Verzeichnis der deutschen Institute, in denen haupt- oder nebenamtlich angewandt-zoologisch gearbeitet wird, können sie die Aussichten späterer Arbeitsmöglichkeit ermessen.

Wilhelmi teilt den ganzen Stoff in drei große Gruppen ein: 1. die Wirtschaftliche Zoologie, 2. die Medizinische Zoologie, 3. die Kulturelle Zoologie, eine Verteilung, die nicht immer eingehalten werden kann, da diese Zweige in vielen Punkten ineinander übergreifen, doch ist ein zwangsmäßiges Einordnen durchaus vonnöten, da sonst über die große Fülle des Materials Klarheit nicht gewonnen werden kann.

Was die erste Gruppe anbelangt, so scheidet in ihr *Wilhelmi* die Wasserwirtschaftliche Zoologie von der Landwirtschaftlichen Zoologie. Zu jener gehört als wichtigstes Gebiet das Fischereiwesen, ferner die biologische Beurteilung der Wasserbeschaffenheit, die Erforschung der parasitären Fischkrankheiten und der Domestikationskrankheiten, die Erforschung aller Nutz- und Nahrungstiere des Wassers (Krebszucht, Perlfischerei, Miesmuschel- und Austerngewinnung), schließlich das Studium der Schädlinge der nicht zoologischen Wasserwirtschaft (Bohrmuschel, Schiffsbohrwurm). Die Landwirtschaftliche Zoologie umfaßt die Bearbeitung der Zucht und ernährungswirtschaftlichen Nutzung der Haustiere, die Bienenzucht, die Erforschung und Bekämpfung der Forstschädlinge, sodann die Bestrebungen des Naturschutzes und das Jagdwesen. Die Hauptgebiete der Medizinischen Zoologie sind: 1. Biologie und Nutzung der für die Therapie des Menschen und der Warmblüter wichtigen Tiere (Beziehung zur wirtschaftlichen Zoologie: industrielle Nutzung von Tieren und Tierbestandteilen, 2. Rolle der Fäzes und Kadaver in der Hygiene, einschließlich der Trinkwasserhygiene, 3. Rolle des Tieres als Nahrung des Menschen und der Warmblüter in ernährungsphysiologischer und -hygienischer Hinsicht, 4. Rolle der Tiere als aktive Krankheitserreger oder -übertrager, 5. Bekämpfung der Tiere, die dem Menschen und den Warmblütern (freilebend oder als Parasiten) gesundheitsschädlich sind. Unter der Gruppe der Kulturellen Zoologie faßt *Wilhelmi* zusammen die populär-wissenschaftliche und Schulzoologie, das zoologische Schauwesen, die praktische Liebhaberzoologie und das zoologische Kunstgewerbe.

Ein näheres Eingehen auf die einzelnen Kapitel verbietet der beschränkte Raum; sie bieten eine Fülle interessanter Tatsachen dar und zeugen von reicher Arbeit. Doch kann man sich vielfach des Eindrucks der Weitschweifigkeit in der Darstellung nicht erwehren, wie auch eine größere Objektivität *Wilhelmi*s besonders bei der Behandlung der Medizinischen Zoologie und des Literaturverzeichnisses am Schluß des Buches zu wünschen wäre. Es mutet eigenartig an, wenn aus eigenen Arbeiten lange Auszüge gegeben werden, während andere, hervorragende Autoren nur kurz erwähnt werden. Das Literaturverzeichnis darf, zumal es die fremdsprachlichen Arbeiten ganz außer acht läßt, mit Ausnahme der Veröffentlichungen von *Wilhelmi* selbst, keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

Zustimmen kann man den Worten, mit denen *Wilhelmi* die Bedeutung der Angewandten Zoologie hinsichtlich ihrer Leistungen und Aufgaben kennzeichnet: „Sie verschafft uns — einerseits für die zweckmäßige Nutzung der dem Menschen wirtschaftlich oder therapeutisch wertvollen Tiere, andererseits für die Erkenntnis und Bekämpfung der dem Menschen wirtschaftlich oder gesundheitlich schädlichen Tiere —

wissenschaftliche Grundlagen der Art, daß diese nicht lediglich der ergiebigsten Ausnutzung der Tierwelt zur wirtschaftlichen und gesundheitlichen Förderung der Volkswohlfahrt dienen, sondern auch durch die Würdigung des Tieres als Glied der Gesamtnatur in ethischer und ästhetischer Hinsicht befriedigen und die Volksbildung fördern. Sie stellt somit einen wichtigen wirtschaftlichen, medizinisch-hygienischen und kulturellen Faktor im menschlichen Leben dar. Soll die angewandte Zoologie in diesem Sinne Ersprößliches leisten, so bedarf sie einerseits in Anlehnung an die theoretische Zoologie der Zentralisation ihrer Einzelgebiete zu einem einheitlichen Lehrfach, andererseits in Anlehnung an die Wirtschaftspraxis bzw. an die medizinischen Grenzgebiete, denen sie dient, unter Zentralisation zu begründender Institute für ihre einzelnen Forschungsgebiete“. Besonders die Forderung nach Einführung der angewandten Zoologie als ein einheitliches Lehrfach an Universitäten kann man nur unterstützen; geht sie allmählich in Erfüllung, und bleibt, wie es jetzt der Fall ist, das Ordinariat für angewandte Zoologie in München nicht das einzige seiner Art in Deutschland, so wird die angewandte Zoologie ähnlich wie in Amerika den Aufschwung nehmen, der ihr in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht durchaus zukommt. *B. Harms, Berlin.*

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Mittel zur Prüfung von Brillengläsern und von optischen Systemen im allgemeinen. (*M. Tscherning, Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Matematisk-fysike Meddelelser I, 9; mit 7 Textfiguren. Sonderdruck, 20 Seiten. Kopenhagen, A. Fr. Holst & Sohn, 1918.*) In den einleitenden Bemerkungen zu seinem im wesentlichen Bekanntes wiedergebenden Aufsatz weist *Tscherning* zunächst darauf hin, daß sich die Benutzung meniskenförmiger Brillengläser wegen der damit verbundenen Vorteile immer mehr verbreitet. Er bespricht zunächst die bekannten Ungenauigkeiten, die sich ergeben, falls man die gleiche Stärke (Brechkraft) zweier Brillengläser, von denen das eine sammelnd, das andere zerstreuend ist, dadurch prüft, daß man beobachtet, ob sich das Bild eines durch diese Linsenverbindung betrachteten fernen Gegenstandes bei seitlicher Bewegung der Verbindung verschiebt oder nicht. Die Ungenauigkeit rührt, wie bekannt, davon her, daß der zweite Hauptpunkt des ersten Brillenglases im allgemeinen einen endlichen Abstand von dem ersten Hauptpunkte des zweiten Brillenglases hat. Auf diese Art geprüfte Brillengläser haben also nicht gleiche Stärke, sondern bilden ein schwach vergrößerndes oder verkleinerndes holländisches Fernrohr. Es mag hier noch hinzugefügt werden, daß nur bei einer Verschiebung dieser Linsenfolge das Bild ruhig stehen bleibt, nicht bei einer Drehung. (Die linke Seite der Gleichung Seite 5 ist durch einen Druckfehler entstellt; es muß $\frac{1}{F}$ heißen.)

Dem vom Verfasser geäußerten Vorschlage (S. 6), die Menisken zu bezeichnen nach dem reziproken Werte des Abstandes zwischen bildseitigem Brennpunkte und bildseitigem Brillenglasscheitel kann man um so freudiger zustimmen, als dies bei großen deutschen Firmen ohnedies geschieht, da es ja für den Benutzer darauf ankommt, daß die Verbindung Brillenglas + Auge

ein deutliches Bild liefert (also auf den Bildort und die Bildgüte, im allgemeinen nicht auf die Bildgröße).

Verfasser gibt dann einige Vorrichtungen an, mittels deren man a) die Brennweite, b) den Krümmungsradius jeder Linsenfläche, c) das Brechungsverhältnis, d) das Gesichtsfeld, den Astigmatismus und die Orthoskopie messen bzw. prüfen kann.

a) Die Messung der Brennweite beruht darauf, daß man zwischen eine aus Kollimator und Beobachtungsfernrohr bestehende Linsenordnung ein aus dem auszumessenden Brillenglas und einem als Okular dienenden Hilfsobjektiv zusammengesetztes Fernrohr einschaltet, das anfolgedessen um so stärker vergrößert, je kleiner die Brechkraft des Brillenglases ist. In der bildseitigen Brennebene des Beobachtungsfernrohr-Objektivs ist durch zwei Teilstriche eine unveränderliche Bildgröße gegeben. Wie man ohne weiteres einsieht, ist die zugehörige, mittels eines Mikrometers zu messende Gegenstandsgröße der Brechkraft des zu untersuchenden Brillenglases proportional.

b) Der Krümmungsradius wird dadurch bestimmt, daß der Brennpunkt bestimmt wird für den Fall, daß mittels des Kollimators auf die zu untersuchende Linsenfläche ein Parallelstrahlenbüschel fällt; der durch Spiegelung an dieser Linsenfläche erzeugte Brennpunkt wird nach Spiegelung an der einen Fläche einer unter 45° geneigten dicken Planparallelplatte mittels des Einstellmikroskops (Hilfsobjektiv + Beobachtungsfernrohr) eingestellt, der Krümmungsradius ist gleich der doppelten Spiegelbrennweite.

Der Berichterstatter möchte noch darauf hinweisen, daß bekanntermaßen bei nicht sorgfältiger Einstellung des Kollimators, falls dessen Brennweite dem Absolutwerte nach kleiner ist als der halbe Krümmungsradius, der Einstellungsfehler des Kollimators für die Messung des Krümmungshalbmessers einen Fehler zur Folge hat, der mit dem Quadrate des Radius wächst. Ferner sei darauf hingewiesen, daß eine von *L. Laurent*, *Compt. Rend. Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences* 100, S. 905 (Fig. 4), 1885 angegebene Methode für Konvexflächen wesentlich einfacher und genauer ist und daß die Tscherningsche Methode durch eine andere Anordnung des Hilfsobjektivs leicht in die Laurentsche Methode umgewandelt werden kann.

c) Die Bestimmung des Brechungsverhältnisses geschieht — wie hier hinzugefügt sei, mittels eines in seinen Grundzügen mindestens schon auf *David Brewster* und das Jahr 1813 zurückzuführenden — Verfahrens: Man beobachtet — bei monochromatischem Licht — am besten mittels eines vergrößernden Fernrohrs und des unter a) benutzten Kollimators —, ob die durch Eintauchen des Brillenglases in einem mit Flüssigkeit passender Lichtbrechung gefüllten planparallelen Trog entstehende Linsenfolge eine von Unendlich verschiedene Brennweite hat oder nicht. Im letzteren Falle ist das Brechungsverhältnis der Flüssigkeitsmischung für die betreffende Farbe gleich dem des Brillenglases und wird nachträglich mittels eines Refraktometers gemessen.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß die genaue Kenntnis und die mögliche Unveränderlichkeit der Temperatur der Flüssigkeitsmischung anzustreben ist, da das Brechungsverhältnis der hier in Betracht kommenden Flüssigkeiten für 1° Temperaturerhöhung um ungefähr 0.0005 bis 0.0008 abnimmt, und daß im Gegensatz zur Angabe des Verfassers die Genauigkeit der Messung bei großer Brechkraft des Brillenglases am größten ist. Ferner ist es praktischer, statt der Verschiebung des Flüssigkeitstrogos eine Verschiebung

des Auges vorzunehmen und auf Parallaxenfreiheit zu prüfen.

d) *Tscherning* fügt bei der Versuchsanordnung nach a) in festem Abstände von dem zu untersuchenden Brillenglas eine Blende von 5 mm Durchmesser hinzu, die dem Orte des wahren Augendrehpunktes entspricht; ferner sind sowohl Kollimator als auch das Brillenglas samt Blende um eine die Blende enthaltende vertikale Achse um meßbare Winkel drehbar; damit wird die Verzeichnung gemessen und gleichzeitig bei Benutzung eines Strichkreuzes in der dingseitigen Brennebene des Kollimators aus der Verstellung des unter a genannten Hilfsobjektivs die von dem festen Mittelpunkt der Blende (also vom Augendrehpunkt) aus gemessenen sagittalen und tangentialen Schnittweiten und damit der Astigmatismus bestimmt.

Leider hat *Tscherning* bei der Konstruktion dieses Apparates übersehen, daß sich der Kollimator nicht um den wirklichen Augendrehpunkt, sondern um den scheinbaren Augendrehpunkt (das von dem Brillenglas entworfenen virtuelle Bild des Augendrehpunktes) drehen mußte, wobei sogar wegen der sphärischen Abweichung bei der Abbildung des festen Blendemittelpunktes noch eine kleine Parallelverschiebung des Kollimators senkrecht zu seiner optischen Achse hinzukommen mußte. Man muß sich um so mehr darüber wundern, als *Tscherning* nach seinem 1899 erstatteten Berichte über die von ihm gemeinsam mit *Rosenfeld* unternommenen Versuche diesen Unterschied längst erkannt hat (*M. von Rohr*, *Zeitschr. f. Instrkte* 31, 380—386, 1911, besonders 383—385; Über die Würdigung des Augendrehpunktes und seine Berücksichtigung in der konstruktiven Optik; ferner *M. von Rohr*, *Die Brille als optisches Instrument*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1911, Seite 148—149) und als in einem am 25. März 1913 veröffentlichten Gebrauchsmuster der Firma Carl Zeiß (D. R. G. M. 545 638/42 h, eingereicht 28. Februar 1913) der Unterschied zwischen wahren und scheinbarem Augendrehpunkt klar ausgesprochen und berücksichtigt ist. (Siehe *Zeitschr. f. ophthalmologische Optik* 2, Seite 85, 1914—15; und die Arbeit von *O. Henker*: „Der Punktuellitätsprüfer“ in *Zeitschr. f. ophthalm. Optik* 4, 172—183, 1916, besonders Abbildung 4, Seite 174.) Ferner gibt *Tscherning* fälschlich als Bedingung für die Orthoskopie (Verzeichnungsfreiheit) des Brillenglases die Proportionalität der Winkel im Ding- und Bildraum statt der richtigen Bedingung der Proportionalität der Tangenten dieser Winkel. Er müßte also entweder in Fig. 7, Seite 19, statt der von ihm als Gerade angegebenen

Normalkurve die durch die Gleichung $\operatorname{tg} \beta = \frac{1}{v} \operatorname{tg} \alpha$

gegebene Kurve angeben oder er müßte in Fig. 7 als Abszisse $\operatorname{tg} \alpha$ und als Ordinate $\operatorname{tg} \beta$ wählen. Es ist auch sehr bedauerlich, daß *Tscherning* nicht außer den gemessenen Werten der Verzeichnung die aus der Rechnung für ein bikonvexes Brillenglas von +10 dptr. folgenden Werte der Verzeichnung zum Vergleich angibt. Der Berichterstatter möchte noch besonders darauf hinweisen, daß die von *Tscherning* auf Grund „der klinischen Tatsachen“ (Seite 13) erfolgte Beantwortung der Frage — ob Verzeichnungsfreiheit oder Beseitigung des Astigmatismus wichtiger ist —, daß die Beseitigung der Verzeichnung für den Benutzer wichtiger sei, doch mindestens strating ist, wenn man nicht überhaupt sich auf den bis jetzt in der Brillenoptik allgemein angenommenen Standpunkt stellt, daß die Verzeichnung mehr als Schönheitsfehler zu be-

trachten ist und daß die Beseitigung des Astigmatismus und gleichzeitige Erzielung einer angenähert richtigen Krümmung der Schärffenfläche am wichtigsten ist. Überdies kann die Verzeichnung bei dünnen Brillengläsern, die von zwei Kugelflächen begrenzt sind, nicht beseitigt werden — wenn man von dem praktisch bedeutungslosen Falle der konzentrischen Menisken (gemeinsamer Mittelpunkt im Augendrehpunkt) absieht.

H. Erfle.

Geographie des persischen Golfes und seiner Randgebiete (G. Schott, *Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg Bd. XXXI, 1918*). Unter die vielen Verluste, die uns der unglückliche Ausgang des Krieges gebracht hat, ist auch der Zusammenbruch unserer Orientpolitik zu buchen. Unsere Bestrebungen, die zwischen Afrika und der Masse des asiatischen Kontinentes belegenen vorderasiatischen Länder zu einem zusammenhängenden für alle Beteiligten fruchtbringenden Wirtschaftsgebiete auszugestalten, hatten durch den Bau der anatolischen Bahn, durch die Einrichtung einer regelmäßigen Dampfschiffahrt nach den Hafen des Persischen Golfes, durch die kulturelle Hebung jener Länder und durch die Behauptung und Ausbreitung des deutschen Handels ungeachtet aller englischen Feindseligkeiten verheißungsvolle Fortschritte gemacht. Nun ist das alles umsonst gewesen, Deutschland ist aus diesen von England als indische Außenprovinz betrachteten Gebieten genau so hinausgedrängt worden wie früher die Franzosen. Das darf uns aber nicht hindern, auch fernerhin diesem Länderraum dauernd unsere Aufmerksamkeit zu widmen, um bei dem zu erhoffenden Eintritt besserer Zeiten gerüstet zu sein.

Die Mitteilungen der Hamburger Geographischen Gesellschaft, die sich in den letzten Jahren wiederholt mit diesem im Brennpunkt der Weltpolitik stehenden Gebieten beschäftigt haben, bringen in dem soeben herausgegebenen XXXI. Bande eine Monographie des Golfes und seiner Randgebiete. Abgesehen von dem reichhaltigen landeskundlichen Materiale, welches in Text, Karten und Bildern vereinigt ist, und den politischen und wirtschaftlichen Darlegungen, erheischt die Arbeit auch ein allgemein naturwissenschaftliches Interesse, weil das Gebiet großzügig über die örtlichen Grenzen hinausgehend im Rahmen der Gesamterdoberfläche behandelt wird.

Die Hauptachse des Golfes ist eine geologisch-morphologische Grenze ersten Ranges. Hier kam der Schutz der tertiären eurasischen Gebirgsfalten gegen die alte afrikanisch-arabische Tafel- und Schollenmasse zum Stehen. Das seichte Senkungsfeld des Golfes (im Gegensatz zu den tiefen Einbruchsräumen des Roten Meeres und des Golfes von Oman) bildet die Hauptscheide innerhalb der Alten Welt. Dem Gegensatz im Großen entspricht ein solcher im Einzelnen und bewirkt, daß die persische Seite des Golfes von der arabischen mannigfach abweicht. Jene ist eine verkehrswidrige Längsküste vom pazifischen (oder dalmatinischen) Typus, diese eine neutrale Küste. Dort spiegelt der Golf in einer randständigen verhältnismäßig tiefen Rinne die persischen Gebirgsketten wider, während er auf der arabischen Seite dem niedrigen Ufer entsprechend seicht und voll von Bänken ist. Im Süden springt die arabische Halbinsel Musendim gegen die persische Küste vor und engt den Ausgang zur schmalen Straße von Ormus ein. Ihre Bergketten gehören zum persischen Faltensysteme; sie sind ein

asiatischer Fremdling im afrikanisch-arabischen Gebiete ähnlich dem an den Körper Afrikas angeschweißten Atlas. Halbinsel und Straße bilden eine zweite wichtige Grenze. In ozeanographischer Hinsicht scheiden sie das tiefe Becken des Golfes von Oman von der Flachsee des persischen Golfes, wobei die Straße von Ormus dieselbe Stellung einnimmt wie die von Otranto. Wichtiger aber ist die scheidende Rolle, die sie hinsichtlich des Klimas spielen. Der Golf von Oman hat mit einer jährlichen mittleren Wärmeschwankung von 10° und weniger ein ozeanisches Klima, während der persische Golf mit 15, 20 und mehr Grad ein kontinentales Klima aufweist. Hier fällt auch die größte Hitze wie in Indien in die Zeit des Monsunwechsels (Juni), dort wie im außertropischen Norden in den August. Über dem persischen Golfe herrschen während des ganzen Jahres trockene nordwestliche Winde, daneben im Winter südöstliche nach Südwesten drehende Winde mit nachfolgendem Regen, Verhältnisse, die denen des östlichen Mittelmeerbeckens entsprechen. Über dem Golfe von Oman aber wehen die Winde in halbjährigem Wechsel, im Winter nordöstliche bis nordwestliche, im Sommer südöstliche (abgelenkte südwestliche) und es sind zwei Regenzeiten deutlich ausgeprägt (Winter und Juni). Es herrscht also indischer Monsuntypus. Die Schranke der Musendimhalbinsel schützt den Golf auch vor den berüchtigten Zyklonen der indischen Gewässer, die in den Deltas des Hugh, Ganges und Brahmaputra katastrophale, menschenvernichtende Überschwemmungen hervorrufen. Vielleicht ist die biblische Sintflut die Folge eines solchen Wirbelsturmes, dem es ausnahmsweise einmal gelang, in die Straße von Ormus einzudringen und seine verheerenden Wirkungen in Niedermesopotamien zu entfalten. Der klimatische Gegensatz spiegelt sich getreulich in der Pflanzenwelt wieder: um den persischen Golf gedeiht vorwiegend die mediterran-nordafrikanische Dattelpalme, während die Vegetation des Omangolfes mit ihren Bananen- und Kokospflanzungen und mit ihren Mangrovesümpfen zur tropischen Pflanzenwelt Indiens hinüberleitet. Andere Gegensätze zwischen der persischen und der arabischen Seite des Golfes sind durch das Strompaar Euphrat und Tigris bedingt, deren Süßwassermenge nach Schotts Annahme unter der Wirkung der Erdrotation nach rechts drängt, eine gegen den Uhrzeiger verlaufende Wasserzirkulation innerhalb des Golfes, einen niedrigeren Salzgehalt und eine geringere Wassermenge der arabischen Region nach sich zieht. Da die Flußtrübe des Schatt el Arab der arabischen Seite entlang verfrachtet wird, gedeihen die berühmten klaren Wasser voraussetzenden Perlen dieser Küste erst gegen den Ausgang des Golfes hin. Die Absätze der mesopotamischen Flüsse rücken mit einer Geschwindigkeit, die sich zwischen der größeren des Mississippi, des Po und der Rhone und der geringeren des Nil bewegt, die Nordküste buchteinwärts und haben — größtenteils in historischer Zeit — eine Fläche Neuland von der Größe Bayerns und Württembergs geschaffen.

B. Brandt.

Elektronendampfprobleme (W. Schottky, *Phys. Zeitschr. 20, S. 49—51 und 220—228, 1919*). Meine Bemerkungen zu dem Problem des Elektronendampfdruckes wurden veranlaßt durch einige Arbeiten von Herrn von Laue im Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik 1918, Physik. Zeitschr. und Annalen der Physik 1919 über dies Thema. Herr v. Laue war der Ansicht, daß die frühere Auffassung, welche die Elektronen, die