Werk

Titel: Die Naturwissenschaften

Ort: Berlin

Jahr: 1919

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0007|log326

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 28. (Seite 487—502) **11. Juli 1919.** **Siebenter Jahrgang.**

INHALT:

Aerophysikalische Forschungen mit dem Flugzeuge. Von *Prof. Dr. Albert Wigand, Halle.* S. 487.

Einiges über unsere Torfmoore. Von *Asmus Jabs, Zürich.* S. 491.

Besprechungen:

Bechhold, J. H., Handlexikon der Naturwissenschaften. Von *A. Berliner, Berlin.* S. 495.

Heim, Albert, Geologie der Schweiz. Von *J. Früh, Zürich.* S. 496.

Zoologische Mitteilungen:

Der Akademiestreit zwischen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier im Jahre 1830 und seine leitenden Gedanken. S. 497—499.

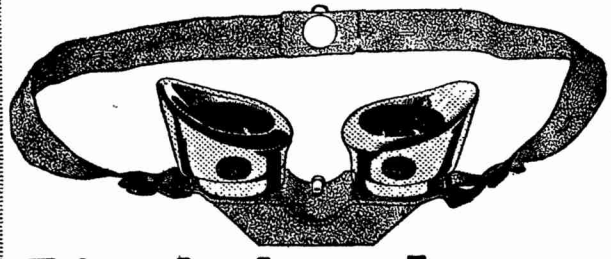
Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten:

Der geminderte Nährwert der gebräuchlichsten Nahrungsmittel und sein Einfluß auf unsere Ernährungslage. Darwins geschlechtliche Zuchtwahl und ihre arterhaltende Bedeutung. Georg Gerland. S. 500—502.

Astronomische Mitteilungen:

Vergleichung der Flächenhelligkeiten von Ring und Zentralkörper des Saturn. Zur Theorie der Gleichgewichtsfiguren rotierender homogener Flüssigkeiten. S. 502.

ZEISS



Binokulare-Lupen

Räumliches Sehen
für botanische – zoologische –
mineralogische – chemische
Beobachtungen

LUPEN

für

Naturwissen-
schaftler und
Naturfreunde

BERLIN HAMBURG CARL ZEISS JENA WIEN BUENOS AIRES

Druckschriften „Medlu 29" kostenlos

[illegible] Bibliothek 12. VII. 19[illegible]

IX 11

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., Coblenzer Str. 89, richten.

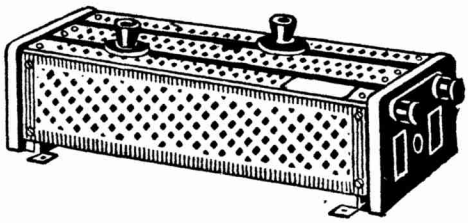
erscheinen in wöchentlichen Heften und können durch den Buchhandel, die Post oder auch von der Verlagshandlung zum Preise von M. 36.— für den Jahrgang, M. 9.— für das Vierteljahr, bezogen werden. Der Preis des einzelnen Heftes beträgt 90 Pf.

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

Bei jährlich	6	13	26	52 maliger Wiederholung
	10	20	30	40% Nachlass.

Verlagsbuchhandlung 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.

Siemens & Halske A.-G.
Wernerwerk · Siemensstadt bei Berlin



Schiebewiderstände

SANGUINAL

Originalgläser à 100 Pillen in den Apotheken.

Prospekt zu Diensten.

in Pillenform

ein von der Arztewelt seit Jahren anerkanntes, sehr bewährtes
blutbildendes Eisenpräparat von höchster
Wohlbekömmlichkeit.
Ausgezeichnet gegen **Blutarmut und Bleichsucht.**

KREWEL & Co. G.m.b.H. CÖLN a. Rh.

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

WOCHENSCHRIFT FÜR DIE FORTSCHRITTE DER NATURWISSENSCHAFT, DER MEDIZIN UND DER TECHNIK

HERAUSGEGEBEN VON

DR. ARNOLD BERLINER UND PROF. DR. AUGUST PÜTTER

Siebenter Jahrgang. 11. Juli 1919. Heft 28.

Aerophysikalische Forschungen mit dem Flugzeuge.

Von Prof. Dr. Albert Wigand, Halle a. S.

(Nach einem Vortrage.)

1. (Plan.) Das Thema, das wir hier behandeln, ist ein Programm. Noch kein abschließendes Ergebnis aerophysikalischer Forschungen mit dem Flugzeuge kann mitgeteilt werden. Es handelt sich bisher lediglich um Versuche zur Klärung der Frage, ob das Flugzeug für solche Zwecke geeignet ist. Das Ergebnis dieser Versuche berechtigt aber zur Aufstellung eines Planes, nach dem das Flugzeug systematisch als aerophysikalisches Forschungsmittel verwendet werden soll, sowohl zum rein meteorologischen Studium der höheren Luftschichten, wie es die *Aerologie* betreibt, als auch für die *Luftelektrizität* und die *Sonnenstrahlung* in der freien Atmosphäre.

R. Aßmann und andere Aerologen haben schon vor Jahren vorgeschlagen, zur Ergänzung der Registrieraufstiege von Drachen und Ballonen dem Flugzeug einen *Meteorographen* mitzugeben. Das ist auch hie und da geschehen, allerdings ohne näheres Eingehen auf die Schwierigkeiten technischer und wissenschaftlicher Art, die sich der Einführung dieser neuen Methode in den regelmäßigen Forschungsbetrieb in den Weg stellen. Dafür waren planmäßige Versuche nötig, zu deren Ausführung der Druck des militärischen Bedürfnisses geholfen hat. Während noch vor kurzem von maßgebender Seite an einer mehr als nur gelegentlichen Verwendbarkeit des Flugzeugs für solche Zwecke gezweifelt wurde, ist jetzt durch die genannten Versuche nicht nur die Möglichkeit einwandfreier physikalischer Registrierungen im Flugzeuge erwiesen worden, sondern es sieht sogar so aus, als ob das Flugzeug für die in der Aerologie verwendeten Drachen und Fesselballone zu einem erfolgreichen Wettbewerber werden würde, sowohl hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des Betriebes, wie auch bezüglich der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit wegen größerer Aufstiegshöhe und kürzerer Aufstiegsdauer.

Aber nicht nur für die Aerologie ist das Flugzeug verwendbar; eine umfassende, methodische Erforschung der *Luftelektrizität* und der *Sonnenstrahlung* in der freien Atmosphäre bis in große Höhen hinauf liegt nun im Bereiche der Möglichkeit. Wie sehr ein systematischer Betrieb regelmäßiger Registrieraufstiege diese Gebiete fördern wird, ist jedem klar, der den stichprobenartigen Charakter aller bisherigen Forschungen dieser Art in der freien Atmosphäre kennt.

Das erstrebte Ziel ist zunächst die Ausbildung einwandfreier Registriermethoden zur Untersuchung des meteorologischen, elektrischen und Strahlungszustands der freien Atmosphäre mit dem Flugzeuge, und sodann die Durchführung eines regelmäßigen Betriebes von terminmäßigen Flugzeugaufstiegen an mehreren Orten, derart, daß eine synoptische Darstellung des Zustandes der Atmosphäre über einem größeren Gebiete bis zu großer Höhe möglich wird.

2. (Praktischer Wert.) Die Durchführung dieses Planes hat neben dem wissenschaftlichen Wert auch große *praktische Bedeutung,* was kurz besprochen werden soll, da es für das Gelingen des Unternehmens notwendig sein wird, daß Behörden, Industrie und Verkehrswesen von dem Nutzen der Sache überzeugt sind. Auf die vielseitige militärische Bedeutung will ich nicht besonders eingehen.

An erster Stelle ist die Erhöhung der Sicherheit zu nennen, die durch eine intensivere tägliche Untersuchung des Zustandes der Atmosphäre für die *Wettervorhersage* entsteht; und leider ist ja die wissenschaftliche Wetterkunde und der praktische Wetterdienst noch nicht so weit, um ein neues Hilfsmittel für die prognostische Tätigkeit nicht freudig zu begrüßen.

Ferner ist die *Fliegerei* selbst im hohen Grade an jeder Förderung der Kenntnis des Luftmeeres, des Elements, von dem sie so sehr abhängt, interessiert. Die zahlreichen Gesichtspunkte, die dabei zu nennen wären, sind hinreichend bekannt, so daß sie hier nicht näher behandelt zu werden brauchen.

Eine wichtige Sache, die auch hierher gehört, und auf die wir näher eingehen wollen, ist die *Höhenbestimmung des Flugzeuges.* Man ist sich anscheinend im allgemeinen nicht darüber klar, daß zurzeit bei sorgfältigster Ausführung mit guten, geprüften Instrumenten die übliche Bestimmung der Höhe eines Flugzeugs mit einem Fehler von mindestens 10 % behaftet ist; meist wird der Fehler sogar bis zu 20 % und mehr betragen. Was das für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Flugzeugen, der Erfüllung von Abnahmebedingungen und der Gültigkeit von Höhenrekorden bedeutet, liegt auf der Hand. Beispielsweise sind die kürzlich gemeldeten Flugzeughöhenrekorde von 9000 bis 10 000 m günstig gerechnet nicht genauer als nur auf etwa ± 1000 m.

Der Hauptfehler bei der Höhenbestimmung

im Flugzeug hat seinen Grund in der fehlenden oder unzureichenden Berücksichtigung des Einflusses der *Temperatur*. Auch ein sogenanntes „kompensiertes" Aneroid-Barometer, wie es wohl bei jedem guten Höhenschreiber verwendet wird, bedarf für genaue Messungen in verschiedenen Höhen einer Korrektion des Einflusses, den die Temperatur auf die Druckangaben des Aneroids ausübt, da der Temperaturfehler nur für einen bestimmten und keineswegs für alle beim Fluge erreichten Luftdruckwerte kompensiert sein kann. Wird diese Korrektion nicht angebracht, so ist mit Luftdruckfehlern zu rechnen, denen in 6 km Höhe ein Höhenfehler von etwa 3 %, in 9 km Höhe von etwa 6 % entspricht.

Da zur Ermittelung der Höhe aus dem Luftdruck die Kenntnis der *Mitteltemperatur* der betreffenden Luftsäule erforderlich ist, kommt durch die Unkenntnis dieser Temperatur ein weiterer Fehler in die Höhenbestimmung des Flugzeugs hinein. Günstigstenfalls wird bei der angewendeten Höhenskala des Instruments ein Durchschnittswert für die Abnahme der Temperatur mit zunehmender Höhe (etwa 0,6 ° für 100 m Anstieg) zugrunde gelegt sein, so daß wenigstens der noch häufig genug durch Annahme konstanter Temperatur gemachte Fehler wegfällt. Aber selbst dann noch kann im Einzelfalle durch das Vorhandensein großer Luftschichten mit abweichenden Temperaturgradienten (Inversionen, instabile Schichten) die wirkliche Temperaturverteilung vom angenommenen Durchschnittswerte so erheblich abweichen, daß dadurch ein Höhenfehler von 5 % auftritt.

Solche auf Unkenntnis der Temperaturverhältnisse beruhende Fehler lassen sich aber nur dann vermeiden, wenn man zur Höhenbestimmung auch für eine Registrierung der Temperatur sorgt, was natürlich am besten gleichzeitig mit der Luftdruckregistrierung im Flugzeuge selbst durch einen Meteorographen geschieht. Als Notbehelf wird man die Angaben einer in der Nähe befindlichen, mit Drachen, Fesselballonen und freien Registrierballonen arbeitenden aerologischen Warte benutzen können, falls bei dieser zu annähernd gleicher Zeit ein Aufstieg bis zu der verlangten Höhe gelungen ist, was jedoch oberhalb 4000 m Höhe nicht häufig der Fall sein wird.

Weiterhin wird die Genauigkeit der Höhenbestimmung dadurch beeinträchtigt, daß der Höhenschreiber *nicht störungsfrei* im Flugzeuge angebracht ist. Durch Verbreiterung der aufgezeichneten Kurve infolge von Erschütterungen sowie dadurch, daß der Luftdruck an der Meßstelle durch Stau- oder Saugwirkungen beim Vorbeiströmen der Luft verändert wird, können Fehler von mehreren Prozenten entstehen.

Erst mit der Verwendung eines Meteorographen im Flugzeuge und der Berücksichtigung der bei den Versuchen gewonnenen Erfahrungen ist es gelungen, den Höhenfehler auf etwa 1—2 % herabzubringen. Diese Genauigkeit, die sich noch wird steigern lassen, ist zunächst vollkommen ausreichend.

3. (Störungen.) Zur Erlangung einwandfreier Registrierungen jeder Art im Flugzeuge ist eine Anzahl von *Störungen* zu untersuchen und zu beseitigen, wobei je nach der Natur der betreffenden physikalischen Größe der eine oder der andere störende Einfluß mehr oder weniger Bedeutung hat.

Am meisten Schwierigkeiten machen bei allen Registrierungen im Flugzeuge die *Erschütterungen,* die von den Stößen des Motors und den Eigenschwingungen der Flugzeugteile sowie des Registrierinstruments herrühren und eine unliebsame Verbreiterung der Registrierkurve bewirken. Durch Untersuchung der Schwingungsperiode und Richtung dieser Erschütterungen und entsprechende Abfederung des an geeignet ausgewählter Stelle angebrachten Instruments lassen sich solche Störungen auf ein zulässiges Minimum herabsetzen, so daß die Kurven genügend fein gezeichnet sind.

Außerdem treten Störungen durch den *Winddruck* auf. Bei der hohen Relativgeschwindigkeit gegen die umgebende Luft von rund 30 m/sec entstehen am Flugzeug merkliche Stau- und Saugwirkungen, die sowohl die Luftdruckangaben durch Veränderung des statischen Druckes an der Meßstelle fälschen, wie auch andere Registrierungen durch vorübergehende Verbiegung von Instrumententeilen (z. B. eines Bimetallthermometers oder eines elektrischen Kondensators) stören können. Man vermeidet solche Winddruckstörungen, indem man für die Anbringung des Aneroids eine Stelle mit ungestörtem statischem Druck aussucht und den Instrumenten zur Richtung des Luftstromes eine zweckmäßige Lage gibt.

Ferner hat man für die Anbringung des Instruments einen Ort zu wählen, wo weder die thermisch, elektrisch und chemisch störenden *Abgase des Motors* noch der *Propellerwind* stören. Beide Wirkungen sind räumlich scharf begrenzt, so daß man bei allen Flugzeugtypen im äußeren Zwischenraum der Tragflächen oder auch unterhalb des Flugzeugrumpfes störungsfreie Meßstellen finden wird.

Andersartige Fehler von erheblicher Größe können bei physikalischen Messungen im Flugzeuge durch *Trägheitswirkungen* auftreten, nämlich bei ungleichförmiger Horizontal- oder Vertikalbewegung, auch beim Kurvenflug, besonders infolge von unstetigem Fliegen. Sie sind zu vermeiden, indem man den ganzen Aufstieg danach einrichtet oder wenigstens für geeignete Flugstücke sorgt, die von diesen Störungen frei sind.

4. (Versuche.) Durch die bisherigen *Versuche,* die besonders von den Herren *Dr. Brückmann, Dr. Kähler, Wienecke* und *Heß* mit weitgehender Selbständigkeit unter meiner Leitung

gefördert wurden, sind die Störungsfragen im wesentlichen geklärt und die Fehlereinflüsse in der angedeuteten Weise beseitigt worden. Es bleibt jedoch noch Manches in dieser Hinsicht zu tun.

Weiterhin haben meine zurzeit noch nicht abgeschlossenen Versuche die Ausbildung geeigneter, dem Flugzeuge angepaßter Meßmethoden zum Gegenstand, nämlich eines neuen Meteorographentyps auf Grund der bisherigen Erfahrungen und der Methoden für die luftelektrischen und Strahlungsregistrierungen.

Aus den Fig. 1 und 2 sind verschiedene Arten der Aufhängung eines Meteorographen im Flugzeug zu ersehen. Das Instrument hängt, von

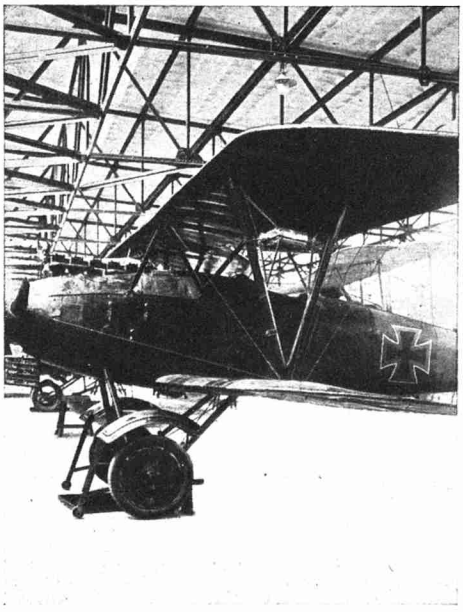


Fig. 1. Aufhängung eines Drachen-Meteorographen an zwei V-Stielen mit Fangdrähten, nach *Wienecke*.

den Motorabgasen und dem Propellerwind unbehelligt, an den äußeren Stielen von Doppeldeckern frei *zwischen den Tragflächen,* und zwar hinsichtlich des statischen Luftdruckes am ungestörtesten in Zweidrittelhöhe des Tragflächenzwischenraums (Fig. 1). In dieser Höhe befindet sich nach früheren Modellversuchen und nach neuen Messungen im Flugzeug während des Fluges (*Brückmann*) eine Zone ungestörten Druckes, während nahe über und unter den Tragflächen Unterdrucke bzw. Überdrucke auftreten.

Die Aufhängung des Instruments an zwei Stielen ist stabiler als nur an einem Stiele. Die Störungen durch Erschütterungen sind geringer, wenn das Instrument an je zwei Punkten des vorderen und hinteren Stiels zugleich befestigt wird (Fig. 1, *Wienecke, Kähler),* als bei Anbringung allein an zwei Punkten des vorderen Stiels (Fig. 2). Jedoch hat diese letztere Befestigungsart den sehr schätzenswerten Vorteil, daß man das Gerät schneller an- und abmontieren und bei Verwendung eines geeigneten Universalrahmens (*Brückmann, Heß*) jedem Flugzeugtyp mit den verschiedenartigen Profilen und Neigungen der Stiele sofort anpassen kann. Will man also auf einem Flugplatz verschiedene Flugzeugtypen benutzen, so wird man diese Befestigungsart mit Universalrahmen wählen. Wenn dagegen für die wissenschaftlichen Flüge dauernd und ausschließlich ein und dasselbe Flugzeug zur Verfügung steht, so empfiehlt sich mehr die Befestigung an zwei Stielen.

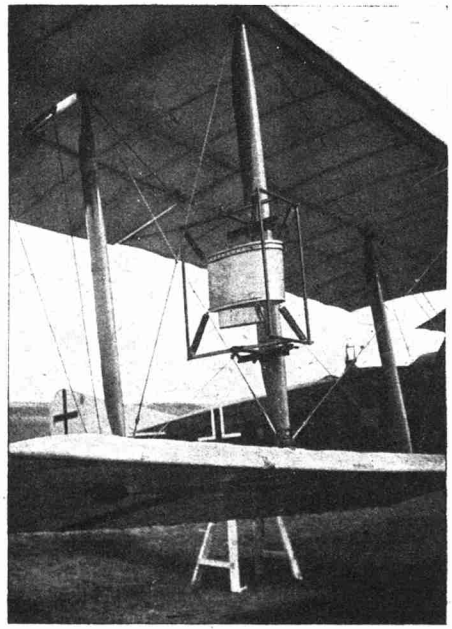


Fig. 2. Aufhängung eines Flugzeug-Meteorographen im Universal-Rahmen an einem Parallelstiel, nach *Heß*.

Der eiserne *Rahmen,* in den der Meteorograph eingeschnallt oder geschraubt wird, braucht bei Befestigung an zwei Stielen nicht so stabil und schwer zu sein wie der Universalrahmen. Zur Befestigung des Rahmens an den Stielen dienen eiserne Schellen oder behelfsmäßig auch Bindedraht.

Die *Abfederung* des Rahmens oder des Instruments im Rahmen geschieht durch kräftige, sehr straff gespannte Stahlspiralen oder auch Gummizüge. Die Federn sind in der Richtung der hauptsächlich vorkommenden Erschütterungen angebracht, um diese abzufangen. Die Angriffspunkte der Federn am Rahmen oder am Instrument sind so gewählt, daß Eigenschwingungen des Meteorographen möglichst vermieden werden. Zur Verhinderung dennoch auftretender größerer Schwingungsamplituden des Instru-

ments, wie sie durch Resonanz und infolge der für den Luftwiderstand noch ungünstigen äußeren Form des Meteorographen zustande kommen können, hat sich bei der Dauerbefestigung an zwei Stielen die Anbringung von „Fangdrähten“ (Fig. 1) neben den Federn bewährt (*Wienecke*).

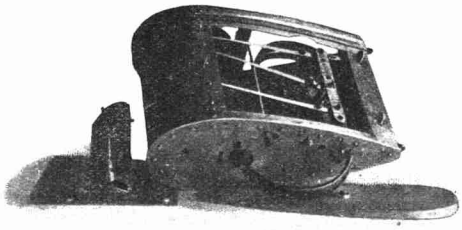


Fig. 3. Flugzeug-Meteorograph.

Mit einem brauchbaren Meteorographen von günstiger Widerstandsform wird sich auch meine Absicht ausführen lassen, das Instrument wie den Spähkorb eines Luftschiffes einige Meter *unterhalb des Flugzeugrumpfes* in meteorologisch ungestörtem Gebiet an einem Draht mit zwischengeschalteter Feder aufzuhängen. Auf diese Weise wird die Beseitigung sämtlicher Störungen viel einfacher sein. In ähnlicher Weise läßt man auch die Antenne einer Funkenstation im Flugzeug nach unten frei hinaus; und ebenso ist zur Messung des luftelektrischen Spannungsgefälles ein Kollektor unter dem Flugzeug freihängend anzubringen. Bei derartigen Aufhängungen ist dann noch ein Mechanismus zu bequemem Auslassen und Einholen durch den Flugzeugführer erforderlich.

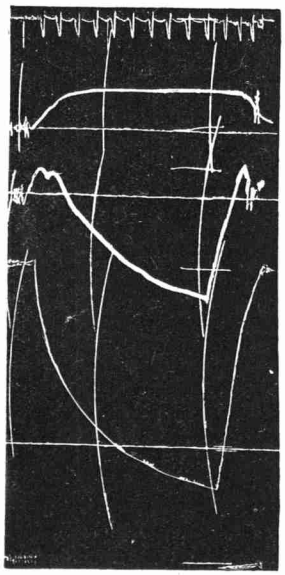


Fig. 4. Meteorogramm eines Fluges.

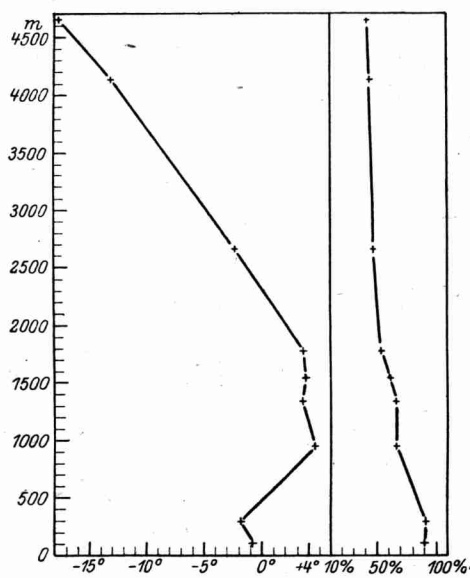


Fig. 5. Zustandskurven zum Meteorogramm der Fig. 4.

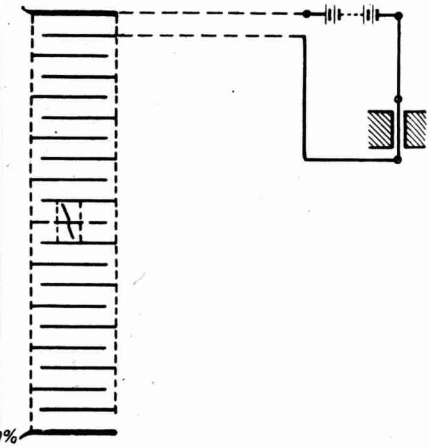


Fig. 6. Schema eines Flugzeugapparats zur Registrierung der Ionisation.

Die Figuren 2 und 3 zeigen das erste Versuchsmodell eines *Flugzeug-Meteorographen*, bei dessen Konstruktion durch den Luftschiffbau Zeppelin, Friedrichshafen, einige gewonnene Erfahrungen verwertet wurden (*Heß*). Das Instrument bedarf aber auf Grund der gesamten bis jetzt vorliegenden Erfahrungen noch wesentlicher Änderungen, ehe es die bisher auch im Flugzeug bewährten Drachen-Meteorographen von *Bosch* und *Bunge* (*Marvin*) zu ersetzen imstande sein wird. Seine wesentlichsten Vorzüge sind die in allen Teilen stabilere Bauart und die windschnittige Form (Tropfenprofil), durch die ein geringerer Luftwiderstand und eine ruhigere Lage im Winde erreicht wird.

Das Originalmeteorogramm eines Flugzeugaufstieges bis 4650 m Höhe zeigt Fig. 4. Es wurde ein Drachenmeteorograph von *Bosch* mit Rußregistrierung benutzt; Tintenaufzeichnung ist wegen Verschmierens weniger geeignet. Bei guter Aufhängung erzielt man eine Breite der Kurve von weniger als ½ mm. Das Anemometer wird nicht zur Messung des vollen Fahrtwindes, sondern zur Kontrolle der Ventilation benutzt, da man den Luftstrom durch ein vorgesetztes, siebartiges Blech oder eine wegen des Luftwiderstandes zweckmäßig gerundete Blechhaube auf etwa 8—10 m/sec reduziert, wobei auf Vermeidung von Luftdruckfälschungen, die durch Saugwirkungen im Instrument entstehen, zu achten

ist. In der Reihenfolge von unten nach oben stellen die Kurven des Meteorogramms der Fig. 4 Luftdruck, Temperatur, relative Feuchtigkeit und Ventilationsstärke dar. In Fig. 5 sind die ausgewerteten Ergebnisse dieses Aufstiegs als Zustandskurven der Temperatur und relativen Feuchtigkeit dargestellt. Die zwei Inversionen sind im Meteorogramm sofort gut zu sehen.

Für die Registrierung der *luftelektrischen Elemente* liegen die Verhältnisse im Flugzeuge in mancher Hinsicht recht günstig, wenn man gegen Erschütterungen unempfindliche elektrische Meßinstrumente verwendet und durch deren passende Anbringung für hinreichende Feinheit der Registrierkurven sorgt. Gut geeignet ist das *Wulfsche Zweifaden-Elektrometer,* dessen Fäden im Flugzeug nur wenig vibrieren und mit *photographischer Registrierung* brauchbare Kurven ergeben. Das gleiche ist vom *Saitengalvanometer* zu erwarten. Diese Instrumente werden, abgesehen von der Federung ähnlich wie beim Meteorographen, in Luftkissen oder massiven Gummipolstern gelagert und können, außer zwischen den Tragflächen, auch im Flugzeugrumpf angebracht werden.

Zur Messung der *Ionisation* wird ein Röhrenkondensator mit Anemometer zwischen den Tragflächen angebracht, so daß der Fahrtwind ihn durchstreicht. Man kann nun entweder nach dem Prinzip des *Ebert*schen Ionenzählers verfahren und das *Wulf*-Elektrometer verwenden, mit einer automatischen Vorrichtung zum Aufladen und Umladen in gewissen Zeiträumen. Oder man mißt mit dem Saitengalvanometer die Stärke des Sättigungsstromes im Kondensator und erhält so Momentanwerte der Gesamtionisation, unabhängig vom Vorzeichen der Ionen. Eine schematische Skizze dieser neuen Methode zeigt Fig. 6; links der wabenartig gebaute Röhrenkondensator mit dem Kontaktanemometer, rechts oben die Hochspannungsbatterie und darunter das Saitengalvanometer. Die starke, im Flugzeug zur Verfügung stehende Aspiration ermöglicht meßbare Stromstärken, wenn der Kondensator passende Abmessungen, besonders genügend großen Querschnitt besitzt.

Das luftelektrische *Spannungsgefälle* wird im Flugzeug zweckmäßig relativ, ähnlich wie im Freiballon (*Everling*), gemessen, indem man einen kräftigen Radiumkollektor in den ungestörten Raum unterhalb des Flugzeugs hinabläßt. Als zweiter Kollektor und zugleich zum Ausgleich des Flugzeugs im elektrischen Felde der Atmosphäre kann der Flugzeugmotor dienen, der infolge der großen Leitfähigkeit seiner Verbrennungsgase als vorzüglicher elektrostatischer Ausgleicher wirkt, wobei aber eine eventuelle Selbstladung des Motors zu vermeiden ist. Die Registrierung der Potentialdifferenz geschieht photographisch mit dem *Wulf*-Elektrometer. Der Reduktionsfaktor auf Absolutwerte des Spannungsgefälles wird durch Modellversuche in einem künstlichen elektrostatischen Felde ermittelt.

Eine Registrierung des Höhenverlaufs der *durchdringenden Strahlung* ist im Flugzeug leicht auszuführen, etwa indem man einen *Wulf-Kolhörster*schen Apparat mit photographischer Registrierung versieht und erschütterungsfrei aufhängt.

Zur Aufzeichnung der Gesamtenergie der *Sonnenstrahlung* bei Flugzeugaufstiegen wird sich eine thermometrische Relativmethode (etwa nach *Michelson-Marten*) eignen. Für begrenzte Spektralgebiete (z. B. ultraviolett) kommt ein lichtelektrisches Verfahren mit dem *Wulf*-Elektrometer in Betracht. Photographische Registrierung ist bei allen Methoden zu verwenden, und ferner muß durch eine geeignete Vorrichtung der strahlungsempfindliche Teil des Meßgeräts so angeordnet sein, daß seine Bestrahlung unabhängig vom Sonnenstande erfolgt.

Die Zahl aerophysikalischer Flugzeugprobleme ist mit diesen Untersuchungen keineswegs erschöpft. Es ließen sich noch zahlreiche andere physikalische Aufgaben nennen, an deren Lösung das Flugzeug gemeinsam mit anderen Luftfahrzeugen mitwirken kann. Erwähnt sei nur ein Gebiet, auf dem wir den Fliegern bereits eine Förderung unserer Kenntnisse verdanken, nämlich die *Wolkenkunde.* Neben der Beobachtung der *Luftbewegungen* in den Wolken wie auch im wolkenfreien Raum (*K. Wegener*), wozu das Verhalten des Flugzeugs unmittelbar Anlaß gibt, ist es besonders die *Wolkenphotographie* vom Flugzeug aus, die in der letzten Zeit interessante Aufschlüsse wie auch genußreiche neue Eindrücke aus diesem reizvollen Gebiete gebracht hat.

Einiges über unsere Torfmoore.

Von Asmus Jabs, Zürich.

Es ist vielleicht jetzt der Zeitpunkt gekommen, einen Rückblick auf unsere Bestrebungen zu werfen, die dahin zielten, aus unseren Torfmooren den größtmöglichen Nutzen zu ziehen; gleichzeitig werden wir prüfen müssen, ob wir heute infolge der eingetretenen Ereignisse unsere früheren Anschauungen über die beste Lösung der sog. Torffrage zu modifizieren haben, oder ob wir in der Lage sind, auf dem eingeschlagenen Wege weiterzuschreiten, um zu dem gesteckten Ziele zu gelangen.

Daß die Voraussetzungen, von denen man vor dem Weltkriege ausging, sich heute und nach Eintritt normaler Verhältnisse nach dem Friedensschluß nicht mehr die gleichen sind, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Es sei nur daran erinnert, daß wir einer Zukunft entgegen gehen, die uns anspornen muß, intensiv industriell

tätig zu sein, um uns auf dem Weltmarkt im friedlichen Wettbewerb den früher eingenommenen Platz wieder zu erobern, soweit dies noch möglich ist, und daß wir nicht in der Lage sein werden, mit billigen Löhnen rechnen zu können. Wenn auch unsere Konkurrenten mit Ausnahme der nicht vom Krieg direkt oder indirekt mitgenommenen, ebenfalls wie wir mit ähnlichen hohen Löhnen und Unkosten zu rechnen haben werden, so ist doch die Frage sehr naheliegend, ob nicht viele Produkte, in deren Gestehungspreis ein großer Posten Löhne enthalten ist, zu teuer werden, um konkurrieren zu können.

Die Folge wird sein, daß gesucht werden muß, alle Verfahren und Gewinnungsmethoden so zu modifizieren, daß die menschliche mechanische Arbeit auf ein Minimum reduziert wird; es fehlen uns die Hände, um die alten Arbeitsmethoden der Periode vor dem Kriege in allen Punkten unverändert beizubehalten. Das gilt auch für die uns beschäftigende Torffrage, in erster Linie für die Torfgewinnung.

Wie der Krieg neue Industrien hat entstehen lassen, um den Notwendigkeiten der Erhaltung des Volkes zu dienen, so sind auch im neutralen Auslande, durch die Verhältnisse gezwungen, Industrien entstanden und ausgebaut, an deren Existenzfähigkeit vor dem Krieg nicht gedacht werden konnte. Diese Industrien werden auch nach dem Kriege weiter bestehen und die Absatzmöglichkeiten für die deutschen Produkte weiter einengen, so daß die Frage auch nach dieser Richtung hin eine viel schwierigere sein wird, als vor dem Kriege.

In den letzten 4 Jahren hat infolge der schwierigen Kohlenbeschaffung für das neutrale Ausland dort eine intensive Ausnützung der Torfmoore stattgefunden. Man ist z. B. in der Schweiz soweit gegangen, daß man alle nur einigermaßen brauchbaren Moore zur Torfgewinnung heranzog und diese intensiv ausbeutete. Die übergroße Mehrzahl dieser Moore ist natürlich zu klein, um in normalen Zeiten volkswirtschaftlich nützlich ausgebeutet zu werden, die Mehrzahl wird in 3—4 Jahren, sollte der Abbau in bisherigem Maße betrieben werden, als ausgebeutet dahin fallen. Ob die 3—4 großen Moore der Schweiz auch in Friedenszeiten abgebaut und weiter benutzt werden, wird von der weiteren Preisentwicklung und der Kohlenversorgung des Landes aus den Kohlen fördernden Bezirken des Auslandes abhängen.

Was nun die Fortschritte anbetrifft, welche in der Ausnutzung unserer Moore in den letzten Jahren gemacht wurden, so ist bei der Prüfung wohl zu unterscheiden zwischen der Benutzung zu landwirtschaftlichen Zwecken und der Ausbeutung der Moore für die Torfgewinnung und industrielle Verwertung für Kraftzwecke mit oder ohne Gewinnung der Nebenprodukte. Der Krieg hat uns schon im Herbst 1914 gezwungen, das Hauptaugenmerk auf die landwirtschaftliche Nutzung der vorhandenen Moorflächen und Ödländereien zu richten. Dank der theoretischen und praktischen Vorarbeiten durch die Moor- und landwirtschaftlichen Vereine waren die Grundlagen festgelegt, nach welchen die Hochmoore sowohl als auch die Niederungsmoore am besten ausgenützt werden könnten, so daß schon im Jahre 1914 die intensivste Arbeit mit der Entwässerung und Vorbereitung der Moore für den Anbau von Getreide und für Anlage von Weiden und Wiesen für die Viehzucht begonnen werden konnte. Diese Arbeiten konnten mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Gefangenen in großzügigster Weise eingeleitet werden, nachdem die Interessenten sich unter Beitrags- und Darlehnsleistung des Staates zu Bodenverbesserungs- und Entwässerungs-Genossenschaften zusammengeschlossen hatten.

In der Provinz Hannover wurden z. B. auf diese Weise 28 000 ha Ödland in Angriff genommen, in Schleswig-Holstein rund 20 000 ha. Verschiedene Ursachen wirkten zusammen, daß die Arbeiten nicht so schnell fortschreiten konnten, als erhofft war; neben dem Zeitverlust, der bei der Bildung der Genossenschaften eingehalten werden mußte, trat doch im Laufe der Zeit ein gewisser Arbeitermangel ein, und stellenweise fehlte es an Saatgut oder auch an der nötigen Menge der künstlichen Düngemittel.

Diese Umstände wirkten zusammen so verzögernd, daß z. B. in der Provinz Hannover bis Ende 1915 nur 10 % der in Angriff genommenen Fläche, in Schleswig-Holstein 8000 ha bestellt resp. bestellungsfähig hergerichtet werden konnten.

Auf den so hergerichteten Flächen gediehen unsere *Getreidearten* sehr gut, auch der *Gemüse*bau hatte vollen Erfolg, so daß bei Weiterführung der begonnenen Arbeiten im Interesse aller ein sicherer Erfolg in Aussicht stehen dürfte. Was speziell den Gemüsebau anbelangt, so wird man, um diese Produkte der Volksernährung ohne Verluste zuzuführen, das Verfahren, durch Trocknung desselben ein haltbares Produkt zu erzielen, weiter ausbauen müssen, um uns vom Bezug aus fremden Ländern unabhängig zu machen. Wir sind gezwungen, zu einer einfacheren Lebensweise zurückzukehren und unseren Import von Frühgemüsen im besonderen und von Gemüsen überhaupt auf das Allernotwendigste zu beschränken. Diejenigen Summen, welche für diese Produkte und auch für Blumen usw. ins Ausland gingen, gebrauchen wir für unsere eigene Volkswirtschaft notwendig. Das Trocknen von Gemüsen und anderen Früchten bietet keine Schwierigkeiten, es hat bei Temperaturen zu geschehen, welche 100 ° Celsius nicht übersteigen, um eine Zersetzung der organischen Substanz zu vermeiden. Aus 100 kg frischen Gemüsen sind durch Verdunstung, je nach der Gemüseart, 75—85 kg Wasser zu entfernen, das entspricht einem Kohlenaufwand von 15—20 kg.

Gerade der Gemüsebau mit anschließender Trocknung wird dem Gartenbesitzer und dem kleineren Landwirt ermöglichen, aus seiner Arbeit den größtmöglichen Nutzen zu ziehen, wenn die Gemeindebehörden oder Genossenschaften sie unterstützen, sei es, daß das Gemüse in Gemeindezentralen getrocknet werden kann, sei es, daß für kleine elektrische Trockenapparate Strom zum Selbstkostenpreis zur Verfügung gestellt wird. Da der Stromverbrauch der elektrischen Zentrale in den Sommermonaten ein Minimum ist, so wäre eine Erhöhung des Stromverbrauches bei einem Minimalpreis sowohl im allgemeinen Interesse als auch in dem der elektrischen Werke.

Weitere Versuche haben gezeigt, daß auf den in Frage kommenden hergerichteten Moor- und Ödflächen auch der Anbau von *Hanf* ernstlich ins Auge gefaßt werden kann. Wenn auch nicht darauf zu rechnen ist, daß wir uns vom Ausland vollkommen unabhängig machen können, so spielt doch das, wenn auch relativ kleine Quantum, welches auf den bisher brachliegenden Flächen erzeugt werden kann, eine nicht unwesentliche Rolle für unsere Volkswirtschaft.

Auch der Nachweis ist erbracht worden, daß der Anbau der *Soyabohne* sehr gute Resultate ergeben kann; wegen Mangel an Samen konnten leider die Anpflanzungen nicht in dem Maße gemacht werden, wie es nötig gewesen wäre für einen im größeren Maßstab durchgeführten Versuch. Die Soyabohne wird heute aus der Mongolei eingeführt und ist neben der Kokosnuß ein wesentliches Rohmaterial für die Margarineherstellung und auch für die Seifenfabrikation, während der Preßrückstand ein sehr gutes Kraftfuttermittel für unser Vieh darstellt.

Ein reichhaltiges Versuchsmaterial ist im Laufe der Jahre, besonders in Kriegsjahren, von den wissenschaftlichen Anstalten, von den Vereinen zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reich und den Moorversuchsstationen usw. durch andauernde Arbeit zusammengetragen worden. Die landwirtschaftliche Nutzung der heute noch brachliegenden Moorflächen und Ödländer muß mit aller verfügbaren Energie auf dem eingeschlagenen Wege weiter verfolgt und ausgebaut werden. Mehr denn je sind wir auf uns selbst angewiesen, mehr denn je gilt für uns alle: „Arbeiten und nicht verzagen."

Für die bestmögliche Ausnutzung der Moorflächen für die *Viehzucht* und landwirtschaftliche Erzeugung spielt die Beschaffung der nötigen Düngemittel, Phosphate, Kalisalze und speziell für die Hochmoore des Ammoniaks eine wesentliche Rolle. Als Stickstoffquellen für die Herstellung von Düngemittel usw. stehen uns hauptsächlich zur Verfügung:

1. Der Stickstoff in unseren Brennstoffen: Torf, Braunkohle, Steinkohle, der bei der Destillation als Ammoniak gewonnen wird;
2. der Luftstickstoff, der entweder als Kalkstickstoff im elektrischen Ofen gebunden oder bei der Luftverbrennung in Form von Natronsalpeter erzeugt wird.

Hier interessiert uns nur die Gewinnung des Ammoniaks als Nebenprodukt der Destillation aus Kohlen bzw. aus Torf als Nebenprodukt. Die Verwertung der Moore für industrielle Zwecke ist bis jetzt im allgemeinen wohl in erster Linie stets gescheitert an den hohen Selbstkosten der Torfgewinnung. Da diese nur für 3, höchstens 4 Monate im Jahre stattfinden kann, gerade zur Zeit, wo die Landwirtschaft Arbeitskräfte benötigt, so ist vorauszusehen, daß diese ungünstigen Verhältnisse in Zukunft noch schwerer ins Gewicht fallen werden, als es vor dem Kriege schon der Fall war. Alle Verbesserungen haben aus diesem Grunde dahin zu zielen, die menschliche mechanische Arbeit auf ein Minimum zu reduzieren. Ein großer Fortschritt wäre erzielt, wenn erreicht werden könnte, die Torfgewinnung auf das ganze Jahr auszudehnen. In dieser Zeitschrift habe ich wiederholt darauf hingewiesen, daß dies meines Erachtens durch weiteren Ausbau des Eckenbergschen Verfahrens möglich sei. Die Gründe, welche bei diesem prinzipiell guten Verfahren bis heute einen Erfolg nicht herbeiführten, sind in unrichtiger Durchführung des Erfindergedankens zu suchen. Es wäre wünschenswert, wenn kompetente Industrielle diese Idee einer erneuten gründlichen Prüfung unterziehen würden. Die Tatsache, die Torfgewinnungsperiode von 3—4 Monaten auf das ganze Jahr hindurch ausdehnen zu können, würde eine sehr wesentliche Verbilligung der Selbstkosten zur Folge haben und die Schwierigkeiten der Beschaffung von Saisonarbeitern würde dahinfallen.

In den letzten Jahren ist man mit Erfolg bemüht gewesen, bei der jetzigen Gewinnungsmethode die Arbeitslöhne zu reduzieren. Die neueren Baggermaschinen, z. B. die von *Wieland, Streng, Baumann,* legen die geformten Torfsoden automatisch auf dem Trockenfelde ab, so daß eine nicht unwesentliche Ersparnis an Handarbeit für das Abnehmen von der Presse, den Transport und das Auslegen auf dem Trockenfeld erzielt wird. Die Abhängigkeit vom Wetter für das Trocknen des Torfes bleibt natürlich bestehen.

Von den Torfgewinnungsmethoden, welche aus dem Torfschlamm mit ca. 90 % Wassergehalt diesen in kürzester Zeit reduzieren, also die Trocknung vom Wetter unabhängiger machen wollen, mögen nur zwei Verfahren als Beispiele erwähnt werden.

In erster Linie ist es das elektrolytische Verfahren von Graf *Schwerin,* das Osmoseverfahren, welches seinerzeit große Hoffnungen erweckte. Durch den elektrischen Strom sollte das von der Torfmasse festgehaltene Wasser von der Anode zur Kathode transportiert und hier abgeführt werden. Diese Wasserabscheidung gelingt im gewünschten Maße tadellos, solange man es mit sozusagen chemisch reiner Torfmasse zu tun hat.

Enthält dagegen der Torfschlamm, wie es fast stets der Fall ist, Salze, welche gute Leiter für den elektrischen Strom sind, so wird das zur Abscheidung des Wassers nötige Potentialgefälle nur unter Anwendung einer sehr großen Elektrizitätsmenge zu erreichen sein. Die Kosten für den elektrischen Strom stehen dann in keinem Verhältnis mehr zu der aus dem Torfe abzuscheidenden Wassermenge. Dies dürfte der Grund sein, daß das erwähnte Verfahren mit einem Mißerfolg endete.

Ein zweites Verfahren für die Torfgewinnung, das sogenannte Naßpreßverfahren, dürfte aus dem Versuchsstadium noch nicht herausgekommen sein, und es ist noch verfrüht, heute über seinen Wert ein definitives Urteil abzugeben. Versuche haben gezeigt, daß, wenn Torfschlamm mit einer gewissen Menge trockenen Torfstaub, Koksklein usw. gemischt und dann einer Pressung unterzogen wird, sich eine sehr bedeutende Menge Wasser aus dem Schlamme auspressen läßt. Das hier angedeutete Verfahren wird von der Naßpreßgesellschaft ausgebeutet. Nach den Angaben dieser Gesellschaft sind der im Torfschlamm enthaltenen Torfsubstanz ungefähr gleiche Teile Torf beizufügen. Nimmt man nun an, daß der Rohtorf aus 90 % Wasser und 10 % Torfsubstanz besteht, enthält also 1 t Torfschlamm 100 kg Torfsubstanz, so wären diesem Quantum 50 kg Torfstaub oder Trockentorf zuzufügen, um die Masse für die Auspressung geeignet zu machen. Das aus der ersten Pressung gewonnene Produkt wird nochmals zerrissen und einer zweiten Pressung unterworfen, und es soll sich ein Torf mit 60 % Wassergehalt ergeben.

In der Praxis wird nun in der Weise gearbeitet, daß an Stelle von trockenem Torfstaub, dessen Beschaffung wohl Schwierigkeiten bereiten dürfte, von dem fertigen Produkt mit ca. 60 % Feuchtigkeit eine entsprechende Menge in den Prozeß als Beimischung zum Torfschlamm zurückkehrt. Es bleibt also für die Gewinnung des Torfes ein weites Feld für Verbesserungen offen.

Für die Verwertung des Torfes kommt seine Verwendung als Brennmaterial in Haus und industriellen Feuerungen in Frage sowie die Vergasung in Generatoren mit Gewinnung der Nebenprodukte sowie die Destillation des Torfes zur Herstellung von Torfkoks mit Gewinnung der Nebenprodukte.

Es ist klar, daß das Absatzgebiet für den Torf nur ein sehr beschränktes sein kann, das Material, welches bei 30 % Feuchtigkeit nur den halben Heizwert von Steinkohlen besitzt, verträgt einen weiten Transport nicht, heute noch weniger als vor dem Kriege, da unter allen Umständen mit einer bedeutenden Frachterhöhung für alle Transporte zu rechnen ist. Nur für den Fall wäre ein weiteres Absatzgebiet zu erhoffen, wenn die Quantität an Steinkohlen, die unserem Wirtschaftsleben zur Verfügung gestellt werden kann, eine bedeutende Verminderung erfahren würde und man gezwungen wäre, mehr als wirtschaftlich berechtigt, auf den Torf zurückzugreifen. Im allgemeinen wird die Verwendung des Torfes, sei es für elektrische Zentralen oder andere Industrien, in der Nähe seines Erzeugungsortes stattzufinden haben. Mehr denn je sollte unter den gegenwärtigen Verhältnissen dahin gearbeitet werden, daß der Torf in großen industriellen Anlagen nicht direkt unter Dampfkesseln verfeuert, sondern daß in Generatoren vergast wird und die wertvollen Nebenprodukte, wie Ammoniak, Teer, Methylalkohol, Essigsäure usw., möglichst restlos gewonnen werden. Das heutige Verfahren der direkten Verfeuerung in großen Anlagen ist eine Vergeudung wertvollen Nationaleigentums. Das sollte unter allen Umständen vermieden werden.

Es ist das Verdienst von *Ludwig Mond,* einen gangbaren Weg gezeigt zu haben, bei der Vergasung von Steinkohlen in einem Generator Ammoniak in hinreichender Menge neben Teer zu gewinnen. Die Idee von *Mond* wurde dann später von seinen Mitarbeitern und von *Frank* und *Caro* auf die Torfgewinnung übertragen.

Wie bekannt sein dürfte, bildet sich das Ammoniak bei der Vergasung bei einer bestimmten Temperatur, welche 600 ° C wohl nicht überschreiten dürfte, weil die Zersetzung des gebildeten Ammoniaks bei höheren Temperaturen rasch steigt. Die günstigste Bildungstemperatur dürfte zwischen 4—500 ° C liegen. In einem Generator, der mit nicht backender Steinkohle betrieben ist, verlassen die Generatorgase unter normalen Betriebsverhältnissen den Apparat mit 550—650 ° C, so daß die Ammoniakbildung nur eine sehr geringe ist. *Mond* setzt nun die Temperatur im Generator sehr stark herunter, indem er der Verbrennungsluft Wasserdampf beimengt, und zwar bis zu 2 kg auf ein Kilo zu vergasender Kohle. Neben der niedrigen Temperatur, die einer Zersetzung des gebildeten Ammoniaks entgegenwirkt, wird durch die große Menge Wasserdampf im Gas der Partialdruck herabgesetzt und die Bildung von Ammoniak begünstigt. Es möge nur andeutungsweise erwähnt werden, daß auch andere Gase, z. B. Kohlensäure, die gleiche Rolle übernehmen können wie der Wasserdampf.

Mond hat gezeigt, daß nach seinem Verfahren annähernd 75 % des in der Kohle enthaltenen Stickstoffs in Form von Ammoniak gewonnen werden kann.

Eine Vergasungsanlage nach *Mond* mit Gewinnung von Ammoniak ist ein ziemlich kostspieliger Apparat, einen sehr großen Raum nimmt die Apparatur für die Wiedergewinnung der Wärme des dem Prozeß zugeführten Wasserdampfes ein. Es wird angegeben, daß das Mondsche Verfahren erst rentabel wird bei Anlagen, in denen mindestens 200 kg Kohle in der Stunde zu vergasen sind. Diese untere Grenze erscheint allgemein doch wohl zu tief angesetzt zu sein, selbst für die Verhältnisse vor dem Kriege.

Das gewonnene Generatorgas nach Abzug der

für den Eigenbetrieb selbst verbrauchten Menge enthält ca 55 % der in der Kohle ursprünglich enthaltenen Energie. Nimmt man an, daß im Teer 5 % der Kohlenenergie enthalten sind, so beträgt der Verlust an Wärmeenergie bei dem Verfahren von *Mond* ca. 40 % der ursprünglich in der Kohle enthaltenden Wärmeenergie.

Es kann nicht übersehen werden, daß das Mondsche Verfahren nicht unter allen Umständen einen Fortschritt in volkswirtschaftlicher Richtung bedeutet. Bei einem sehr hohen Preis des Brennmaterials und einem mäßigen Verkaufspreis für die Nebenprodukte tritt der Fall ein, daß der erhoffte Gewinn in das Gegenteil umschlägt. In jedem einzelnen Falle ist genau zu prüfen, ob ein Energieverlust von annähernd 40 % beim Mondverfahren neben den hohen Verzinsungs- und Amortisationskosten der Anlagen eine genügende Kompensation findet im Erlös aus den erzielten Nebenprodukten.

Was über das Mondsche Verfahren in bezug auf Steinkohlen gesagt, gilt im gleichen Maße auch für seine Anwendung auf die Vergasung von Torf durch *Caro* und *Frank*. Hier liegen die Verhältnisse insofern günstiger, als die Torfsubstanz 36—40 % seines Gewichtes als chemisch gebundenes Wasser enthält. Dieses wird bei einer Temperatur von annähernd 400—500 ° C. als Wasserdampf frei und wirkt in gleicher Weise wie der von Mond mit der Verbrennungsluft zugeführte Wasserdampf, wenn der Vergasungsprozeß richtig geleitet wird.

Die nach *Caro-Frank* bei Osnabrück errichtete größere Anlage zur Erzeugung von Kraftgas aus Torf mit Gewinnung der Nebenprodukte scheint in der ersten Betriebszeit die erhofften Resultate nicht ergeben zu haben. Ob es inzwischen gelungen ist, den Betrieb zufriedenstellend zu gestalten, ist nicht bekannt geworden, es scheint aber nicht der Fall zu sein.

Es war dem Verfahren als besonderer Vorzug angerechnet worden, daß es gestatte, Torf mit einem Feuchtigkeitsgehalt bis zu 60 % zu vergasen. Daß es möglich ist, in einem Generator Torf mit 60 % Feuchtigkeit zu verbrennen und Generatorgas zu erzeugen, ist nicht zu bezweifeln. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daß in einem derartigen Betrieb die Ausnützung der Kohle eine sehr schlechte ist und daß die Ausbeute an Ammoniak eine nur ganz minimale sein wird.

Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit bedeutend überschreiten, wollte man in Einzelheiten eingehen, um die günstigsten Bedingungen zu erläutern, welche eingehalten werden müssen, um ein Maximum von Nebenprodukten zu erzielen bei einer möglichst großen Ausnützung der im Torf enthaltenen Energie. Der Betrieb muß so geführt werden, daß im Generator eine möglichst ausgedehnte Zone besteht mit einer Temperatur von ca. 550—350 ° C. Unter dieser Voraussetzung geschieht die Abdestillation des Teeres bei möglichst niedriger Temperatur, so daß eine Zersetzung seiner wertvollen niedrig siedenden Bestandteile nicht stattfindet, ebenso wird das bei der günstigsten Temperatur gebildete Ammoniak in anderen Zonen des Generators nicht wieder zersetzt. Diese Bedingungen können in einem Generator nicht herrschen, der mit einem sehr feuchten Torfmaterial beschickt wird.

Betrachtet man z. B. eine Torfsode normaler Dimensionen mit einem hohen Feuchtigkeitsgehalt, so wird dieses Stück beim Passieren des Generators aus seiner Oberflächenschicht seine Feuchtigkeit schnell verlieren. Die Wärmezufuhr, welche notwendig ist, um die Feuchtigkeit aus dem Innern zu verdampfen, kann nur durch Leitung von der Oberfläche aus in das Innere gelangen. Die Leitungsfähigkeit des Torfes ist nun aber eine sehr geringe, und es tritt der Fall ein, daß, wenn der Torf in die Verbrennungszone gelangt, er an der Oberfläche verbrennt, währenddem im Innern noch eine Temperatur von unter 100 ° C. herrschen mag. Das bei steigender Temperatur gebildete Ammoniak sowohl als auch der Teer müssen die Oberflächenzone, die eine Temperatur von ca. 800 ° C. und mehr besitzt, durchbrechen, das gebildete Ammoniak wird wieder zersetzt und der Teer zum Teil zerlegt.

Diese Betrachtungen führen dazu, einen Fortschritt in der Herstellung von Kraftgas aus Torf mit Gewinnung der Nebenprodukte nur für den Fall erwarten zu können, daß man davon absteht, einen Torf mit einer größeren Feuchtigkeitsmenge zu verarbeiten. Im Gegenteil scheint mir die Grundbedingung für einen Erfolg zu sein, daß man einen möglichst trockenen Torf den Vergasungsapparaten zuführt. Wie das im Anschluß an eine Kraftzentrale mit Explosionsmotoren möglich und durchführbar ist, habe ich in dieser Zeitschrift früher auseinandergesetzt.

Der vorstehende Überblick zeigt, daß für die Verwertung unserer Torfmoore für *landwirtschaftliche* Nutzung alle Arbeiten und Unterlagen geschaffen sind, um auf diesem bauend, auf sicherer Grundlage weiter arbeiten und den größtmöglichen Nutzen für unser Vaterland durch intensive Arbeit schaffen zu können.

Die *industrielle* Verwertung unserer Moore erfordert weitere gründliche Durcharbeitung der Frage. Werden die heutigen Verhältnisse eine baldige zufriedenstellende Lösung des Torfproblems erhoffen lassen? Diese Frage zu beantworten, müssen wir der Zukunft überlassen.

Besprechungen.

Bechhold, J. H., Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin. 2. Auflage. Frankfurt a. M., H. Bechhold, 1919. Band *I* (A—K) 914 S. Preis geb. M. 29,20.

Ein Wörterbuch, das die termini technici der Naturwissenschaften kurz und bündig erklärt, und zwar in einer Sprache, die auch der Laie versteht, ist ein Buch, das den besten Erfolg verdient. Es sollte nicht nur in den Händen aller sein, die *sich*, sondern

auch in den Händen vieler, die *andere* belehren wollen. Jeder lernt daraus, wie leicht sich auch der gelehrtest klingende Ausdruck von seinen ärgsten Schrecknissen befreien läßt, und wie wenig die Verfasser naturwissenschaftlicher Aufsätze, die auch für andere Leser als die eigenen Fachgenossen bestimmt sind, zu tun haben, um den Lesern die Arbeit zu erleichtern. Aber die meisten Verfasser lassen dieses Bedürfnis der Leser unberücksichtigt — absichtslos, denn wer schreibt, hat im allgemeinen auch den Wunsch, verstanden zu werden. Wenigstens diejenigen Naturforscher, die für die Bearbeiter der Nachbargebiete schreiben, sollten darauf Rücksicht nehmen, aber auch sie haben als Leser in Gedanken meist doch nur die eigenen Fachgenossen vor Augen. Wie sollte es sonst möglich sein, in einem für Nicht-Botaniker bestimmten Aufsatze schon in der Überschrift von Internodientorsionen bei Pflanzen mit dekussierter Blattstellung zu sprechen, oder in einem für Nicht-Zoologen bestimmten zu schreiben, daß die Echiniden-Blastula sich noch heute wie die Vorfahrenkolonie, die Blastäa, zusammensetzen. Dieselben wenigen Worte, mit denen das Lexikon die Erklärung gibt, würden als Fußnote oder in einer Klammer den Leser vollkommen belehren, ohne den Verfasser zu zwingen, auf eine ihm sonst geläufige Darstellungsform zu verzichten.

Wenn die Verfasser naturwisenschaftlicher Aufsätze diese Wünsche berücksichtigen würden, so würde das Bechholdsche Lexikon wahrscheinlich nicht existieren, oder wenigstens nicht in diesem Umfange existieren. Der Herausgeber hat aber nicht zu befürchten, daß das sobald, nicht einmal, daß es überhaupt geschehen wird, und er wird sicherlich in absehbarer Zeit die dritte Auflage herausbringen. Und gerade weil das Buch so nützlich ist, dürfte es zweckmäßig sein, einige Dinge zu erwähnen, deren Verbesserung der Herausgeber einer Erwägung unterziehen sollte.

Die vielen kleinen Bilder nehmen einen recht beträchtlichen Raum ein, sind aber zum großen Teil ganz überflüssig, weil niemand sie nötig hat, und zum ebenso großen Teile ganz überflüssig, weil sie viel zu klein sind, um deutlich genug zu sein. In einem Wörterbuch, in dem die Raumbeschränkung unerläßlich ist, wirkt die Abbildung des Farbenbechers, d. h. eines gewöhnlichen Becherglases, oder die Abbildung einer Wildkatze oder der Käfer und der Schmetterlinge oder einer Heuschrecke und der vielen Vögel — der zu kleinen und unverständlichen Abbildung physikalischer Apparate nicht zu denken — als Raumverschwendung.

Einer ganz besonderen Nachprüfung bedürfen ferner die biographischen Angaben. Es geht nicht an, in einem im Jahre 1919 erscheinenden Buche *Paul Ehrlich* „jetzt Direktor des Königlichen Instituts für experimentelle Therapie" zu nennen. Die Angabe des Todestages fehlt bei sehr vielen Namen, und *Behring* befindet sich dem Lexikon nach noch ebenso unter den Lebenden wie der im Jahre 1803 geborene *Dove*. Unerkennbar ist, nach welchen Grundsätzen der Herausgeber bei der Aufnahme biographischer Angaben verfahren ist. Daß *Arrhenius* verzeichnet ist, ist nur zu billigen, aber warum fehlen z. B. *Einstein*, *Gullstrand*, *Haber* und so viele andere, die den gleichen Anspruch darauf haben? *Göppert*, der Breslauer Botaniker, ist vorhanden, aber *Ferdinand Cohn*, der eine über die ganze Welt reichende Bedeutung hat, fehlt. Daß *Helmholtz* lediglich mit dem Geburts- und dem Todestage aufgeführt ist, ohne die geringste Angabe seines Wirkens, ist völlig unverständlich. Zum mindesten der Augenspiegel hätte erwähnt werden müssen, das Handbuch der physiologischen Optik und die Lehre von den Tonempfindungen. Ob der unmittelbar vor *Helmholtz* stehende Geologe *Helmersen* so wichtig ist, daß er einen viel größeren Raum zugesprochen bekommt, darüber entscheidet der Geologe, aber daß *Helmholtz* einen ebenso großen Raum beanspruchen kann wie *Huygens*, ist kaum zweifelhaft. Und wenn *Joule* „der experimentelle Gründer der mechanischen Wärmetheorie" genannt wird, so hätte man doch auch *Helmholtz'* Verdienste um das Gesetz von der Erhaltung der Energie erwähnen müssen. Auch *Abbegg* statt *Abegg* gleich auf der ersten Seite macht keinen guten Eindruck und ebensowenig auf derselben Seite eine so oberflächliche und nur halb wahre Belehrung, daß *Abbe* bedeutend ist „durch die Herstellung neuer optischer Gläser, mikroskopischer und astronomischer Linsen und photographischer Objektive". Die historischen Angaben fordern noch eine lange Reihe von Einwendungen heraus, z. B. *Fraunhofer* fehlt ganz, aber die Frauen(!)hoferschen Linien sind vertreten. *Amici*, der eigentliche Begründer der modernen Mikroskopoptik fehlt, auch *Corti* fehlt, aber das von ihm entdeckte Organ findet sich als — horribile scriptu — Kortisches Organ. Die neue Orthographie feiert ja manche Orgien, aber daß sie den Italiener Corti mit einem K beschenkt, ist ein deutschtümelnder Unfug. Was würde man wohl zu einem englischen Lexikon sagen, das *Inestine* statt *Einstein* schriebe!

Aber diese und ähnliche Ausstellungen sind natürlich von untergeordneter Bedeutung, schon deswegen, weil das Wörterbuch nicht die geringste Einbuße erleiden würde, wenn es von biographischen Mitteilungen ganz absähe, um den dadurch ersparten Raum anders zu verwenden. *A. Berliner, Berlin.*

Heim, Albert, Geologie der Schweiz. Bd. *I.* Leipzig, Chr. Herm. Tauchnitz, 1919. 8°. 704 S. 126 Fig. und 29 Taf. Preis M. 42,—.

Mit Lieferung 6 und 7 ist der erste Band des zweibändigen Werkes abgeschlossen, enthaltend Molasseland und Juragebirge. Letzteres umfaßt 264 S., 55 Fig. und 12 Taf. und wird unter zwei Haupttiteln besprochen, der Stratigraphie einerseits, der Tektonik und Oberflächengestaltung andererseits. Von einer ausführlichen Darstellung der ganzen historischen Schichtreihe mußte abgesehen werden. Sorgfältig ausgearbeitete vergleichende stratigraphische Tabellen bieten dem Fachgelehrten eine kritische Übersicht der Hauptsedimente und Facies, und Kärtchen zeigen die Areale derselben. Besondere Betonung erfahren die Steinkohlenfrage der Schweiz, die Salzausbeute längs der Rheinlinie, die reichen Faciesbildungen der Jura- und Kreideformation (Rogensteine, Rauracien, Argovien), der kretazische Asphalt, das Fehlen der Kreide östlich Biel, das Tertiär, beginnend mit dem eozänen Bohnerz, reich an Säugetieren, an roten Tonen, dem Bohnerz, Taschen von Kaolin und feinem Quarzsand oder letzterem allein, zugleich Produkte eines regional bis in den Waadtländer Jura nachweisbaren, im mittleren und östlichen Gebirge besonders stark verbreiteten Karstphänomens als Analogon der heutigen Terra rossa. Darüber kommen Absätze des Oligozän und Miozän, solche der pontischen Stufe mit Hipparion gracile. Sehr lehrreich sind die Betrachtungen über die Tektonik und Oberflächengestaltung des schweizerischen Juragebirges, erläutert durch zahlreiche Textbilder,

Karten und Profiltafeln des Verfassers, die zusammen ein eigentliches Lehrbuch bilden. Die „tektonische Übersichtskarte des Juragebirges“ (1 : 750 000) ist eine unerreichte klare Darstellung nach Zeichnung, Natur und Wertung der Elemente, von Schaffhausen bis Belfort—Besançon und Genf—Chambery. Ergreifend ist das Antlitz mit stauenden, gestauten und gefalteten Zügen eines von den Alpen größtenteils abgeirrten Zweiges, der als Kettengebirge auf einer Abscherungsfläche des mittleren Muschelkalkes von SE nach NW bewegt worden ist. Charakteristisch liegt der Tafeljura mit seinen zahlreichen vormiozänen Verwerfungen östlich und westlich des Rheingrabens da. In herrlichem Wellensystem, hoch in den inneren südöstlichen, sanfter in den nordwestlichen Falten, breitet sich der Kettenjura aus und in Schuppenstruktur die Brandungszone zum Tafeljura östlich der Birs. Wie kompliziert sind die Entwicklungsreihen der einzelnen Gewölbe, der Abtrennung und des Ersatzes von Falten, Überfaltungen und Überschiebungen. Mit Hochgenuß verfolgt man die horizontalen Querbrüche durch das Gebirge, ca. 12 vom Salève-Vuache bis Paßwang mit harmonisch nördlicher oder nordwestlicher Verschiebung des Ostflügels des Blattes. Der Mechanismus ist ungeahnt komplizierter als man sich denselben gewöhnlich vorzustellen pflegt. Nicht weniger sind es die Oberflächenformen des durch reinen Kalk vielfach gepanzerten Gebirges. Alle Gewölbe entbehren der Molasse. Die Denudation ist vorwiegend jung, postsarmatisch und nimmt von den inneren zu den äußeren Ketten schon deshalb zu, weil hier die marine Molasse weniger mächtig war. Ausführliche Behandlung erfahren die Erosion, die Talbildung, vorab die Clusen oder Durchbruchstäler, die antezedente Anlage der Birs, die junge, rein erosive Talbildung der Ergolz, die Umformung der Gewölbe, das Karstphänomen, insbesondere die Wasserverhältnisse mit Quellen, Thermen, womit nur einige Andeutungen über den reichen und lehrreich verarbeiteten Stoff gegeben sind. Möge uns der II. Band mit dem Lieblingsthema des Verfassers, den „Alpen“, bald beschieden sein.

J. Früh, Zürich.

Zoologische Mitteilungen.

Der Akademiestreit zwischen Geoffroy St. Hilaire und Cuvier im Jahre 1830 und seine leitenden Gedanken. Im Jahre 1912 veröffentlichte der Utrechter Biologiehistoriker *Kohlbrugge* sehr gründliche „Historisch-kritische Studien über *Goethe* als Naturforscher“, die damals auch in dieser Zeitschrift besprochen wurden. Im dritten Abschnitt seiner Arbeit behandelte *Kohlbrugge Goethes* Parteinahme am Kampfe in der Pariser Akademie vom Jahre 1830. Auf Grund des Aktenmaterials stellte er fest, daß der Streit zwischen *Cuvier* und *Geoffroy St.-Hilaire* sich nicht um deszendenztheoretische Fragen drehte, wie im Anschluß an *Haeckel* allgemein angenommen wurde, und daß deshalb aus *Goethes* Anteilnahme an diesem Streit in keiner Weise Schlüsse auf die Stellung des Dichters zur Abstammungslehre gezogen werden könnten. Die Hoffnung, daß nun durch *Kohlbrugges* grundlegende Untersuchung die von Buch zu Buch übertragene Geschichtsfälschung aus der darwinistischen Literatur verschwinden würde, ging leider nicht in Erfüllung, denn in dem soeben erschienenen „Grundriß der Zoologie“ von *Otto Steche*, wo übrigens die Anschauungen *Goethes* ganz richtig wiedergegeben werden, lesen wir auf Seite 107: „Auch die große Disputation vor der Pariser Akademie im Jahre 1830, bei der *Cuvier* den idealistischen, *Etienne Geoffroy de Saint-Hilaire* den historischen Standpunkt vertrat, endete mit einer entschiedenen Niederlage der Deszendenztheoretiker.“

Angesichts dessen ist es freudig zu begrüßen, daß kürzlich der Würzburger Anatom *Wilhelm Lubosch* von neuem die Aufmerksamkeit auf den Akademiestreit des Jahres 1830 gelenkt hat. Seine ausführliche und tiefgründige, ebenfalls auf das Aktenmaterial zurückgehende Darstellung findet sich im 38. Bande des *Biologischen Zentralblattes*, Nr. 9 und 10, und bildet eine wertvolle Ergänzung und kritische Würdigung der Arbeit *Kohlbrugges*.

Beide Forscher stimmen zunächst darin überein, daß der Akademiestreit nicht die Deszendenztheorie zum Gegenstande hatte. *Lubosch* schränkt zwar die Behauptung *Kohlbrugges*, daß prädarwinistische Gedanken in der Akademie überhaupt nicht erwähnt worden seien, dahin ein, daß *Geoffroy* am 22. März Hindeutungen auf den echten, realen Transformismus machte und *Cuvier* diesen genetischen Gedanken am 5. April entgegentrat; aber auch er betont, daß diese Fragen nur in aller Kürze gestreift wurden, daß man nicht den Eindruck gewinnt, als ob sie *Geoffroy* irgendwie als wesentlich erschienen, und daß *Goethe*, der bis in sein hohes Alter hinein vermieden hatte, das Verhältnis der Tiere zueinander realgenetisch zu erfassen, von ihnen keine Notiz nahm, seine Freude also keineswegs prädarwinistischen Gedanken, wie Variabilität oder Deszendenz, galt. Auch weist *Lubosch* darauf hin, daß *Geoffroy* am 29. März *Lamarcks* Lehren ausdrücklich ablehnte und in seiner Schrift über den Streit in einer Fußnote zum 22. Februar Anlaß nahm, ausdrücklich zu betonen, daß man sich die Ähnlichkeiten der Tiere lediglich intellektuell unter dem Bilde einer Stadt mit ihren Gebäuden, nicht aber kausal vorzustellen habe. So wenig wie ein Schloß vorher eine Hütte gewesen sei, die dann zum Haus, dann zum Herrensitz, endlich zum Königsschloß ausgebaut wurde, so wenig seien die höheren Formen der Tierreihe aus den niederen hervorgegangen.

Darüber also, daß die Bedeutung des großen Konfliktes nicht auf deszendenztheoretischem Gebiete zu suchen ist, und daß *Goethes* Anteilnahme nicht prädarwinistischen Gedanken galt, herrscht zwischen den beiden Forschern, die das Aktenmaterial des Streites genau kennen, volle Übereinstimmung. Dagegen übt nun *Lubosch* ziemlich scharfe Kritik an dem Urteil, das *Kohlbrugge* im Anschluß an *Karl Ernst v. Baer* über die an dem Streite beteiligten Männer fällt. *Geoffroy* erscheint in der Beurteilung des holländischen Gelehrten als endgültig abgetaner Phantast ohne Sinn für wissenschaftliche Kritik, als leidenschaftlich aggressiver, eitler Theoretiker und Verderber aller exakten Methodik, *Goethe* aber als eitler Greis, der bedauerlicherweise in einer schwachen Stunde für den Partei ergriff, der seinen eigenen lebenslang gehegten, vermeintlich wissenschaftlichen, in Wahrheit dagegen unwissenschaftlichen, dilettantischen Bestrebungen entgegengekommen war. Demgegenüber will nun *Lubosch* durch seine Darstellung den Leser zur Beantwortung der Frage anregen, ob es möglich sei, trotz der Urteile *v. Baers* und *Kohlbrugges* auch weiterhin in *Geoffroy* einen unserer bedeutendsten Morphologen und die „dilettantischen“ Werke *Goethes* als unerreicht großartige Dokumente der vergleichenden Anatomie dankbar zu bewahren.

Um die Beantwortung dieser Frage zu ermöglichen,

gibt *Lubosch* zunächst einen kurzen Überblick über die naturphilosophische Gesamtlage um das Jahr 1830. Von den Theoretikern der damaligen Zeit sieht er vier Wege beschritten, die sich aber schließlich auf zwei Hauptrichtungen reduzieren lassen: eine idealistisch-evolutionistische und eine realistisch-epigenetische. Beide sind allerdings nicht scharf geschieden, und das Hineinragen eines echt transformistischen Elementes in die idealistisch-evolutionistische Naturerklärung verleiht den Anschauungen jener Periode etwas ganz besonders Schwankendes.

Eine entschieden realistisch-epigenetische Lehre lebte in *Erasmus Darwin* und *Lamarck*. Sie interessiert uns hier nicht, um so mehr aber die idealistisch-evolutionistische Richtung. Diese fand ihren Urgrund in dem Gedanken des einheitlichen Seins, wie er im Altertum im Eleatismus ausgebildet worden war und im Platonismus durch die Ideenlehre eine ganz einzige Fassung empfangen hatte. Eine eigentliche phylogenetische Entwicklung im epigenetischen Sinne gab es für diese Vorstellung nicht. Hier handelte es sich niemals um die Annahme einer realen Umbildung, einer Abstammung von einer „Stammform". Was als „Ausgang" angesehen wurde, waren die „Urformen", die nicht wie die „Stammformen" Personifikationen eines systematischen Begriffes waren, sondern in Wirklichkeit platonische Ideen. Die „Urform" der Nagetiere war kein „Prorodentier", sondern eine symbolische Form, die in sich die Charaktere aller Nagetiere vereinigen sollte; die Organisation aller Nagetiere war präformiert, und die einzelnen Nagetiere verhielten sich zu dieser Urform wie die Spezialfälle zum Gesetz. Daher ist beim Verständnis aller hierauf basierenden Erklärungen jeder Gedanke an eine reale Entwicklung auszuschalten. *Kamper* verwandelte durch Kreidestriche ein Skelett in ein anderes, ohne zu behaupten, daß eines vom anderen „abstamme". Die damals weit verbreitete und oft bekämpfte Vorstellung, daß Wirbeltiere auf dem Rücken laufende Insekten wären, darf uns nicht zu dem Glauben veranlassen, als sei es Prinzip gewesen, die Wirbeltiere von Insekten „abstammen" zu lassen. Diese Urformenlehre wurde als Lehre von der „Einheit des Bauplanes" ausgesprochen. *Geoffroy* stand durchaus auf diesem idealistisch-evolutionistischen Standpunkt, und die methodische Untersuchung jener Einheit des Planes in der Praxis führte ihn zu nichts Geringerem, als zur Feststellung des Homologiebegriffes, eines Begriffes, der wie kein zweiter befruchtend auf die Entwicklung der vergleichenden Anatomie gewirkt hat, ja bis auf den heutigen Tag ihr oberstes und wichtigstes Prinzip geblieben ist. Wenn auch *Geoffroy* nur einmal das Wort „Homologie" gebraucht, so bildet doch gerade die Entschiedenheit, mit der er seine „analogen" Teile auf Topographie gründet, und die Unabhängigkeit, in der er sie von jeder funktionellen Gleichwertigkeit halten will, das Fundament seiner Lehre und zugleich einen äußerst wichtigen Kontroverspunkt in seinem Streit mit *Cuvier*.

Noch früher als *Geoffroy* hat aber *Goethe* den Gedanken verkündet, daß die Annahme übereinstimmender Lagebeziehungen eines Teiles zu allen anderen Teilen ein heuristisches Prinzip allerersten Ranges für die vergleichende Anatomie bilde. Auch *Goethe* war ein Vertreter der idealistisch-evolutionistischen Richtung. Platonisch war der Hauptsache nach seine Beziehung zur Welt. Er bekennt sich zur platonischen Idee. Sein und Werden sind für ihn wie für *Plato* die beiden Pole, um die sein Bemühen, die Phänomene zu beschreiben, schwankt. Die Gedanken über das „Sein" bilden den Inhalt seiner Urformen- oder Typenlehre; die Gedanken über das „Werden" enthält die Metamorphosenlehre. Beide stehen in untrennbarer Verbindung; der Typus ist ohne die Metamorphose, die Metamorphose ohne etwas Typisches, das metamorphosiert wird, nicht zu denken. Die Wissenschaft dieser Einheit von Sein und Werden nennt *Goethe* Morphologie.

Was den Typus anlangt, so ist dieser bei *Goethe* die „Idee" des Tieres, ein „allgemeines Bild", das der Natur von der ewigen Notwendigkeit vorgeschrieben ist. Er muß für eine ganze Klasse so festgesetzt werden, „daß er auf jedes Geschlecht und jede Gattung passe". Nirgends offenbart sich der unüberbrückbare Gegensatz zwischen *Goethes* „Urform" und der modernen „Stammform" klarer. Die Stammform soll zu nichts „passen", sondern den zeitlichen Ausgang eines Umbildungsprozesses bilden; bei der Urform kommt hinwiederum kein „Ausgang" in Betracht, sondern jedes Geschlecht ist in ihr bereits da; die Stammform ist Glied einer epigenetisch-transformistischen Reihe, die Urform ist präformistisch-universell gedacht.

Von größter Bedeutung aber ist es nun, daß *Goethe* trotz alledem soweit Realist war, daß er seiner Typenlehre eine praktisch-anatomische Fassung gab. Er hat den metaphysischen Inhalt in ein Schema, eine Form gebracht, die es einerseits gestattet, jenen Inhalt unmittelbar sinnlich anzuschauen, andererseits aber erlaubt, ihn der empirischen Forschung dienstbar zu machen. Dies „Schema" hat denn auch der Forschung nicht nur gedient, sondern dient ihr bis auf den heutigen Tag. Gerade in der Einfachheit, ja Einfalt dieses Schemas liegt *Goethes* ganze Größe, und daß die vergleichende Anatomie in diesem Schema die erste und wichtigste Grundlage für ihre Methodik empfangen hat, das möchte *Lubosch* als vergleichender Anatom einschränkungs- und vorbehaltlos aussprechen. *Goethes* Gedanke war aus dem eigenen Bedürfnisse erwachsen, einer planlosen Vergleichung enthoben zu sein; so ordnete er die Knochen als senkrechte, die Tiere als horizontale Kolumne an und verlangte sorgfältige Durcharbeitung beider Kolumnen, um nichts zu vergessen und Verstecktes zu finden. Wie tief mußte die Überzeugung von der Einheit der Organisation in ihm sein, wenn er dies Schema geradezu zum wichtigsten Bestandteil seiner Morphologie machte! Diese Überzeugung von der Einheit der Organisation ist nirgends tiefsinniger ausgesprochen als in den Worten: „Könnte man sich nur einen Augenblick denken, daß der Tränenknochen bei einem Tier fehle, so hieße das ebensoviel als: der Stirnknochen könne sich mit dem Jochbein, das Jochbein mit dem Nasenbein verbinden und wirklich unmittelbar aneinandergrenzen, wodurch alle Begriffe von übereinstimmender Bildung aufgehoben würden." Hierin liegt das „Gesetz der Konnexionen und der Analogien" *Geoffroys* ganz deutlich ausgesprochen; und es ist zu beachten, daß *Goethe* jenen Satz schon im Jahre 1790 geschrieben hat. Er also und kein anderer ist der Begründer der Homologielehre, wenn auch erst später *Owen* unter ausdrücklichem Hinweis auf ihn das Wort für sie geschaffen und ihre wissenschaftliche Durchbildung begonnen hat. Wie es möglich ist, angesichts dieser Leistung *Goethe* jede wissenschaftliche Bedeutung abzusprechen, bleibt neben vielem anderen in *Kohlbrugges* Arbeit unbegreiflich.

Mit dem Besitz des Homologiebegriffes war die *Methode* der vergleichenden Anatomie gewonnen. So ist es erklärlich, daß *Goethe* kraft des ihm eigentümlichen Anschauungsvermögens gerade in der vergleichenden Anatomie Großes leisten konnte. In der Begründung der vergleichend-anatomischen Methode liegt denn auch seine Hauptbeziehung zu *Geoffroy St.-Hilaire*. Denn der vergleichend-anatomischen Methode, d. h. demnach der vergleichenden Anatomie selbst als Wissenschaft ihr Recht zu erkämpfen, darum handelte es sich letzten Endes in dem Akademiestreit des Jahres 1830.

Lubosch gibt nun zur Begründung dieser Behauptung eine ausführliche Darstellung und Beurteilung des Streites. Der unmittelbare Anlaß des Konfliktes bestand darin, daß *Geoffroy* am 15. Februar 1830 die Arbeit zweier Zoologen lobend vorlegte, in der die Wirbeltiere und Tintenfische derart verglichen wurden, daß die Organisation der Tintenfische im Grunde als die der Wirbeltiere anzusehen sei, sobald man sich vorstelle, daß ein Wirbeltier über den Rücken hin zusammengefaltet würde. *Cuvier* erhob Einspruch gegen diese Vergleichung und widerlegte in der folgenden Sitzung die Arbeit der beiden von *Geoffroy* empfohlenen Forscher. Er wies nach, daß zwischen Mollusken und Wirbeltieren keine Spur eines gemeinsamen Planes bestehe. Nicht einmal innerhalb der Klassen gebe es solche Gemeinsamkeit. *Cuvier* ging bereits in dieser Sitzung auf das allgemeine Gebiet über, auf das ihm *Geoffroy* folgte. Es entspann sich dann eine eingehende Verhandlung, in der das Für und Wider der Lehren *Geoffroys* erörtert wurde. Sie zog sich bis zum 15. April hin, wo *Geoffroy* einen zusammenfassenden Bericht unter dem Titel „Principes de philosophie zoologique" im Druck erscheinen ließ. Die Debatte flammte am 12. Juli wieder auf und führte dann namentlich im Oktober nochmals zu grundsätzlichen Erörterungen, die am 25. Oktober einschliefen.

Cuvier glaubt seine Aufgabe als vergleichender Anatom dadurch im wesentlichen gelöst, daß er die Mannigfaltigkeit der Organisationen durch die Zweckmäßigkeit der jedesmaligen Leistung erklärt. Das einzige Gesetz der Natur sei, die Formen gemäß den Existenzbedingungen zu variieren. Es ist klar, wie ihn diese Auffassung der unverhüllten Teleologie in die Arme treiben muß. So führt er am 22. Februar aus, maßgebend für die Organisation sei die Rolle, die ein Tier in der Natur spielen *müsse*. Damit gelangt er zu einer völligen Verurteilung der Methode seines Gegners. Dieser habe in seinem Bestreben, neue Ähnlichkeiten zu entdecken, nur die alte aristotelische Methode erweitert, aber dadurch Unheil angerichtet. Es gebe Ähnlichkeiten nur in ganz beschränktem Maße, sie darüber hinaus feststellen zu wollen, heiße die Natur in Sklavenketten legen und alle Forschung zur Unfruchtbarkeit verdammen.

Demgegenüber verteidigte *Geoffroy* das neue, exakte Prinzip, das er bei der vergleichenden Beurteilung organischer Formen angewandt sehen wollte. Er will nicht nur da vergleichen, wo er Ähnlichkeiten, sondern auch da, wo er Verschiedenheiten findet. Er will den „ressemblances philosophiques" möglichst weite Grenzen setzen, nicht wie sein Gegner möglichst enge. Vor allem soll die Vergleichung der Funktionen aufhören, das beherrschende Prinzip zu sein, namentlich im negativen Sinne, daß Dinge, die verschiedene Leistungen haben, auch ihrer morphologischen Bedeutung nach verschieden seien. Auch verwirft *Geoffroy* die Meinung *Cuviers*, daß die Natur bei der Anpassung an die Umwelt lediglich nach vorbestimmten Zwecken schaffe. Er kennt kein Tier, das „eine Rolle spielen *müsse*", sondern nur Tiere, die eine Rolle spielen können, kraft gegebener und ein für allemal vorhandener Möglichkeiten dazu.

Das wäre das Wesentliche, was über den Inhalt des Streites zu sagen ist. Fragen wir nun, wie sich der Erfolg der großen Aussprache darstellte, so behielt *Cuvier* Recht in jeder Einzelheit, denn er konnte nachweisen, daß Mollusken und Wirbeltiere nicht in so einfacher Weise aufeinander bezogen werden können, wie es sein Gegner gemeint hatte; er konnte ihm ferner gröbere Fehler im Vergleich der Zungenbeine und des Brustbeins nachweisen. *Cuvier* hatte aber in unseren Augen unrecht, da er sich nicht fähig zeigte, trotz dieser Fehler die ungeheure Tragweite des Geoffroyschen rein morphologischen, vom Funktionellen gänzlich absehenden Prinzipes zu erkennen. Er hatte auch darin unrecht, daß er einer teleologischen Naturerklärung zugewandt blieb und sich von einer Vergleichung nach Funktionen nicht lösen konnte.

Im letzten Abschnitt seiner Arbeit bespricht *Lubosch* die Beurteilung des Streites bei der Mit- und Nachwelt. Zweifellos die berühmteste und weitaus wichtigste Besprechung ist die, die *Goethe* in den Jahren 1830 und 1832 verfaßt hat. Kein Deutscher, und insbesondere kein deutscher Naturforscher kann diese Berichte ohne Ergriffenheit lesen. Einer der größten deutschen Naturforscher ist es auch gewesen, der das rechte Wort fand zum Preise dieses wundervollen Testamentes *Goethes*. *Rudolf Virchow* urteilte: „*Geoffroys* Streit war *Goethes* Streit. Denn der berühmte Verfasser der Philosophie anatomique hatte es übernommen, die Methode des deutschen Dichters in Frankreich zur Geltung zu bringen." So ist *Virchow* der erste Gelehrte, der nicht nur erkannt, sondern auch ausgesprochen hat, welches der eigentliche Kern des Streites gewesen ist. Kaum zu glauben ist es aber, daß *Kohlbrugge* in der Beurteilung der Stellung *Goethes* zu dem Ergebnis gelangt: „Seine Parteinahme hat *Goethe* also keine Ehre eingebracht."

Neben *Goethes* Urteil fällt das *Johannes Müllers* besonders ins Gewicht. Wenn dieser auch an *Geoffroy* tadelt, daß er trotz allem Talent, Geist und Verdienste sich oft und stark geirrt habe, so hätte *Geoffroy* wohl gegen seine Kritik schwerlich etwas Wesentliches haben einwenden können, während *Cuvier* nicht in allen Stücken seinen Standpunkt darin anerkannt gesehen haben würde. Wie *Johannes Müller*, so trat schließlich noch ein anderer großer Morphologe für *Geoffroy* ein: *Richard Owen*, der erste, der den Begriff der Homologie festlegte, worin er ausdrücklich an *Geoffroy* anknüpfte. Auch in der späteren und heutigen vergleichenden Anatomie spielen Geoffroysche Probleme noch eine Rolle, so in der Archipterygiumtheorie, der Ableitung des Haarkleides der Säugetiere von Hautsinnesorganen der Amphibien, der Reichertschen Theorie und der Lehre von der Chondrogenese. Vor allem ist *Carl Gegenbaur* der wahre Fortsetzer der Geoffroyschen Methodik geworden, die er durch Erweiterung ihrer Anwendung auf die embryonalen Zustände erst zur vollen Leistungsfähigkeit gebracht hat. *Walther May, Karlsruhe.*

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Der geminderte Nährwert der gebräuchlichsten Nahrungsmittel und sein Einfluß auf unsere Ernährungslage. Vier Umstände beeinträchtigen teils die Ausnutzbarkeit, teils den Nährwert unserer jetzigen Nahrung: 1. Das große Überwiegen der Kohlenhydrate über die Eiweißkörper und die Fette; 2. Die Eintönigkeit der Kost; 3. Der Mangel an Reiz- und Würzstoffen; 4. Die starke Herabminderung der Gesamtbeschaffenheit unserer Nahrung infolge des Krieges und des Überhandnehmens von Verfälschungen. Man kann die durch (3) und (4) verursachte Minderung im Nährwert auf Grund der Erfahrungen bei der Nahrungsmitteluntersuchung ziemlich genau ziffernmäßig ausdrücken. Prof. *Haupt* hat sie unter ausschließlicher Berücksichtigung der Ernährungsverhältnisse in Ostsachsen festgestellt. Eine Übersichtstafel über die Mengen sämtlicher in den 22 Wochen vom 29. Juli bis 29. Dezember 1918 für Kopf und Woche in *Bautzen* behördlich verteilten Nahrungsmittel, für jede Woche getrennt eingetragen, ließ die wöchentlichen und täglichen Durchschnittsmengen in Grammen ermitteln. Vergleicht man die gegenwärtig für unsere Nahrungsmittel geltenden, aus der Tabelle ersichtlichen Calorienmengen mit den Zahlen der namhaftesten Forscher über den normalen Nährstoffgehalt der Friedenskost unserer ärmeren Volksgenossen, welche Zahlen sich fast sämtlich über 2500 Reincalorien bewegen, so kann man erst ermessen, wie viel dem Körper heute zur Deckung des notwendigsten Bedarfes fehlt. *In der Regel besitzt unsere jetzige Nahrung rund 1250 ausnutzbare Calorien.* Die Anschauungen über den zur Erhaltung des Lebens notwendigen Mindestbedarf an Nährstoffen haben sich während des Krieges geändert, aber überall zeigen sich deutlich Folgen der allzulangen Entbehrung. I. **Kohlenhydrathaltige Nahrungsmittel.** *Kartoffeln.* Von den uns täglich verfügbaren 1250 Energieeinheiten kommen auf Brot und Kartoffeln 945, also mehr als ¾, davon auf die Kartoffeln rund 40 %. Die von *Haupt* gegebene Zusammenstellung zeigt, daß bei einer Wochenzuteilung von reichlich 7 Pfund Kartoffeln die täglich aus Kartoffeln verfügbaren Reinnährwerteeinheiten (ausnutzbaren Calorien) 402,3 betragen. Die Herabsetzung der Kartoffelmenge auf 5 Pfund wöchentlich bedeutete ein Herabgehen auf 276,4 Calorien täglich und auf 1127 tägliche Gesamt-Calorienmenge. *Kriegsbrot.* Das jetzige Roggenbrot kann man an Nährstoffgehalt durchaus nicht mit dem Friedensroggenbrot vergleichen, in erster Linie wegen der Beschaffenheit des Kriegsmehles. Die Ausmahlung erreicht 94 %. Viele Mühlen versuchen ein noch höher ausgemahlenes, also kleienreicheres Mehl zu erzeugen, ohne daß hiergegen nach den bestehenden Vorschriften eingeschritten werden könnte. Die groben Kleieteile reizen den Darm und schädigen dadurch die Ausnutzbarkeit des Mehles noch mehr. Die oft so ungenügende Auflockerung des Kriegsbrotes benachteiligt seine Ausnutzbarkeit noch weiter. Bis November 1918 war ein 10-prozentiger Zusatz von trockenen Kartoffelpräparaten für die Brotbereitung vorgeschrieben; auch 30 Teile frische gekochte Kartoffel auf 90 Teile Mehl waren zulässig. Nach mehrfachen Analysen ist das Brot aus hochausgemahlenem Roggenmehl (ohne Kartoffelzusatz) folgendermaßen zusammengesetzt:

	Eiweißstoffe	Ätherextrakt	Stärke, Dextrin, Zucker	Rohfaser	Wasser	Mineralstoffe
Entsprechend ausnutzbare Calorien . .	4,7 % 13,6	0,6 % 5,6	45,1 % 162,3	1,4 % —	46,5 % —	1,7 % —

Der Calorienwert des Kriegsbrotes ist nur 181,5 gegenüber 220 Calorien im Friedensroggenbrot, daher um 20 % kleiner. Schlecht gelockertes Brot widersteht dem Durchkauen, die Einwirkung des Ptyalins ist dann ungenügend, was die Ausnutzung verschlechtert. *Weizenbrot.* Der Weizen wird ebenfalls zu 94 % ausgemahlen. 100 g Weizenbrot enthalten höchstens 210 ausnutzbare Calorien gegenüber 253 bei feinem weißen Weizentafelbrot zur Friedenszeit. *Andere stärkehaltige Nahrungsmittel. Hülsenfrüchte. Suppenmehle.* Als sogen. „Suppenmehle" wird bisweilen auch etwas Leguminosenmehl verteilt. Sie enthalten ferner gemahlene Wicken, entbitterte Lupinen, etwas Trockenhefe, fehlerhaftes Mehl, Gerstenmehl und gemahlene, getrocknete Kohlrüben. 100 g Suppenpulver dürften im Mittel 225 ausnutzbare Calorien enthalten, während die reinen Hülsenfruchtmehle des Friedens 327 Calorien und die aus ihnen hergestellten Suppenpräparate noch mehr enthielten. *Teigwaren, Gerstengraupen, Haferfabrikate* wurden nur in sehr geringer Menge und zu selten verteilt, um bei der Ernährung eine Rolle zu spielen. *Zucker.* Von einer Herabsetzung des Nährwertes ist hier keine Rede. 100 g Zucker ergeben nach wie vor 391 Calorien. 25 g wurden täglich verteilt. *Marmelade.* Ihre Beschaffenheit ist allmählich infolge der großen Nachfrage bedauerlich tief gesunken. Von den „Kunstmarmeladen" ist der hauptsächlichst wertgebende Bestandteil, der Zucker, von 60 auf 45 % gesunken. Als Mittel sind 175 ausnutzbare Calorien anzunehmen, während im Frieden man mit 200—260 Einheiten rechnen konnte. *Kunsthonig.* Wegen des höheren Zuckergehaltes, rund 80 %, zieht die Bevölkerung den Kunsthonig der Marmelade vor. Verschlechtert hat sich die Ware nicht. *Gemüse und Obst.* Die Calorienmenge, die sie bei der Verzehrung bieten, reicht nicht aus, um die fehlenden Nährwerte zu ersetzen. II. **Stickstoffhaltige Nahrungsmittel.** In den letzten Jahren sind die hauptsächlich eiweißhaltigen Nahrungsmittel in ihrer Menge sehr zurückgegangen. Die Bemühungen, durch massenhafte Erzeugung von Trockenhefe dem Stickstoffmangel zu begegnen, hatten nur geringen Erfolg, da die erzeugten Mengen zu gering waren. Der Mangel an Futtermitteln und der starke Fleischbedarf des Heeres haben die Beschaffenheit des Fleisches außerordentlich verschlechtert. Bei der herrschenden Magerkeit des Schlachtviehes darf die von 100 g Fleisch gelieferte Calorienmenge nur mit 120 angenommen werden. Falls in der betreffenden Woche Fleisch überhaupt geliefert wurde, ist die in Form von Fleisch abgegebene Calorienmenge im günstigsten Falle nur mit 180 bis 200 anzusetzen. *Eier.* Die durchschnittlich wöchentlich betragende Calorienmenge ist 55. *Milch, Quark, Käse.* Der durchschnittliche Fettgehalt der Milch ist infolge Futterknappheit und Überhandnehmens der Verfälschungen auf 2,5 % zurückgegangen. In Form von ½ l Magermilch wurden wöchentlich, falls Vorrat vorhanden war, 102 Calorien verteilt. III. **Fetthaltige Nahrungsmittel.** Ihre Menge ist unzureichend.

Rindstalg, gehärtete Trane und im Lande erzeugte pflanzliche Öle bilden das Ausgangsmaterial für die Margarineherstellung. *Butter.* Beschaffenheit und Nährwert ist nicht unerheblich herabgesunken. Häufig wurde geklagt über Butter mit hohem Gehalt an freien Fettsäuren, und übermäßige Nichtfettgehalte von 25—30 % kommen bisweilen vor. Während im Frieden die Butter 10—12 % Wasser hatte, hat jetzt gesalzene Butter regelmäßig 15—16 % und mehr, ungesalzene mindestens 17—18 %. *Margarine.* Man mußte einen größeren Wassergehalt bis zu 20 % bei der Margarinerzeugung erlauben, damit die Margarine streichfähig bleibt. Im Frieden enthielten 100 g Margarine 790 Calorien, während sie jetzt infolge des hohen Wassergehaltes nur noch 715 aufweist. Im Mittel wurden per Woche 42,5 g Butter und außerdem 13,5 g Margarine verteilt mit einem Gesamtgehalt von zusammen 407 ausnutzbaren Calorien wöchentlich.

Die Summe der uns noch zur Verfügung stehenden ausnutzbaren Calorien zwingt zu dem Schlusse, daß ohne schwerste Folgen für die leibliche und geistige Gesundung auf die Dauer niemand mit den völlig unzureichenden Nahrungsmengen auskommen kann. (*H. Haupt*, Chemiker-Zeitung 1919, 43. Jahrg., Nr. 34 und 35/36.) *E. Weinwurm.*

Darwins geschlechtliche Zuchtwahl und ihre arterhaltende Bedeutung (*N. G. Lebedinsky*, Helbing und Lichtenhahn. Basel 1918). — In seinem an der Universität Basel gehaltenen Habilitationsvortrag versucht *N. G. Lebedinsky* die Frage nach der arterhaltenden Bedeutung der geschlechtlichen Zuchtwahl auf eine neue Weise zur Lösung zu bringen. Er bespricht zuzunächst eine Reihe von Ansichten und Theorien, die seit *Darwin* zu der Frage der geschlechtlichen Zuchtwahl überhaupt, im besonderen ihrer Bedeutung für die Erhaltung der Art aufgestellt worden sind. Auf Grund der Beobachtungen an Kastraten und der Ergebnisse experimenteller Forschung (*Meisenheimer*, *Prings* u. a.) kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß die Bedeutung der geschlechtlichen Zuchtwahl für die Erhaltung der Art gegeben sei durch die Beziehungen der Ausbildung sekundärer männlicher Geschlechtsmerkmale zu dem allgemeinen Stoffwechselzustand des Individuums: Zierate, Schmuckfarben, Waffen der Männchen sind nicht Bildungen, deren Vererbung Selbstzweck ist, indem sie, wo sie als Variationen neu oder in besonders starker Ausbildung auftreten, das Männchen im Wettstreit mit dem Rivalen irgendwie begünstigen. Vielmehr ist deren starke Entwicklung der Ausdruck einer erhöhten Lebensfähigkeit, eines besonders guten Gesundheitszustandes überhaupt. Indem die Schmuckcharaktere die Männchen bei der Werbung um die Gunst des Weibchens unterstützen und diejenigen in erster Linie zur Fortpflanzung gelangen lassen, die sich ihrer in besonders guter Ausbildung erfreuen, bewirken sie indirekt auch eine Weitervererbung der besonders kräftigen Konstitution des Vaters auf die Nachkommenschaft und dienen so dazu, die Art im Kampfe ums Dasein günstiger zu stellen. Gleichzeitig würde dabei auch die Vorliebe der Mutter für Träger besonders wohlentwickelter Schmuckorgane vererbt, so daß in der nächsten Generation die Aussichten für eine im gleichen Sinne wirkende geschlechtliche Auslese noch vermehrt würden. So beruht nach *Lebedinsky* die arterhaltende Tendenz der geschlechtlichen Zuchtwahl in erster Linie auf einer Verbesserung des allgemeinen Kräftezustandes der einzelnen, die Art bildenden Individuen. Dem Einwand, daß dieser Zweck in mindestens ebenso vollkommener Weise durch die natürliche Auslese erreicht werden könnte, begegnet der Verfasser mit der Bemerkung, daß die von ihm angenommene Wirkung der geschlechtlichen Auslese vielleicht gerade solchen Arte zugute käme, bei denen die natürliche Auslese weniger energisch die Ausscheidung der minder Tauglichen bewirkte. Man wird einer solchen Annahme zweifellos beipflichten können in allen den Fällen, wo es sich um besonders auffällige Schmuckorgane handelt oder um eine übermäßige Entwicklung von Körperteilen, die dem Träger im Kampf ums Dasein, im besonderen auch im Kampf mit dem Nebenbuhler um die Gunst des Weibchens keineswegs nützlich, vielleicht sogar schädlich sind. Doch ist damit ein anderer Einwand keineswegs entkräftet: Es ist sehr fraglich, ob die besonders gesunden und kräftigen Männchen, um sich bei der Paarung den Vorrang zu sichern, des Umwegs über die Wirkung ihrer besser entwickelten Schau- und Schmuckorgane auf das „auswählende" Weibchen überhaupt bedürfen. In allen den Fällen, wo um den Besitz der Weibchen von den Männchen im eigentlichen Sinne gekämpft wird, ist das sicherlich nicht nötig, da hier ohnehin der Kräftigere obsiegt. —

Ferner darf nicht übersehen werden, daß die Auffassung *Lebedinskys* nur haltbar ist unter der Annahme einer auswählenden Tätigkeit des Weibchens, einer Annahme, der ja von den verschiedensten Seiten energisch widersprochen worden ist. Die Schwierigkeiten, die dieser Annahme anhaften, werden durch die Deutung *Lebedinskys* in keiner Weise vermindert, vielleicht sogar vermehrt. Denn es wird für die Wirksamkeit des vom Verfasser angenommenen Prinzips eine *Erfahrung* des Weibchens vorausgesetzt, die dieses niemals machen kann, da der Gesundheitszustand seiner Nachkommenschaft nicht einmal eine Rückwirkung auf sein eigenes Triebleben auszuüben vermag. Wir müßten also dann zu einer anderen Annahme unsere Zuflucht nehmen, daß nämlich beim Auftreten einer Variation im Habitus der Männchen, die der Ausdruck besonderer Lebenstüchtigkeit ist, die Weibchen bereits eine — kaum erklärbare — Vorliebe für die so ausgezeichneten Männchen besäßen. Auf die geringe Wahrscheinlichkeit einer solchen Annahme und die Bedenken, die dagegen von der empirischen Forschung erhoben werden müssen, hat u. a. bereits *K. Guenther*, den auch *Lebedinsky* in seinem Vortrage zitiert, hingewiesen. Es wäre vielleicht für die Bearbeitung des Problems fruchtbarer, nicht das Vorhandensein auffallender Formen und Farben bei den Männchen, sondern das Fehlen derselben bei den Weibchen in den Vordergrund zu stellen und überhaupt bei der Beurteilung schützender oder auffallender Bildungen im Tierreiche weniger das „Nützliche" als vielmehr das „Schädliche" oder „Nichtschädliche" zu betonen. *L. Glaesner.*

Georg Gerland. Nach kurzer Krankheit verschied im Alter von 86 Jahren am 18. Februar 1919 in Straßburg i. Els. Prof. Dr. *G. Gerland*, bis 1910 Ordinarius für Geographie an der dortigen Universität, der sich außerordentliche Verdienste um Geographie und Seismik erworben hat. In Übereinstimmung mit seiner Auffassung der geographischen Wissenschaft beschäftigte er sich auch mit geophysikalischen Fragen und gründete zu ihrer Förderung die Beiträge zur Geophysik, deren erster Band 1893 erschien und die bald weltbekannt wurden. Im besonderen wandte er sein Interesse der Erdbebenforschung zu. Auf dem internationalen Geographentag zu Berlin 1899 vertrat er mit großem Nachdruck die

auf dem Geographentag in London 1895 von *E. von Rebeur-Paschwitz* aufgestellte Forderung des Zusammenschlusses aller Länder zur Förderung der seismischen Wissenschaft. In Deutschland selbst setzte er schließlich nach harten Kämpfen die Errichtung einer Hauptstation für Erdbebenforschung in Straßburg durch, deren Leitung ihm im Nebenamte übertragen wurde. 1900 war der Bau eines Observatoriums in Straßburg vollendet. Hier sollten nicht nur Seismometer dauernd registrieren, sondern es sollten auch instrumentelle Untersuchungen und Neukonstruktionen unternommen werden.

1901 erreichte er die erste Zusammenkunft der Vertreter einer Reihe von Ländern, die einem engeren Zusammenschluß geneigt waren. Dank seinen außerordentlichen, nie nachlassenden Bemühungen wurde 1903 in Straßburg die Internationale seismologische Assoziation gegründet. Es war eine Staatenassoziation. Als Sitz ihres Zentralbureaus wurde Straßburg ausersehen und *Gerland* zum Leiter. Deutschland, im besonderen Straßburg, wurde in erster Linie durch ihn Mittelpunkt der seismischen Wissenschaft. Trotz aller Arbeiten, die mit seinem Hauptberuf als akademischen Lehrers und Direktors der beiden Institute zusammenhingen, war er auch mit Erfolg auf musikalischem Gebiet schöpferisch tätig. Eine Anzahl seiner Kompositionen sind veröffentlicht worden. Auf seine eingehenden Arbeiten auf ethnographischem Gebiet kann hier nur kurz hingewiesen werden. Die seismische Forschung hat in ihm einen ihrer Ersten verloren; mit ihr wird sein Name stets verknüpft bleiben. *C. Mainka.*

Astronomische Mitteilungen.

Eine photographisch-photometrische **Vergleichung der Flächenhelligkeiten von Ring und Zentralkörper des Saturn** während der Opposition 1914—15 nach seiner Gittermethode teilt *E. Hertzsprung* in den Astr. Nachr. Nr. 4974 mit. Nach der Seeligerschen photometrischen Theorie des Saturnringes muß dessen Flächenhelligkeit gegen die Opposition des Planeten hin stark zunehmen und nach der Opposition in gleicher Weise wieder abnehmen. Die entschiedene Zunahme muß um so näher der Opposition beginnen und umso steiler sein, je geringer die Dichtigkeit der Verteilung der Ringkörperchen ist.

Die Aufnahmen des Saturn wurden mit dem 50 cm-Leitfernrohr des großen photographischen Refraktors der Potsdamer Sternwarte und einem Objektivgitter von 2 mm Stabdicke und Zwischenraum auf Schleußner Viridinplatten gewonnen. Als Farbenfilter wurde eine wässerige Lösung von CrO_4K_2 verwendet, so daß nur Licht in der Nähe des scharfen Empfindlichkeitsmaximums im Gelbgrün zur Wirkung gelangte. Infolgedessen zeigen die durch das Objektivgitter erzeugten Nebenbilder erster Ordnung noch keine störende Dispersion. Die Belichtungszeit betrug gewöhnlich 2 min. Der Helligkeitsunterschied zwischen Zentralbild und den Nebenbildern erster Ordnung ist 0,98 m. Die Größe der Bilder auf der Platte erreicht etwas mehr als 2 mm in Richtung der großen Ringachse. Die Ausmessung geschah mit einem Hartmannschen Mikrophotometer. Es ergab sich eine Zunahme der Flächenhelligkeit des Ringes relativ zur Flächenhelligkeit des Zentralkörpers im Betrage von 0,20 m für das Phasenintervall 1,07° bis 0,15° (Phase = Winkel am Saturn im Dreieck Saturn—Sonne—Erde) und von nur 0,11 m für das Phasenintervall 5,75° bis 1,07°. Das Verhältnis der Flächenhelligkeiten von innerem und äußerem Ring betrug nahe 3 : 2 und änderte sich in dem Phasenintervall 0,15° bis 5,75° nicht auffallend. Das Ergebnis steht im Einklang mit dem lichtelektrischer Messungen in Babelsberg (Astr. Nachr. Nr. 4938) für die Opposition 1918, durch die das Gesamtlicht des Planeten mit dem Licht eines benachbarten unveränderlichen Fixsternes verglichen wurde. Es ergab sich von der Phase 0,54° bis zur Phase 0,35° eine Zunahme des Gesamtlichtes von 0,073 m, oder 0,38 m pro Grad Phase; dagegen von der Phase 2,60° bis zur Phase 0,54° eine Zunahme von nur 0,101 m oder 0,05 m pro Grad Phase. Überhaupt ist die Helligkeitsveränderung für Phasen größer als etwa ⅔° nur noch langsam, und gleichmäßig wie bei den übrigen Planeten. *P. Guthnick.*

Zur Theorie der Gleichgewichtsfiguren rotierender homogener Flüssigkeiten. Über dieses Thema veröffentlichte *L. Lichtenstein* zwei Abhandlungen in der Math. Zeitschr. Bd. *1* und in den Berl. Sitz.-Ber. 1918, worin er teils gewisse von *Poincaré* aufgestellte Sätze streng bewies, teils einige neue allgemeine Eigenschaften bekanntgab. Jede von einer endlichen Anzahl geschlossener, doppelpunktsfreier, stetiger Flächen begrenzte homogene Gleichgewichtsfigur besitzt eine durch den Schwerpunkt gehende, auf der Rotationsachse normal stehende Symmetrieebene; jede Parallele zur Rotationsachse trifft die Oberfläche höchstens in zwei Punkten, Hohlräume sind daher ausgeschlossen. Die Schwerkraft ist in allen Punkten der Oberfläche außerhalb der Symmetrieebene von Null verschieden. Besteht die Gleichgewichtsfigur aus einer endlichen Anzahl von Flüssigkeitsmassen, die von stetig gekrümmten Flächen begrenzt sind, so ist die Schwerkraft in allen Punkten der Oberfläche von Null verschieden und umgekehrt; die Massen liegen dabei völlig getrennt. Haben dagegen zwei Einzelmassen Punkte gemeinsam, so liegen diese auf der Symmetrieebene und es verschwindet dort die Schwerkraft. Die von Poincaré aufgefundene obere Schranke für die Rotationsgeschwindigkeit ist eine Folge der für das Gleichgewicht notwendigen und hinreichenden Bedingung: Potential der Gravitation + Potential der Fliehkraft = konst. Die Schwerkraft ist an der Oberfläche niemals nach außen gerichtet, im Innern herrscht Druck. Für konvexe Körper gilt die engere Schranke von *Crudeli.* Konvergiert die Rotationsgeschwindigkeit unbegrenzt gegen diese Zahl, so wächst die konvexe Gleichgewichtsfigur in der Richtung der Rotationsachse über alle Grenzen. Für die Entfernung der Punkte von der Rotationsachse läßt sich eine für alle Gleichgewichtsfiguren gültige endliche obere Schranke angeben. In der Umgebung jeder von stetig gekrümmten Flächen begrenzten Gleichgewichtsfigur, die noch eine durch die Rotationsachse gehende, auf der oben genannten Symmetrieebene normal stehende zweite Symmetrieebene besitzt, gibt es eine (regulärer Fall) oder mehrere Gleichgewichtsfiguren (Verzweigungsfall), die zu einem etwas geänderten Wert der Rotationsgeschwindigkeit bei bestimmten Volumenverhältnissen gehören. *J. Lense.*

Berichtigung.

In dem Aufsatz: *Die Polhöhenschwankungen* in Heft 26, S. 454, Sp. 2, Z. 10 v. o. soll es heißen 187-facher (anstatt 155-facher). In Heft 27, S. 476, Sp. 1, Z. 2 v. o. soll es heißen: vergl. S. 453.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W. 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann & Co. in Berlin SW 19.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Einführung in die Experimentalzoologie

Von

Professor Dr. **Bernhard Dürken**

(Zoologisch-zootomisches Institut der Universität Göttingen)

X u. 446 Seiten — 224 Textabbildungen

Preis M. 28.—; gebunden M. 32.—*)

Inhaltsübersicht.

Erstes Kapitel. Einleitung.
1. Umgrenzung und Einteilung des Gebietes. — 2. Berechtigung der kausalen Fragestellung; ihr Verhältnis zu Konditionismus und Teleologie.

A. Erster Hauptteil.

Versuche über Individualentwicklung. Die Faktoren der Embryonalentwicklung. Das Idioplasma im isoliert betrachteten Individuum.

I. Der Beginn der Embryonalentwicklung. Entwicklungserregung. Befruchtung und Parthenogenese.
Zweites Kapitel. a) Die künstliche Besamung. b) Die Annäherung und das Eindringen des Spermatozoon. c) Das Wesen der Befruchtung. d) Zusammenfassung.

II. Die äußeren Faktoren der Embryonalentwicklung.
Drittes Kapitel. a) Der Einfluß äußerer Faktoren auf die ersten Entwicklungszustände. b) Der Einfluß äußerer Faktoren auf spätere Entwicklungszustände und auf das Wachstum.

III. Die inneren Faktoren der Embryonalentwicklung.
Viertes Kapitel. a) Die Potenz der Furchungszellen.
Fünftes Kapitel. b) Die Wechselbeziehungen der Teile als Entwicklungsfaktoren. Relation und Korrelation.
Sechstes Kapitel. c) Die Wiedererzeugung verlorener Teile: Die Regeneration und ihre Bedeutung für die Beurteilung des Entwicklungsgeschehens.
Siebentes Kapitel. d) Das Verhalten isolierter und künstlich verbundener Teile. Explantation und Transplantation.

IV. Einteilung und Wirkungsweise der Entwicklungsfaktoren.
Achtes Kapitel. a) Die Wertigkeit der Faktoren. b) Die Art der Wirksamkeit der Faktoren. c) Der Satz von der Gleichnotwendigkeit (Aequinecessitas) der Faktoren. d) Die Nichtvertretbarkeit der Faktoren. e) Die Bildungsreize. f) Die erbgleiche Kernteilung. g) Verhältnis von Selbstdifferenzierung und abhängiger Entwicklung. h) Die elastische Bindung der Korrelation. i) Der primäre Entwicklungsmodus.

B. Zweiter Hauptteil.

Das Idioplasma im Zusammenhange der Generationen. Die Vererbung.

I. Die Mendelsche Vererbungstheorie.
Neuntes Kapitel. a) Die Lokalisation des Idioplasmas. Der Gametenkern als Vererbungsträger. b) Einführung einiger wichtiger Begriffe. Genotypus und Phänotypus. c) Kreuzungsversuche. d) Zusammenfassung.

II. Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechts.
Zehntes Kapitel. a) Die Geschlechtsvererbung als ein Spezialfall der Mendelschen Vererbung. b) Die Geschlechtsbestimmung.

III. Die Veränderbarkeit des Idioplasmas und die Erwerbung neuer Anlagen.
Elftes Kapitel. a) Theoretische Vorbemerkungen und Fragestellung. b) Versuche über Vererbung erworbener Eigenschaften. c) Theoretische Schlußbetrachtung und Ausblick auf das Problem der merogenen somatischen Induktion.

Literaturverzeichnis — Namen- und Sachverzeichnis.

Hierzu 10% Teuerungszuschlag gem. den Bestimmungen des Börsenvereins der deutschen Buchhändler

Lichtbilder
für Projektion
aus allen Gebieten der Wissenschaft, Kunst, Völkerkunde etc.
Projektionsapparate
A. Krüss
Optisch-Mechanische Werkstätten
Inhaber: Prof. Dr. **Hugo Krüss,**
Hamburg 11.

Bernstein-Sammlungen
mit Belegstücken über das Vorkommen, die Entstehung und die Verwendung von Bernstein, sowie einzelne Stücke mit tierischen und pflanzlichen Einschlüssen liefern
Staatliche Bernsteinwerke
Königsberg i. Pr.
(152

Die Anschaffung des
Handwörterbuchs der Naturwissenschaften

10 Bände gebunden 420 Mark
erleichtert durch Verteilung des Betrages auf mehrere Jahre oder Amortisation in 25 ℳ Quartalsraten. Das Werk wird sofort vollständig geliefert. Ein Band gern zur Ansicht.
H. Meusser, Buchhandlung
Berlin W 57/9, Potsdamer Straße 75

Photo-Apparate
Gelegenheitskäufe
Gg. Leifegang Berlin
Potsdamerstr. 138
Tauentzienstr. 12
Schloß-Platz 4

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Einleitung in die Mengenlehre

Eine gemeinverständliche Einführung in das Reich der unendlichen Größen

Von

Dr. **Adolf Fraenkel**

Privatdozent an der Universität Marburg

Mit 10 Textabbildungen

Preis M. 10.— *)

Inhaltsübersicht.

1. Einleitung. — 2. Begriff der Menge. Beispiele von Mengen. — 3. Die Begriffe der Aquivalenz, der Teilmenge, der unendlichen Menge. — 4. Abzählbare Mengen. — 5. Das Kontinuum. Begriff der Kardinalzahl oder Mächtigkeit. Die Kardinalzahlen $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{c}$ und $\mathfrak{f}$. — 6. Die Größenordnung der Kardinalzahlen. — 7. Die Addition und Multiplikation der Kardinalzahlen. — 8. Die Potenzierung der Kardinalzahlen. — 9. Geordnete Mengen. Ähnlichkeit und Ordnungstypus. — 10. Lineare Punktmengen. — 11. Wohlgeordnete Mengen. Die Wohlordnung und ihre Bedeutung. — 12. Logische Paradoxien. Nochmals der Begriff der Menge. — 13. Schluß. Literatur. Register.

*) Hierzu 10% Teuerungszuschlag gem. den Bestimmungen des Börsenvereins der deutschen Buchhändler

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann & Co., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.