhalten, welche viel wichtiger und bedeutsamer sein werden, als die amüsanten Geschichten, welche jetzt noch vor allem über den Mannheimer Hund im Umlauf sind.

Freiburg i. Br., den 14. Oktober 1917.

Prof. Dr. F. Doflein.

Entomologische Mitteilungen.

Beiträge zur Biologie der sternförmigen Schmierlaus.

(J. Jablonowski, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 27. Bd., Jahrg. 1917, Heft 1, S. 1—18.) Direktor J. Jablonowski, der Vorstand der k. ung. Entomologischen Station in Budapest, fand im Februar 1916 in einem Pflanzenhause der k. ung. Gartenbauanstalt eine der Versuchspflanzen auffallend dicht mit männlichen Schildläusen besetzt, die er anfänglich für die langgeschwänzte Schmierlaus oder Wollschildlaus (*Pseudococcus adonidum* L.) hielt. Es handelte sich aber tatsächlich um einen für Ungarn gänzlich neuen Vertreter der Schildläuse, um die sternförmige Schmierlaus, wie sie Jablonowski nennt (*Pseudococcus nipae* [Mask.] Fern. = *Dactylopius nipae* Mask.). Das Männchen dieser Schmierlaus — daraus resultierte der Irrtum in der Artbestimmung — gleicht in jeder Hinsicht den Männchen anderer Schildläuse; um so eigenartiger ist die morphologische Beschaffenheit des Weibchens: von eiförmiger Gestalt mit etwas erhöhtem Rücken zeigt es seitlich 24 zackige Wachstfortsätze und auch am Rücken eine regelmäßige Anordnung von Wachshöckern. Die Wachausscheidung, aus der die Seitenzacken und die Rückenlücken hervorgegangen sind, bedeckt mit einer dünnen Schicht das ganze Tier. Um die randständigen Wachsanhänge vor dem allzu leichten Abbrechen zu schützen, besitzen sie eine gerippeartige Struktur. Diese Gerippegräten bestehen aus demselben Material, wie die Wachshöcker. „Die Wachausscheidung der Drüsen ist fein und zart; sie besteht zumeist aus zierlich gekräuselten Locken, welche aber sich um die Gerippegräten des Höckers lagern, um die dort schon befindliche Wachsmenge zu vermehren und sie in die Höhe zu beben.“ Daraus zieht Jablonowski, mangels strikter Beweise nur als Vermutung, den Schluß, daß sich die Schmierlaus im Gegensatz zu der Wollschildlaus vom Beginn der Wachausscheidung an nicht mehr häutet, sondern nur mehr von Zeit zu Zeit die Bauchhaut abwirft. Die weibliche Schmierlaus gebärt — sie unterscheidet sich auch dadurch von ihren Artgenossen — Junge.

Wahrscheinlich paaren sich die Tiere, da der Verfasser um ein ♀ immer eine größere Zahl von ♂ sammelt fand, andererseits wird aber wohl auch bei der sternförmigen Schildlaus die parthenogenetische Vermehrung nach Art der anderen Schildläuse vorkommen. Die Regel ist sie aber sicher nicht; denn *Jablonowski* konnte eine Eiablage nur in seltenen Fällen, und dann offenbar nur unter dem Zwange äußerer mißlicher Verhältnisse, beobachten. Die Fruchtbarkeit der ♀ ist groß, auch bei dieser Laus ist eine Vermehrung nach Hunderten anzunehmen. „Die junggeborene Larve häutet sich während der Geburt und läßt die abgestreifte Haut zusammengeballt mit den Häuten der übrigen jungen Larven in der Nähe der Afteröffnung der Mutter.“ Die Junglarve ist von lichtgelber Färbung und eiförmiger Gestalt und trägt noch keinerlei Wachsüberzug. Erst wenn sie nach kurzem Umherwandern sich festgesetzt hat, „beginnt sie am 2. bis 3. Tage einen zarten Flaumanflug zu bekommen“. Mit dem Wachstum der Tiere hält die Wachsausscheidung gleichen Schritt. In der Jugend ist das Geschlecht der Larven noch nicht bestimmbar, erst wenn die regelmäßige Sternform und die einzelnen Höcker der Wachsausscheidungen der weiblichen Tiere allmählich zu erkennen sind, trennen sich die Geschlechter in ihrem äußeren Habitus: die männlichen Larven behalten ihre längliche Form und ihre schneeweiße Farbe, die weiblichen Larven dagegen werden etwas breiter und ihr Wachsüberzug wird gelblich. Die männliche Larve beginnt dann bald damit, einen Sack zu spinnen, in dem sie sich zur Nymphe (ruhende Puppe) und nachher zum geflügelten Tier verwandelt. Der Nymphensack des ♂ besteht aus demselben Stoff, wie die stern- und höckerförmigen Gebilde des ♀, ist reinweiß und zeigt ein feines, lockeres, filzartiges Gewebe. Die männliche Laus ist kurzlebig, ihre Lebensdauer beträgt nicht mehr wie ein paar Tage. Es ist nicht unwahrscheinlich, und die Beobachtungen *Jablonowskis*, der von Februar bis Oktober kein lebendes ♂ mehr entdecken konnte, würden dafür sprechen, daß die ♂♂ nur zu gewissen Zeiten des Jahres, dann aber massenhaft, erscheinen. Sicherer weiß der Forscher über diesen Punkt aber noch nicht zu berichten. — Die sternförmige Schildlaus hat ihre Heimat in *Amerika*, dort wurde sie im Jahre 1892 von *Maskell* aus *Demerara* (Engl. Guyana, Südamerika) beschrieben und von anderen Autoren aus Mexiko, aus Massachusetts und Kalifornien bestätigt. Auf den Antillen soll sie sehr verbreitet, auf den Barbados- und Grenada-Inseln (Kleine Antillen) sogar schädlich sein, da sie dort auf dem *Advokatenbaum* (*Persea gratissima*), auf dem *Feigenbaum*, auf der *Weinbe*, auf dem *Guyjababbaum* (*Psidium*) und auf dem *Brotbaum* parasitiert. Von Amerika aus ist die Laus offenbar nach *Belgien* eingeschleppt worden, von wo sie als typisches Befallstier aller möglichen *Palmenarten*, wie der *Nipa*, *Kenia*, *Arcca*, *Phoenix*-Palmen geschildert wird. Die belgischen weithin bekannten *Palmenzuchtereien* stehen ja mit allen europäischen Ländern in Handelsbeziehungen, und so ist wohl die Annahme berechtigt, daß die Laus von *Belgien* aus ihre Weiterverbreitung über den Kontinent gefunden hat. Aus der Schweiz, und nun aus *Ungarn*, wurde ihr Auftreten schon gemeldet. In den gemäßigten Breiten kommt die Laus natürlich nur auf *Palmen* vor, die in *Warmhäusern* gehalten werden, dort manchmal allerdings so zahlreich, daß die Bestände ganzer *Gewächshäuser*, so wird aus *Belgien* gemeldet, von ihr ver-

nichtet worden sind. In *Ungarn* waren die Schädigungen, wenigstens wenn die *Warmhauspflanzen* reinlich gehalten wurden, bis heute keine allzu schweren, wenn auch einige *Latanien*, *Kenien* oder *Arcca*-*Palmen* nach Befall durch die Laus stark vergilbte oder wenigstens gelbgefleckte Blätter aufwiesen. Immerhin rät *Jablonowski* zur Vorsicht, damit die Verbreitung der Laus rechtzeitig eingedämmt werden kann. Wird in dieser Beziehung nichts übersehen, dann kann wohl heute, meint *Jablonowski*, noch verhindert werden, daß dieser amerikanische Schädling durch ein allzu häufiges und zahlreiches Auftreten jemals zu einer gefährlicheren Kalamität für die *Warmhaus-Palmenzucht* Deutschlands, Österreichs oder Ungarns zu werden vermag.

Über Nadelholzsamen zerstörende Chalcididen. Die *Chalcididen* oder *Zehrwespen* sind eine große, formen- und artenreiche Familie der *Hymenopteren*, die dadurch in forstlicher Beziehung von der größten Wichtigkeit sind, daß die Mehrzahl ihrer Vertreter in den frühen Entwicklungsstadien anderer, zumeist für den Forst schädlicher Insekten parasitieren und dadurch zum natürlichen Regulator mancher Schädlingsplage werden. Die *Chalcididen* sind den *Cynipiden* oder *Gallwespen* sehr nahe verwandt und werden von diesen nur durch die Beschaffenheit ihres Flügelgedäders und die Bauart ihrer Fühler unterschieden. Diese schon im äußeren Habitus begründete nahe Verwandtschaft der beiden *Wespenfamilien* äußert sich weiterhin noch besonders deutlich in biologischer Beziehung, indem sich in beiden *Hymenopteren*gruppen sowohl *zoophage* als auch *phytophage* Formen vorfinden. In beiden Familien sind die *zoophagen* Vertreter die ursprünglichen Formen, die *phytophagen* Vertreter dagegen die Ausnahmen, welche erst allmählich zur pflanzlichen Ernährungsart übergegangen sind. Während *Dalla Torre-Kieffer*¹⁾ schon früher auf die *phytophage* Lebensweise bei den *Cynipiden* hingewiesen hat, hat neuerdings *M. Seitner* die zur pflanzlichen Ernährung übergegangenen *Chalcididen* näher untersucht (*Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen*, 42. Jahrg. 1916, Heft 9/10). *Seitner* hatte die Erfahrung gemacht, daß die *Nadelholzzapfen* besonders dann reich von *Zehrwespen* sich befallen zeigen, wenn äußere, anorganische Einflüsse, wie Spätfröste usw., der Zapfenentwicklung nicht günstig gewesen sind. So begann er im Jahre 1911, das diese Prämissen in reichem Maße gezeigt hatte, seine Studien: er zwingerte im Herbst ausgeklengten *Fichtensamen* und *Tannensamen* in Blumentöpfen in Erde ein. Erst im Frühjahr 1914 schlüpfen die *Wespen* aus dem *Fichtensamen* (bei Zimmerzucht) aus, während die *Imagines* aus dem *Tannensamen* (bei Freilandzucht) eine kürzere, nur ein-, höchstens zweijährige Entwicklungsdauer aufwiesen. Bisher waren in der forstlichen Literatur die *Chalcididen* des *Fichtensamens* und des *Tannensamens* immer wieder als ein und dieselbe Art beschrieben worden. Prof. *Seitner* wurde aber durch seine Untersuchungen belehrt, daß die betreffenden *Wespenarten*, zwar beide der Gattung *Megastigmus* angehörend, doch zwei scharf voneinander getrennte Arten darstellen, die streng *monophag* an *Fichten*- bzw. an *Tannensamen* vorkommen. *Seitner* beschreibt die beiden Arten deshalb neu als *Megastigmus abietis* und *Meg. piceae*. Die Entwicklungsdauer von *Megastigmus abietis* erwies sich in den verschiedenen Zuchten, trotz gleicher Behandlung nicht als zeitlich genau übereinstimmend, sie schwankte zwischen einer Dauer von

¹⁾ Das Tierreich — *Cynipidae*, Berlin 1910.

2-3 Jahren. Nach *Seitners* Anschauung ist das „am ohesten auf den Einfluß ungleicher Feuchtigkeitsverhältnisse zurückzuführen“. Verf. fügt die interessante Bemerkung bei, daß auch die in Fichtensamen lebende Gallmücke, *Plemeliella abietina* *Seitn.*, eine zwei- bis dreijährige Entwicklungsdauer aufweist. Die Flugzeit erstreckt sich auf etwa 14 Tage bis 3 Wochen und fällt in die Monate Ende April bis Mitte Mai. „Die Flugzeit wird von den Männchen eingeleitet und von den Weibchen beschlossen.“ Die Lebensdauer der Tiere scheint keine allzu kurze zu sein, wenigstens konnte ein Weibchen bei künstlicher Fütterung durch 8 Wochen am Leben erhalten werden. „Der befallene Same läßt sich von gesunden weder in Farbe, Form, noch sonst irgendwie äußerlich unterscheiden.“ Der Sameninhalt ist schon im Herbst des 1. Entwicklungsjahres vollständig aufgezehrt, die Samenhaut dagegen bleibt unverehrt. Die Larve, die durch ihren hellbraunen, paarigen, stark gezähnten Oberkiefer auffällt, häutet sich nur einmal vor der Verpuppung. Mehrere Tage vorher „scheidet sie durch den Anus helle, glänzende, gummiöse Körperchen aus, wodurch eine gründliche Entleerung des Darmes erfolgt“. Die Larve ist durch diese Prozedur rein weiß geworden. Die Puppe ist eine freie Puppe, die Puppenruhe dauert ca. 3 Wochen. „An der anfangs rein weißen Puppe verfärben sich nach einigen Tagen ganz allmählich die Augen und erst später langsam der übrige Körper.“ Die Wespen schlüpfen durch ein kreisrundes Loch aus, „zumeist am stärkeren Ende des Fichtensamens“.

Das biologische Verhalten von *Megastigmus piceae* ähnelt in seinen Hauptpunkten dem von *Meg. abietis*. Nur ist hier die Larvenentwicklung, wie schon eingangs erwähnt, wesentlich kürzer, sie ist nur ein- bis zweijährig. Auch hier befindet sie sich dabei wieder in Übereinstimmung mit einer gleichfalls im Tannensamen lebenden Gallmücke (*Resseliella piceae* *Seitn.*). Männchen schlüpfen bei *Meg. piceae* überhaupt nicht aus. Diese Zuchtergebnisse waren nach den Beobachtungen *Seitners* kein Zufall, sondern sie erinnern an ähnliche, bei *Cynipiden* nicht selten vorkommende Erscheinungen. Aus diesem seltenen Vorkommen, vielleicht gänzlichem Fehlen des männlichen Geschlechtes „läßt sich“, meint *Seitner*, „für die Tiere, weng, auch keine reine, so doch vielleicht eine mit Gameten alternierende Parthenogenese vermuten“, die zu beweisen allerdings noch einer ganzen Reihe weiterer Zuchten der verschiedensten Herkunft bedürfte. Auch die *Zypressenzapfen* scheinen von einer ganz bestimmten *Megastigmusart* befallen zu werden, die *Seitner* als *Meg. Wachtli* beschreibt, deren Biologie zu beobachten ihm aber bis heute noch keine Gelegenheit geboten war.

Zur Kenntnis der Carabidenlarven. (*Karl W. Verhoeff*, *Biol. Zentralblatt* 37. Bd., Jahrgang 1917, Nr. 1, S. 14-24.) Die *Laufkäfer* oder *Carabiden*, deren bekannteste Vertreter die verschiedenen heimischen *Goldkäferarten* sind, sind *nützliche Raubinsekten*, die jeder Waldbesitzer und jeder Landwirt gerne auf seinem Grund und Boden dulden wird, weil sie vielerlei Schadinsekten nachstellen und deshalb eine gute „Bodenpolizei“ abgeben. Trotz dieser ihrer praktischen Bedeutung und trotz ihrer relativen Häufigkeit sind unsere Kenntnisse über die vergleichende Morphologie, Biologie und Systematik ihrer

Larvenstadien noch recht lückenhaft. *Karl W. Verhoeff* hat im vergangenen Sommer die Larven mehrerer Carabidenlarven und vornehmlich der in Oberbayern häufigen *Carabus ulrichii* L. und *C. granulatus* L. eingehend untersucht. Die etwa 5½ bis 6½ mm langen Eier von *C. ulrichii* werden in geringer Zahl in der Erde abgelegt. Sie zeigen, da sie ja von ihrer Ablage an gänzlich ohne elterlichen Schutz sind, zur Abwehr äußerer Einflüsse ein sehr widerstandsfähiges, von einem dichten Gitterwerk umspanntes Chorion (cuticulare, hartschalige Hülle). Die aus ihren Häuten ausgeschlüpfte Junglarve ist vorwiegend weißlich gefärbt, die Mundwerkzeuge sind anfänglich nur an den Spitzen gebräunt, sonst von gelblicher Farbe. Die Tiere verschmähten in den Zuchten *Verhoeffs* auch noch einige Tage nach ihrer vollkommenen Ausfärbung, die nach 12 bis 14 Stunden eintritt, hartnäckig jegliche Nahrungsaufnahme. „Die Lösung dieses scheinbaren Rätsels bringt uns eine Untersuchung des Darms der Junglarve, welcher noch einen beträchtlichen Vorrat Dottermasse enthält.“ Ist dieser Dottervorrat aufgezehrt, dann ändern die Larven den Beutetieren gegenüber alsobald ihre Haltung: sie erwachen aus ihrer Gleichgültigkeit und werden sofort offensiv; sie greifen die Nahrungstiere, wie etwa Dipterenlarven, mit großer Hartnäckigkeit an und versuchen ihre mit starken Innenzähnen bewehrten Mandibeln in das Opfer einzuschlagen, und wenn ihnen das einmal nicht gelungen ist, lassen sie unter keinen Umständen wieder los. Die Beute „wird nicht nur von den Mandibeln gehalten, sondern auch zerissen und gepreßt und die also zugerichteten, von unten her durch beide Maxillenpaare gestützten und betasteten Teile zur Aussaugung gegen die Mundöffnung gedrückt“. Die 1. Larvenhäutung, deren *Verhoeff* im ganzen 3 beobachten konnte, erfolgte 12 bis 15 Tage nach dem Verlassen der Eihaut. Die Jahreszeiten, zu denen die 3 verschiedenen Larvenentwicklungsstadien auftraten, waren bei den Larven der 1. Entwicklungsperiode, welche ihren Abschluß in der 1. Häutung findet, zwischen 30. April und 29. Juni, bei den Larven der 2. Art zwischen 15. Mai und 9. Juni und endlich bei den Larven, welche ihre 3. Häutung durchgemacht hatten, zwischen dem 28. Mai und dem 24. Juli. Diese Zeitangaben verstehen sich natürlich alle für die Zuchten des Verfassers und können wohl im Vergleich mit den Entwicklungszeiten, wie sie in der freien Natur aufeinanderfolgen, eine gewisse künstliche, in den Zuchtverhältnissen begründete Verschiebung erfahren haben. Der Verfasser erzielte bei *Carabus ulrichii* nur in einem einzigen Fall das Nymphen (Puppen)stadium, hier dauerte die Entwicklung vom Schlüpfen aus dem Ei bis zum Abwerfen der letzten Larvenhaut (also bis zum Eintritt des Nymphenstadiums) 70 Tage. Bei den kleinen Exemplaren von *Carabus granulatus* „verlief dieselbe Entwicklungsperiode in etwa 40 Tagen“. Die Nymphen beider *Carabiden* sind von weißer Farbe und „strömen einen scharfen, stechend-aromatischen Wehrduft aus, welcher offenbar denselben Drüsen entstammt, mit welchen sich der entwickelte *Carabus* so energisch zu verteidigen weiß“. Der frisch ausgeschlüpfte Käfer von *C. ulrichii* ist noch zum größten Teil rein weiß und verfärbt sich erst allmählich, dagegen zeigen die Augen, Schienen, Tarsen, Mandibeln und Taster bei *C. granulatus* schon im Moment des Ausschlüpfens eine schwärzliche Tönung.

H. W. Frickhinger, München.

Medizinische Neuerscheinungen
aus dem Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Ueber funktionelle Anpassung
ihre Grenzen, ihre Gesetze in ihrer Bedeutung für die Heilkunde

Von
Dr. med. **Willi G. Lange**
Charlottenburg

Nach dem Tode des im Felde gefallenen Verfassers herausgegeben von
Wilhelm Roux

Preis M. 2.40

Stereoskopische Raummessung an Röntgenaufnahmen

Von **Wilhelm Trendelenburg**
Dr. med., o. ö. Professor der Physiologie in Tübingen
Mit 39 Textabbildungen — Preis M. 6.80

Einführung in die gynäkologische Diagnostik

Von Dr. **Wilhelm Weibel**
Privatdozent für Geburtshilfe und Gynäkologie, erster Assistent der II. Universitätsfrauenklinik
(Professor E. Wertheim) in Wien

Mit 144 Textabbildungen — Preis gebunden M. 6.80

Freie Bahn für die Kurpfuscher?

Von Medizinalrat Dr. **Heinrich Kantor**
Primararzt am allgemeinen öffentlichen Krankenhause in Warnsdorf
Herausgeber und Schriftleiter des „Gesundheitslehrer“, offiziellen Organs der Deutschen Gesellschaft
zur Bekämpfung des Kurpfuschertums

Mit einem Geleitwort von
Dr. **Otto Neustätter**
Direktor des historischen Hygiene-Museums, Dresden
Schriftführer der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung des Kurpfuschertums

Preis M. 1.—

Kurierzwang und Kurpfuschereifreiheit

Die nochmalige Zerstörung einer Legende

Von Dr. **Otto Neustätter**
Direktor des historischen Hygiene-Museums, Dresden
Schriftführer der Deutschen Gesellschaft zur Bekämpfung des Kurpfuschertums

Preis M. —.40

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Arzneipflanzen-Merkblätter des K. Gesundheitsamts

bearbeitet in Gemeinschaft mit
der Deutschen Pharmazeutischen



dem Arzneipflanzen-Ausschuß
Gesellschaft Berlin-Dahlem.

1. Allgemeine Sammelregeln — 2. Bärentraubenblätter — 3. Herbstzeitlosensamen —
4. Bitterkleeblätter — 5. Arnikablüten — 6. Huflattichblätter — 7. Kamillen —
8. Löwenzahn — 9. Wildes Stiefmütterchen — 10. Kalmuswurzel — 11. Schafgarbe — 12. Ehrenpreis — 13. Stechapfelblätter — 14. Tausendgüldenkraut —
15. Quendel — 16. Hauhechelwurzel — 17. Wollblumen — 18. Rainfarn —
19. Eisenhut (Akonit) -Knollen — 20. Malvenblüten und -blätter — 21. Wermutkraut — 22. Tollkirschenblätter — 23. Fingerhutblätter — 24. Bilsenkrautblätter —
25. Wacholderbeeren — 26. Bibernelnwurzel — 27. Schachtelhalm — 28. Isländisches Moos — 29. Steinklee Kraut — 30. Bärlappsporen — 31. Katzenpfötchenblüten —
32. Blätter und Blüten zur Teebereitung.

Preis jedes Merkblattes 10 Pf. (einschließlich Porto und Verpackung 15 Pf.); 20 Exempl. eines Merkblattes M. 1.20, 100 Exempl. eines Merkblattes M. 4.— (zuzügl. Porto).

Buchausgabe aller 32 Merkblätter auf besserem Papier in festem Umschlag. Preis M. 1.80.

Die lange Dauer des Weltkrieges zwingt uns, wie auf manchen anderen Gebieten so auch auf dem der Beschaffung der Heilpflanzen, uns vom Ausland unabhängig zu machen und für eine Reihe der wichtigsten Arzneimittel die reichen Bestände von einheimischen Arzneipflanzen für die Versorgung unseres Volkes heranzuziehen.

Die Herbeischaffung der großen für die Darstellung der Arzneimittel erforderlichen Pflanzenmengen ist jedoch nur dann in genügendem Maße gesichert, wenn die mit der Kenntnis der Pflanzen vertrauten Kreise, Apotheker vor allem, tätig dabei mitwirken.

Im Hinblick auf die Notwendigkeit, die Versorgung unseres Volkes mit Arzneimitteln sicherzustellen, ist es dringend erwünscht, auf eine Verbreitung der Merkblätter über Arzneipflanzen in weitestem Umfang hinzuwirken und besonders die Verteilung der Merkblätter in Stadt und Land, in Schule und Haus zu fördern. Nur wenn auch in kleinen und kleinsten Gemeinden das Verständnis für die Wichtigkeit dieser Frage geweckt wird, ist eine ausreichende Beschaffung von Arzneikräutern gewährleistet. Es erwächst hier den Apothekern, Ärzten, den Landpfarrern und den Lehrern an Volks-, Mittel- und höheren Schulen eine wichtige und dankenswerte Aufgabe.

Für die das Sammeln der Pflanzen Überwachenden ist die Ausgabe in Buchform auf besserem Papier bestimmt.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von F. S. Hermann in Berlin SW.