

Für ganz Kärnten beträgt die Zahl der Tage mit Niederschlag — das stark beregnete Kanaltal ausgenommen — im Mittel 114.

Das gewitterreichste Gebiet ist der Nordrand des Klagenfurter Beckens und das Kanaltal mit ungefähr 30 Gewittern im Jahre. Unter Hagelschlag haben am meisten das Krappfeld und das untere Lavanttal zu leiden. Die vorherrschenden Winde kommen aus NO; sie bringen Kälte, während die NW- und SW-Winde Regen bringen. Hervorgehoben muß noch werden, daß Kärnten unter dem Namen Jauk auch den Föhn kennt; findet man doch in einem zehnjährigen Mittel 11 Föhntage im Jahre.

Im Vorangehenden sind nur die allerwichtigsten Resultate, das Klima Kärntens betreffend, hervorgehoben worden und erst ein genaues Durcharbeiten läßt uns erkennen, wie der Verfasser allen Forderungen, die man an eine moderne Klimatographie stellt, soweit es die manchmal zu kurzen Beobachtungsreihen zuließen, gerecht zu werden trachtete. Sein Streben, „ein getreues Bild der kontrastreichen und in manchen Gebieten so überaus günstigen, gewiß noch nicht zur Genüge geschätzten klimatischen Verhältnisse Kärntens zu geben und dadurch einen Beitrag zur weiteren Erschließung dieses schönen Kronlandes geliefert zu haben“, scheint trefflich gelungen zu sein.

Dr. Lex.

Bericht über die Museumsvorträge.

Trotz der schwierigen Kriegsverhältnisse und des gänzlichen Entfallens auswärtiger Vorträge konnte dank der unermüdlichen Werbetätigkeit des Herrn Medizinalrates Gruber und der Opferwilligkeit der hiesigen vortragenden Herren die Vortragstätigkeit in beiden Kriegswintern 1915/16 und 1916/17 unter starker Beteiligung der Zuhörerschaft aufrechtgehalten werden. Die nachstehenden (größtenteils vorher in der „Klagenfurter Zeitung“ veröffentlichten)¹⁾ Vortragsberichte sind ebenfalls ausnahmslos den Herren Vortragenden selbst zu verdanken, wofür die Schriftleitung bestens dankt.

Über die Vorträge des Winters 1915/16 wurde zum größten Teile bereits in der „Carinthia“ 1915, S. 52—79, berichtet.

Es fanden in dieser Vortragszeit noch folgende Vorträge statt:

Dr. Walter E. Bendl: „**Die Grundlagen der Vererbungslehre**“ (4. Februar und 3. März 1916):

Mit Benützung zahlreicher, vom Vortragenden selbst entworfener Wandtafeln wurden die wichtigsten Begriffe der Zellenlehre mit besonderer Berücksichtigung

¹⁾ Auch das „Kärntner Tagblatt“ brachte regelmäßig ausführliche Eigenberichte über die Museumsvorträge, vereinzelt auch die „Freier Stimmen“.

sichtigung des Zellkernes und der chromatischen Substanz erläutert und ein geschichtlicher Abriß der Zellforschung gegeben, reichend bis zur Wiederentdeckung der Mendelschen Vererbungsgesetze durch de Vries, Correns und Tschermak. In ausführlicher Weise wurden die Vorgänge bei der Zellteilung geschildert und die Bedeutung des Chromatins, des Trägers der vererbaren Eigenschaften, hervorgehoben, sodann die Körperzellen und Geschlechtszellen in ihrer verschiedenen Bedeutung besprochen.

Besonders eingehend wurden die Vorgänge bei der Reifung der Geschlechtszellen behandelt.

Dann wurden die drei Mendelschen Gesetze — 1. die Prävalenzregel, 2. die Spaltungsregel, 3. das Gesetz von der Selbständigkeit der Merkmale — an einer Reihe von Beispielen aus dem Tier- und Pflanzenreiche erklärt. Auch die bis jetzt bekannten vererbaren Eigenschaften, Mißbildungen, krankhaften Anlagen und Krankheiten des Menschen wurden in kurzen Zügen auseinandergesetzt. Schließlich beschäftigte sich der Vortragende mit den streng zu trennenden Begriffen der Geschlechtsvererbung und Geschlechtsbestimmung und kam auch auf Swobodas Hypothese der siebenjährigen Periode zu sprechen, sowie auf moderne wissenschaftliche Begriffsbildung in der Vererbungslehre, wie sie besonders von Erwin Baur in klarer Weise gegeben wurde (Teilung der Variationen in Modifikationen, Kombinationen und Mutationen); ferner wurde die Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften (Paul Kammerer und andere) berührt. Mit einem Ausblicke auf die Bedeutung der Vererbungslehre für die Zukunft des Menschengeschlechtes schloß der Vortragende seine Ausführungen.

Schulrat Josef Braumüller: „**Die Alpen als natürliche Südgrenze Österreichs**“ (18. Februar 1916). Der Vortrag wurde in der „Klagenfurter Zeitung“ vom 21. Februar 1916 ungekürzt abgedruckt.

Dr. Roman Puschniq: „**Bilder aus Konstantinopel**“ (17. März 1916). Lichtbildervortrag.

Damit endete die Reihe der eigentlichen Museumsvorträge. Ihnen schloß sich ein unter der Bezeichnung „Die Kriegslist des Kleides und der Verkleidung in der Tierwelt“ von Dr. R. Puschniq am 5. April 1916 im Handelskammersaale gehaltener Lichtbildervortrag über **Schutzfärbung, Warnfärbung, Mimikry** und ähnliche Erscheinungen an. Durch den zugunsten des „Roten Kreuzes“ veranstalteten Vortrag beteiligte sich das naturhistorische Landesmuseum gewissermaßen mit an den Veranstaltungen der Roten Kreuz-Woche. Eine etwas ausführlichere Wiedergabe des dem Vortrage zugrunde liegenden Materiales dürfte die „Carinthia“-Leser als Referat über den jetzigen Stand der Schutzfärbungsfragen interessieren und dadurch gerechtfertigt sein.

Die Schutzfärbungsfragen sind derzeit mehr denn je in gärender Diskussion begriffen. Zur Blüte des Darwinismus schienen sie gesichertes Besitztum, durch jenen gestützt und ihn stützend, durch ständig neue Tatsachen

bereichert. Nun stehen dem verhältnismäßig kleinen Häuflein der getreu und ziemlich unkritisch an der alten darwinistischen Theorie von Schutzfärbung und Mimikry festhaltenden Naturwissenschaftler (wie insbesondere die englischen Schmetterlingsmimikryforscher Poulton und Dixey) radikale Gegner gegenüber, wie Pipers, der die ganze Mimikrylehre und womöglich auch die Schutzfärbungsfragen für überwundenen Standpunkt erklärt. Die Mehrzahl der Beobachter ist weniger extrem, hält an den Tatsachen fest, sie aber ihrer ursprünglichen, selektionstheoretischen Erklärung entkleidend, wie Doflein; oder verhält sich nur dem „Tatsachenmaterial“, beziehungsweise dessen Deutung, gegenüber viel kritischer, wie Werner, mit dessen Auffassung („Biolog. Zentrablatt“, 1907, 1908) Referent am meisten übereinstimmt. Kritik und Nachprüfung ist jedenfalls sehr notwendig. Die Kritik hat vor allem schon bei der Unklarheit der mit demselben Worte (besonders der Bezeichnung Mimikry) verbundenen verschiedenen Begriffe einzusetzen. Hiefür ist besonders das Buch von Arnold Jacobi: „Mimikry und verwandte Erscheinungen“ („Die Wissenschaft“, Bd. 47, F. Vierweg, Braunschweig, 1913) anerkennend zu erwähnen, das die verschiedenen Begriffe reinlich sondert. Diese Sonderung ist deshalb, weil mehrere der eigentlich heterogenen Verhältnisse am gleichen Tiere sich finden können, nicht unnötiger geworden.

Ich folge bei der folgenden Übersicht des Tatsachenmaterials im wesentlichen Jacobi, wobei ich die einzelnen Beispiele (entsprechend der Lichtbilderreihe des Vortrages) möglichst der heimischen Tierwelt entnehme, die für die kritische Nachprüfung vieler Erscheinungen vielleicht wesentlicher ist, als die weniger leicht kontrollierbare Exotenfauna.

Unter Schutzfärbungserscheinungen im allgemeinen versteht man alle diejenigen Erscheinungen der äußeren Färbung und Form, welche durch Übereinstimmung oder Kontrastierung mit der Umgebung des Tieres oder mit anderen Naturobjekten dem „geschützt gefärbten“ Tiere von wesentlichem Werte im Lebenskampfe sind.

Die Schutzfärbungserscheinungen scheiden sich vor allem in drei Gruppen: in die kryptischen, aposematischen und pseudaposematischen Erscheinungen oder in die Erscheinungen der Schutzfärbung und Schutzform, der Warnfärbung und der Mimikry.

I. Die kryptischen Erscheinungen: Färbungs-, Zeichnungs- und eventuell auch Formcharakter des Tieres, sind so beschaffen, daß es dadurch mit seiner näheren oder weiteren Umgebung mehrminder übereinstimmt, in ihr „verschwindet“ und „unsichtbar“ wird. Die wichtigsten kryptischen Erscheinungen sind die „Schutzfärbung“ in engerem Sinne und die „schützende Ähnlichkeit“.

a) Schutzfärbung in engerem Sinne, kryptische oder sympatische Färbung sind entweder mehrminder einfarbige Landschafts- und Bodenfärbungen, wie das Weiß der Schneetiere und Polartiere (Schneehase, Schneehuhn, Polarfuchs, Eisbär), das fahle Gelb der Wüstentiere (Springmaus, Wüstenfuchs, Wüstenhühner, -Lerche, -Eule, -Eidechsen,

-Schlangen, -Heuschrecken) oder das Braun und Graubraun unserer Felsen-, Feld- und Waldtiere (Gemse, Hase, Sylviden), oder aber es kommt durch Auflösung der Gesamtkörpererscheinung in zahlreiche Streifen, Flecken, Bänder usw. („Somatolyse“ wenig passend benannt) zu einem Verschwinden des Körpers im vielfleckigen „Milieu“, wie vielfach bei unseren Bodenbrütern (Lerche, Nachtschwalbe, Waldschnefpe, Rebhuhn, Edelfasan), wobei sich einzelne Umgebungsmomente mehrminder deutlich im Kleide widerspiegeln können, wie die senkrechten Schilfstangestreifen in der Zeichnung der Zwergrohrdommel oder des Uferschilffängers (vergleiche die Bilder in: Meerwarth und Soffel, „Lebensbilder aus der Tierwelt“, Bd. 1—6). Auch Kleintiere, besonders Insekten und Spinnen, nehmen an der „einfärbigen“ oder aufgelösten „Mileufärbung“ teil, wie es sich besonders schön an Heuschrecken (Sumpfboden-, Wiesen-, Wald- und Baumformen) verfolgen lässt (vgl. „Carinthia“ 1911, S. 103). Aber auch die bunte Pracht von Tropicentieren fügt sich, übereinstimmend mit Licht- und Pflanzenflecken des Urwaldes, in ihre Umwelt ein (Papageien, Kolibris, Schmetterlinge).

b) „Schützende Ähnlichkeit“ (Jacobi): weitgehende Übereinstimmung in Färbung oder in Gestalt und Färbung mit bestimmten, unbeweglichen oder wenig bewegten Gegenständen der Umgebung, meist mit Pflanzen oder Pflanzenteilen (selten auch mit anderen Tieren). Die „schützende Ähnlichkeit“ ist offenbar eine Weiterführung des Schutzfärbungsprinzips und wie diese eine „verstecken machende“, rein kryptische Erscheinung. Fälle dieser Art wurden und werden fälschlich als Mimikry bezeichnet. Ich halte für sie, da „schützende Ähnlichkeit“ als Doppelwort unbequem, Schutzform nicht ganz bezeichnend ist, die Bezeichnung Mimese für nicht unzweckmäßig. Man kann dann, wenn man will, eine Chromomimese oder eine Morpho-, beziehungsweise Morphochromomimese unterscheiden, je nachdem nur die Färbung (und Zeichnung) oder aber auch die Form, beziehungsweise Form und Färbung, mimetisch ist.

Zu den Chromomimesen leiten schon die Schutzfärbungsformen der Boden- und Rindenfärbung (Nachtschwalbe, Eulen usw.) über. Ausgesprochen rindenfärbig sind unsere Noctuiden (Eulenschmetterlinge), flechtenfärbig die Gelbleibeule (*Diptera alpium*), besonders aber ein Flechtenkäfer, *Lithinus nigrieristatus* aus Madagaskar. Wichtiger und häufiger sind die Morphochromomimesen: Ähnlichkeit mit Zweigen, kleinen Ästchen und anderen langgestreckten Pflanzenteilen haben unsere Spannerraupen, die Heidekrauteulen, die Stabheuschrecken; blattnachahmend sind unser C-Falter, die indischen Blattfalter (*Hebemoja*, *Callima*), manche Fangheuschrecken, die Blattheuschrecken (*Phyllium*); Blütenmimese zeigt die siamesische Fangheuschrecke, *Hymenopus bicornis*; dornnachahmend erscheinen die Buckelzirpen (bei uns *Centrotus cornutus*?). Von Seetieren sind als mimetische Ähnlichkeit mit Algen- oder Tangformen aufweisend Seepferdchen, Fetzenfisch und die Krabbe *Huenia proticus* (nach Doflein) anzuführen. Eine Reihe heimischer Käfer, Schmetter-

linge und Raupen soll durch Ähnlichkeit mit Tierexkrementen (Schafkot, Vogelkot) mimetisch geschützt sein.

c) Eine Reihe von kryptischen Erscheinungen ist weder unter Schutzfärbung, noch Schutzform unmittelbar unterzubringen, für das Verständnis beider aber besonders wertvoll. So sind die anatomisch-physiologischen Vorgänge des Farbenwechsels (Laubfrosch, Chamäleon, Schollen, Tintenfische), bei der im wesentlichen durch wechselnde Pigmentverteilung so auffällig verschiedene Färbung und Zeichnung erreicht wird, wohl imstande, uns das Entstehen der fixierten Schutzfärbung durch direkte Anpassung („Landschaftsphotographie“) zu vereinfachen und näher zu bringen. Die weitverbreitete Bedeckung des Körpers durch schützende Pflanzenteile (Wollkrabben, Köcherfliegen- und Psychidenlarven, Kotzirpen, Raupe mit *Spiraea*-Blütenknospen nach Shelford in Francè, „Darwinismus“, ist eine zweckmäßige „mimetische Handlung“, die im neolamarckistischen Sinne als „Begehrungshandlung“ gewissermaßen dem somatischen Erwerb vorausginge, ohne daß allerdings letzterer dadurch erklärt würde.

Daß bei einer großen Zahl von Tieren mehrminder mit ihrer Umwelt übereinstimmende Färbung besteht, ist Tatsache; daß diese „sympathische“ Färbung für einen Teil dieser Tiere von biologischem Werte ist, also wirklich als Schutzfärbung dient, wird auch niemand bezweifeln, der Tiere im Freileben beobachtet. Über Ausdehnung und Ausgiebigkeit des Färbungsschutzes ist aber wohl einige Skepsis berechtigt. Werner hat gewiß recht, wenn er darauf hinweist, daß schutzgefärbte Tiere zwar gegen „zufällige“ Nachstellungen und gegen satte Feinde, in der Regel aber nicht gegen ihre bestimmten Nachsteller, die auf sie Jagd machen, und insbesondere nicht gegen Nasentiere, die hauptsächlich der Geruchssinn leitet, geschützt sein werden.

Ein gutes Gegenbeispiel gegen die allzu weite und kritiklose Ausdehnung des Schutzfärbungsbegriffes scheinen mir die planktonischen „Glasiertiere“ des Meeres (Quallen, Salpen, Schnecken-, Kruster- und Wurmlarven) und des Süßwassers (*Corethra*-Larve, *Leptodora* u. a.) zu bieten, die mit ihrem kristallklaren, völlig durchsichtigen Körper gewiß ausgezeichnet geeignet sind, in ihrer Umwelt zu verschwinden und so ihren Nachstellern zu entgehen. Aber bei den meisten dieser Tiere spricht ihre ungeheure Häufigkeit (z. B. Krustazeenplankton), ihr Besitz an wehrhaften Stacheln und Waffen (Krustazeen) oder an Nessclorganen (Quallen) ausgesprochen gegen biologische Notwendigkeit und Wert ihrer „schützenden“ Farblosigkeit. Letztere wird aber anderseits in ihrer Entstehung auf ganz anderem Wege nahegelegt, dadurch nämlich, daß die meisten dieser Tiere als Schweborganismen ihr Eigengewicht dem spezifischen Gewichte des umgebenden Wassers angleichen müssen, daß diese Angleichung (außer durch Oberflächenvergrößerung der Stacheln, Spitzen und Anhänger) am einfachsten durch Verminderung der schwereren Gewebestrockensubstanz und reichliche (bis über 90%) Aufnahme von isotonischem Wasser im Gewebe erzielt, mit dieser extensiven Gewebs-

durchtränkung aber auch durchsichtig-farblose Körpererscheinung erworben wird. —

Wie im Vortrage, kann wegen Raum- und Zeitknappheit leider auch hier derzeit nur knappstens der jetzige Stand der Erklärungstheorien skizziert werden. Für die Schutzfärbung ist das Wesentlichste wohl dies, daß die durch Darwin, Wallace und Weißmann eingeführte und weitergebauter Erklärung durch Selektion, durch Auslese des Passendsten, heute von den meisten Biologen abgelehnt wird, hauptsächlich deshalb, weil die von der Selektion als Grundlage geforderten kleinen Modifikationen der Färbung viel zu wenig Schutzwert haben können, als daß bei ihnen der Ausleseprozeß im Kampfe ums Dasein einsetzen könnte. Treten aber — auf anderem Wege — direkt „zweckmäßig“ schutzgefärbte Variationen auf, so ist eben deren Entstehung das Wesentliche, nicht aber erst der sekundär eventuell einsetzende Selektionsprozeß. An dessen Stelle erscheint heute vielmehr lamarkistische Auffassung geltend, welche eine „direkte“ Entstehung schützender Färbung im Zusammenklänge mit den Licht- und Farbeinflüssen der Umgebung annimmt, zum Teile unter Mitwirkung des Sehapparates (wofür Experimente an geblendeten Tintenfischen und Grundeln sprechen), zum Teile als direkte Betätigung der photosensiblen, chromelektiven und chromoplastischen Fähigkeiten der Haut, wofür in neuerer Zeit schöne Beobachtungen von Vosseler („Zoolog. Jahrb.“ 1903) vorliegen. Erleichtert wird diese Auffassung durch die relative Einfachheit, mit der — ähnlich, wie fast alle Blütenfarben durch Anthokyan erzeugt werden — ein einziger Farbstoff, Melanin, je nach Menge, Lage, Verteilung, Oberhautbeschaffenheit usw., die mannigfachsten Abstufungen von Färbung und Zeichnung, auch Blau (schwarzes Pigment von durchsichtigem Gewebe überlagert) und Grün (schwarzes Pigment unter diaphanen gelblichen Hornschichten), im Tierkörper erzeugen kann.

Viel schwieriger ist schon die „Erklärung“ der schützenden Ähnlichkeit. Hier die Selektionstheorie zu verlassen, fällt allerdings noch leichter. Werner versucht, die eigenartigen Erscheinungen der langgestreckten, spindeldürren Stabheuschrecken als — im Sinne von Eimers Orthogenesis — Ausdruck eines Längsstreckungsprinzipes des die Flugorgane aufgebenden Orthopterenkörpers zu erklären, der erst sekundär zu entsprechender Lebensweise der Tiere, zu träger Bewegung auf Pflanzenästen und also zur schützenden Nützung ihrer Körperform führte; ebenso sind die Blattheuschrecken als Ausdruck der hyperglasierenden, flächenvergrößernden Wirkung des Tropenklimas aufzufassen und der biologische Wert der sich so ergebenden Blattmimise erst sekundär entstanden. Es ist aber die Pflanzenähnlichkeit der mimetischen Tiere vielfach eine zu auffällige, zum Teile detailtreue (*Callima*), zum Teile erst sichtlich im Werden begriffene (*Hebemoja*), gewissermaßen „angestrebte“, als daß das Fehlen eines direkten, entstehungsfördernden Zusammenhanges zwischen durch die Umwelt nahegelegtem „Bedürfnisse“ und der Entstehung der Schutzform wahrscheinlich wäre. Über das

nähere „Wie?“ dieses Zusammenhanges läßt sich, will man sich nicht auf metaphysische Spekulationen verirren, wohl nichts Sicheres und Glaubhaftes sagen.

II. Aposematische Erscheinungen (Trutz-, Warn-, Schreckfärbung). Tiere, insbesondere Kleintiere, die durch irgend welche Wehrmittel, insbesondere aber durch giftige Sekrete (Hautdrüsen, Stinkdrüsen, Giftstachel, widriger Geschmack) ausgezeichnet und dadurch vor Angreifern geschützt, „immun“ sind, zeigen häufig auffällige Färbung, Kontrastfärbung, insbesondere Gelb, Rot oder Weiß mit Schwarz wechselnd, häufig in Ringen, Querbinden, Längsstreifen angeordnet. Diese auffälligen „Zeichen“, sogenannte Aposeme, warnen den Angreifer, umso mehr, als sie vom Aposemträger ostentativ gezeigt, oft schreckend, „bluffend“, mit heftigen Bewegungen — gleich Kriegsschmuck — entfaltet werden. Letzteres scheint insbesondere bei solchen Aposemträgern beliebt zu sein, deren Immunität recht fraglich ist, die sich im allgemeinen durch kryptische Färbung (der Oberflügel) decken und erst angegriffen mit heftiger „Schreckstellung“ (eventuell auch von Tonäußerungen begleitet) die auffällige Aposemfahne ihrer Unterflügel entfalten (verschiedene unserer Nachtschmetterlinge, vor allem unser Abendpfaueauge, Totenkopf, Eulen). Beispiele für Warn- und Schreckfärbung aus unserer heimischen Fauna sind außerdem der gefleckte Salamander, die Unken, manche Raupenlarven, die Widderchen, die Schnarrheuschrecken, die Wespen u. a.; von Exoten wurden im Vortrage *Holoderma horridum* (die einzige Giftchse), die Kragenechse mit ihrem Kampfkragen, die Kobra mit ihrer Schreckstellung, die Korallenottern, das schwarzweiße Stinktief, auffällig gefärbte Schmetterlinge und Hautflügler im Bilde gezeigt.

Die Lehre von den Aposemen hat manche gute experimentelle Stütze, insbesondere in den Versuchen von Standfuß und Weißmann; auch ich fand Stützen vor und Ablehnung von aposematischen Insekten (Hautflüglern, Faltern) bei gekäfigten Vögeln (Star, Schama). Trotzdem ist gewiß auch hier viel übertrieben worden, insbesondere in der Auffassung des Aposemnutzens als aposemerzeugende Grundlage. Manche scheinbar auffällige Färbung ist in der wirklichen Umwelt eher unauffällige „Schutzfärbung“ (Korallenottern?) oder Schmutzfarbe oder Ausdruck uralter genetischer Färbungsreste oder endlich Stoffwechselfarbe. Die Häufigkeit der Gelbfärbung bei „Gifttieren“ ist vielleicht auf Beziehungen zwischen chemischer Konstitution von Giftsekret und Pigment zurückgehend. Viele immune Falter sind ausgesprochen an bestimmte Giftpflanzen (Aristolochien, Solaneen) gebunden, von denen sie vielleicht neben den giftbildenden auch pigmentbildende Substanzen empfangen. Mehr noch als bei den kryptischen Erscheinungen erscheint bei den, wie eben angedeutet, mannigfach entstandenen aposematischen Erscheinungen der biologische Nutzwert erst sekundär dazukommend — wo er nicht überhaupt bloß in der Phantasie des spekulierenden Beobachters besteht! Die Ablehnung der darwinistischen Entstehungserklärung ergibt sich bei solchem, wohlberechtigtem kritischem Verhalten von selbst.

III. Pseudaposematische Erscheinungen, Mimikry. Das meistumstrittene und komplizierteste Kapitel der gesamten Schutzfärbungslehre! Auch hier können nur skizzierende Umrisse der wesentlichsten Materialien, Begriffe und Kritiken angeführt werden, während eigentlich jedes Mimikrybeispiel für sich eingehende Behandlung erforderte! Mit Recht legt Jacobi die Begriffsungrenzung fest: „Mimikry bedeutet die schützende Nachäffung gemiedener Tiere durch andere Tiere desselben Wohngebietes und nichts anderes.“ Schutzfärbung und Schutzform (Mimese) sind also nicht Mimikry, als welche sie nur zu oft fälschlich bezeichnet werden. Mimikry ist natürlich auch nicht die Erscheinungsähnlichkeit verwandter Formen und es bezeichnet eine vollständige Verkennung des Mimikryproblems, wenn B. Tumlner in seinem (auch sonst trotz Reichhaltigkeit der Beispiele weitgehend kritiklosen und unwissenschaftlichen Buche „Schutzmasken und Schutzfarben in der Tierwelt“, Steyl, 1905) unsere Weißlinge als Beispiel heimischer Schmetterlingsmimikry anführt, weil einer von ihnen (*Pieris rapae*), durch stehenden Moschusgeruch geschützt, immun sei, was nun auch den anderen nicht immunen Weißlingen zugute käme! Mimikry ist auch nicht diejenige Ähnlichkeit, die infolge ähnlicher Lebensbedingungen als homologe oder konvergente Bildung bei Angehörigen einander im System fernstehender Tierformen eintritt, wofür eines der hübschesten Beispiele die Ähnlichkeit zwischen den Fangheuschrecken, speziell *Mantis* und *Ameles*, und dem durch ganz ähnliche Fangbeine ausgezeichneten Netzflügler *Mantispa* ist.

Die Mimikrylehre wurde zunächst an tropischen Schmetterlingen, von Bates an südamerikanischen, Wallace an asiatischen und Trimen an südafrikanischen Faltern begründet und ausgeführt: Gewisse Faltergruppen sind durch widrige Körpersäfte oder andere, zum Teile unbekannte Umstände geschützt, „immun“, und tragen dementsprechend ein auffälliges, kontrastreiches Warnfarbenkleid, eine Aposemfärbung; zwischen ihnen fliegen nicht immune Falter ganz anderer Gruppen, die, abweichend von dem sonst ihrer Gruppe zukommenden Flügelkleide, ähnlich gefärbt und gezeichnet sind, wie ihre Vorbilder, also deren Aposeme durch „Scheinwarnfarben“, *Pseudaposeme*, „nachäffen“ und dadurch an der Geschüttheit jener teilnehmen. Beispiele (in der heimischen Fauna ganz fehlend): Danaiden, Ithomiinen, Heliconiinen als „Modelle“ (= „immune“ Vorbilder), nachgeahmt von „Mimetikern“ aus den verschiedensten Gruppen, Satyriren, Nymphalinen, Papilioniden, Pieriden usw. Komplizierter wird die Sache noch durch den Polymorphismus vieler Schmetterlinge, bei denen zu einem Männchen mehrere Weibchenformen gehören, die alle ihre Nachahmer finden. Dieser ursprüngliche Begriff der Pseudaposeme wurde von Fritz Müller wesentlich erweitert und verändert, indem er den Begriff der Schmetterlingsmimikry auch auf solche Arten ausdehnte, die an und für sich immun und durch ein gemeinsames, gleichartiges Warnkleid geschützt sind: also keine „Modelle“ und „Kopisten“, sondern Benützung derselben Warnflagge, nicht

„pseudaposematische“, sondern „synaposematische“ Erscheinung. (Aus der Fülle der Beispiele fassen verhältnismäßig am knappsten und besten die verschiedenen Formen der Schmetterlingsmimikry zusammen die drei Tafeln der Weißmannschen „Vorträge über Deszendenztheorie“ (Fischer-Jena, 1904), die auch für den Vortrag benützt wurden.)

Neben der Schmetterlingsmimikry hat die meiste Bedeutung wohl die Sphekoidie, die pseudaposematische Nachahmung des bunten, meist schwarz-gelben Warnkleides der wehrhaften Hautflügler (Wespen, Bienen) durch harmlose Fliegen oder Käfer. Bekannte, scheinbar ausgezeichnete Beispiele hierfür sind die wespenähnlichen Erscheinungen unserer Schwebfliegen (Syrphiden) und Zierbockkäfer (*Clytus*), die mit Hautflüglern gemeinsam bestimmte Umbelliferenblüten beleben (vgl. Werners „Beobachtungen am Ossiachersee“, „Carinthia“ 1915, S. 7), oder die Bienenähnlichkeit unserer so überaus häufigen Schlammfliegen (*Eristalis*), ferner die Hornisähnlichkeit unseres Hornschwärmers (*Trochilium apiforme*). Exotische Vortragsbeispiele (nach Jacobi) waren *Pepsis ruficornis* (südamerikanische Dolchwespe), nachgeahmt durch die Fliege *Mydas praegrans*, *Mygymia aviculus* (Wespe), nachgeahmt von *Coloborhombus fasciatipennis* (Käfer). — Eine Eigenstellung nimmt die Hummelähnlichkeit unserer Hummelfliegen (*Volucella*) ein. Hier liegt es nahe (ist aber mit guten Gründen angefochten worden), da die *Volucella*-Larven als (allerdings scheinbar harmlose) Schmarotzer oder richtiger Nestgenossen in Hummelnestern leben, im hummelähnlichen Kleide und Benehmen der Fliegen keine pseudaposematische Erscheinung zur Täuschung von Nachstellern, sondern eine die Täuschung der Hummeln durch die ihnen ähnliche Erscheinung ihrer Nestbesucher als biologischen Nutzeffekt unterzulegen (Pseudaposem oder aggressive Mimikry Poultons).

Diese Verschiebung des biologischen Wertes der Mimikry spielt eine größere Rolle bei einem Teile der Myrmekoidie, der Ameisemimikry, zu der wohl die auffallendsten Mimikrybeispiele gehören, schon deshalb, weil hier weniger die Färbungs- als Gestaltsangleichung eine Rolle spielt. Bei der metöken Myrmekoidie handelt es sich noch um pseudaposematische Erscheinungen: wehrlose, in oder bei Tagameisen lebende Gliederfüßler ähneln in Form, Färbung und Bewegung den wehrhaften und von vielen Tieren in Ruhe gelassenen Ameisen, wie die ceylonische Springspinne *Myrmarachne plataloides* (Hesse-Doflein), die ostafrikanische Feuerwanze *Myrmoplasta mira* (Kraepelin, „Beziehungen der Tiere und Pflanzen“, I, Teubner, Leipzig, 1913), die deutschostafrikanische Laubheuschrecke *Eurycorypha fallax* in ihren Jugendstadien (Jacobi). Die synöke Myrmekoidie hingegen, eine insbesondere von Escherisch, Forel und vor allem Waßmann studierte Erscheinungsgruppe, umfaßt die oft ungemein frappante Anähnung der zahlreichen Mitbewohner von Ameisennestern an ihre sie schützenden, dulddenden oder verfolgenden Wirte, eine Anähnung,

die bei den Gästen sehfähiger Ameisen (wie den myrmekoiden Käfern *Dinarda*, *Lomchusa*) als „Schemimikry“ in Form und Färbung, bei den Gästen der tropischen Dorylinen (Wanderameisen) mit verkümmerten Augen aber als „Tastmimikry“ in der Anähnlichkeit der äußeren Körperform, Skulptur, Behaarung und Fühlerbildung erfolgt. Vortragsbeispiel (nach Jacobi): der rotgefärbte, aber tastformähnliche Käfer *Mimociton pulcx* bei der schwarzgefärbten brasilianischen Ameise *Eciton praedator*.

Im Vergleiche zur Fülle der Insektenmimikry verschwinden die Beispiele pseudoposematischer Erscheinungen in anderen Tiergruppen, insbesondere bei Wirbeltieren. Am bekanntesten ist wohl die Farbnachahmung der lebhaft schwarz, gelb und rot geringelten amerikanischen Korallenottern (*Elaps*) durch im gleichen Gebiete lebende harmlose Schlangen. Ein bekanntes, auch von Jacobi (S. 73) nach Thallwitz angeführtes Beispiel aus unserer Tierwelt ist die Ähnlichkeit zwischen unserer Kreuzotter und Glattnatter. Meiner, aus Beobachtung und Überlegung geschöpften Überzeugung nach ist in diesem Falle ein Mimikryverhältnis absolut nicht bestehend, schon deshalb nicht, weil diese sehr problematische Ähnlichkeit der Glattnatter keinem wirklichen „Feinde“ und Schlangenfresser gegenüber nützen wird; dem Menschen gegenüber schadet sie ihr sogar recht sehr, wie unsere Schlangenkopfeinsendungen bezeugen!

Den Mimikryerscheinungen tut meinem Erachten nach weit mehr als kaum restlos befriedigende „Erklärungs“-Versuche derzeit noch objektive, aus Eigenbeobachtung und Experiment schöpfende Kritik not, wozu insbesondere unsere heimische Fauna Gelegenheit bietet. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß dann die scheinbar so wohlbegründete „Spekoidie“ von *Eristalis* und den wespenähnlichen Schwebfliegen usw. als rein hineingelegte, in der Natur gar nicht existierende oder höchstens erst sekundär eine gewisse Rolle spielende, nicht aber ursprünglich formbildende „Schemimikry“ ihren Wert verlieren wird. (Für *Eristalis* besitze ich auch dafür sprechende Vogelexperimente.) Die Ähnlichkeit der Lebens- und besonders Nahrungsweise der Doldenblütengäste kann vielleicht Grundlage ihrer ähnlichen Erscheinungsform bilden. Daß auf dem Gebiete der Schmetterlingsmimikry viel zu dem ursprünglichen, auf Naturbeobachtungen zurückgehenden Kern auf Grund reiner Sammlungslepidopterologie hinzugekommen ist, was rärer Kritik nicht Stich hält, ist bekannt. Ob sich, wie Pipers denkt, das ganze stattliche Gebäude der Schmetterlingsmimikry als Luftschloß menschlicher Phantasie erweisen wird, mag die Zukunft lehren; für unmöglich halte ich es nicht. Am meisten merkwürdig erscheinen uns jetzt wohl noch die myrmekoiden Phänomene; ihre Kenntnis ist vielleicht noch zu jung, um wirkliche Kritik schon zu ermöglichen. Scheinbar einfach „erklären“ läßt sich die Entstehung der Mimikryerscheinungen, falls man nicht auf metaphysische Bahnen gerät, eigentlich nur durch die Selektionstheorie, und es ist bezeichnend, daß ein so vorsichtiger und dabei doch seiner Stellung nach nicht ganz unbefangener Naturforscher wie Waßmann an der Entstehung von myrme-

koiden Mimikryformen auf dem Wege natürlicher Auslese festhält. Wer, wie Referent, die Selektionslehre auch für das Zustandekommen viel einfacherer Erscheinungen, wie der der Schutzfärbung im engeren Sinne, als nicht zureichende und in der Natur nicht begründete Erklärung ablehnt, wird ihr noch viel weniger die Heranzüchtung so komplizierter, „zweckmäßiger“ Erscheinungen, wie sie die Mimikry bietet, zusprechen können.

Für einen Teil der Mimikryfälle mag der Erklärungsversuch R. Hertwigs („Das Werden der Organismen“; s. Ref., S. 42) heranzuziehen sein, der allerdings besser für die Mimesefälle paßt: Hertwig verweist an der Hand einer Reihe von (allerdings meines Erachtens wenig gut gewählten, weil zu sehr Organisationskonvergenz, als bloß äußere Ähnlichkeit aufweisenden) Beispielen, wie Ähnlichkeit des Geißeltierchens *Leptodiscus medusoides* mit jungen Quallen, der Gehäuse der Foraminiferen mit Nautilusgehäusen, der Zirripedienschalen mit Muscheln, des Delphinkörpers mit dem Fischkörper, und an der weiten Verbreitung bestimmter Färbungs- und Zeichnungsformen (z. B. Augenflecken) in verschiedenen Tiergruppen, auf die Möglichkeit hin, daß sich sehr ähnliche äußere Form im unendlich formenreichen Tierreiche bei verschiedenen Tieren ohne jeden direkten Kausalnexus ergeben kann. Wird diese „zufällige“ Ähnlichkeit durch dazutretende zweckmäßige Instinkthandlungen des schutzbedürftigen Trägers ausgenützt (Doflein), so entsteht erst der Zustand der Mimikry. Allgemeinen Erklärungswert hat auch diese, gewiß beachtenswerte Erwägung nicht und man wird besser tun, neben dem Verlangen nach kritischer Nachprüfung der Mimikryfälle als solche ihre Genese als derzeit noch größtenteils ungeklärt und unerklärt zuzugestehen.

Dr. R. Puschig.

Im Winter 1916/17 fanden die folgenden Freitagsvorträge statt:
 Medizinalrat Josef Gruber: „**Die Alchemie zur Zeit des Paracelsus und seine Reform der Medizin**“ (10. November 1916). Dieser Vortrag ist als Sonderabdruck der „Freien Stimmen“ erschienen.

Direktor Ludwig Jahne: „**Das Ernährungswesen zur Kriegszeit**“ (15. Dezember 1916).

Der Vortragende gab nach einigen einleitenden Worten über die Auslagerung als Kriegsmittel die Darlegung der wissenschaftlichen Grundlage unseres Ernährungswesens als Plan des Vortrages an. Er kennzeichnete dann kurz die wichtigsten Verbindungen im Tier- und Pflanzenorganismus (Wasser, Proteine, Fette, Kohlehydrate und Salze) und bezeichnete den Zweck der Ernährung als einen doppelten: Aufbau und Erhaltung des Körpers einerseits, dann Erzeugung von Wärme und Muskelkraft. Der Mensch gibt täglich $2\frac{1}{2}$ Millionen Wärmeeinheiten oder Kalorien ab. Die Umsetzung der Nahrung im Körper entspricht vollständig der Verbrennung an der Luft, weshalb auch der Nährwert eines Nahrungsmittels in Kalorien angegeben wird, welche für die Nahrung eines erwachsenen Menschen im Tage durchschnittlich drei-

tausend ausmachen. Die Menge Nahrung, welche der Mensch unbedingt zu seiner Erhaltung benötigt, wird „physiologischer Bedarf“ genannt und wurde von Voit für einen erwachsenen Arbeiter von 70 kg Gewicht mit 118 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydraten im Tage angegeben. Neuere Forscher, wie Naumann, Schumburg, Chittenden und Hindhede, halten insbesondere die Eiweißmenge für zu hoch und stellten den kleinsten Bedarf mit 70, bis 80, ja sogar bis 60 g Eiweiß fest. Der Vortragende erläuterte diese Zahlen durch Tabellen über verschiedene Arbeitsleistungen der Menschen. Aus der Ernährungslehre ergibt sich, daß Eiweiß als Ersatz für die Abnützung der Organe unentbehrlich ist, daß jedoch für die Erzeugung von Muskelkraft sowohl Eiweiß, wie auch Fett und Kohlehydrate dienen, die sich gegenseitig wenigstens teilweise ersetzen können. Aus dieser für die Kriegszeit wichtigen Erkenntnis folgt, daß eine Verminderung des Eiweißverbrauches unbedenklich ist, solange nur genügend Eiweiß für den Bau des Körpers vorhanden ist. Der übergroße Teil der Nahrung dient zur Erzeugung von Muskelkraft. Der Vortragende erläuterte dann die Zusammensetzung einer großen Zahl von Nahrungsmitteln an der Hand von Tabellen, auf denen die Prozente Wasser, Proteïn, Fett, Stärke, Asche usw. in verschiedenen Farben angegeben waren, und bemerkte, daß der Nährwert nicht vom Gesamtgewichte einer Speise, sondern von ihrer Zusammensetzung abhängt. Darauf wurde der Ausfall an Lebensmitteln durch den Krieg besprochen infolge Absperrung vom Auslande, minderer Erzeugung und Verluste. An der Hand der bekannten Schrift von Eltzbacher wurden Zahlen gegeben. Die Eltzbachersche Schrift verlangt Änderung des Wirtschaftswesens, und zwar Moorkultur, Verminderung der Viehhaltung, Verbot der Verfütterung von Brotgetreide, Verbot der Erzeugung von Weizenstärke und Getreidespiritibus, Trocknung der Kartoffeln, bessere Aufbewahrung von Gemüse und Obst, Einschränkung der Buttererzeugung, bessere Verwertung der Magermilch und Vermeidung jeder Vergeudung. Etliche Vorschläge wirtschaftlicher Natur für Österreich wurden nur erwähnt, wie die Schaffung eines gemeinsamen Wirtschaftsgebietes mit dem Deutschen Reiche und bessere Abmachungen mit Ungarn, ebenso die Bestrebungen auf Hebung des Zuckerkonsums bei Aufhebung der Abgaben, die höchste Ausnützung des Weide- und Ödlandes, die intensivere Betreibung der Landwirtschaft und die Verwertung des Wildbrets und der Fische im Hinblick auf die obwaltenden Schwierigkeiten. Zum Schlusse führte der Vortragende die Meinungen mehrerer Schriftsteller an über die Lehren, welche wir in volkswirtschaftlicher Hinsicht aus dem Kriege ziehen müssen, und sprach die Erwartung aus, daß künftig noch mehr als jetzt der Wille des einzelnen sich dem Wohle der Gesamtheit wird fügen müssen.

Dr. Walther E. Bendl: „**Der Tod im Lichte der Biologie**“ (12. Jänner 1917).

Das Problem des Todes — führte der Vortragende aus — hat in den letzten Jahrzehnten eine so bedeutende Förderung durch Medizin und Naturwissenschaft erfahren, daß eine zusammenfassende Darstellung wohl am Platze

ist. Professor Metschnikoffs Untersuchungen haben ergeben, daß die den Dickdarm des Menschen bewohnenden zahllosen Bakterien durch ihre giftigen Stoffwechselprodukte schwere Schädigungen des Organismus hervorrufen, welche als Alterserscheinungen zutage treten und nach Metschnikoff eine Hauptursache unseres zu frühen Todes darstellen. Metschnikoff empfahl bekanntlich als wirksames Gegenmittel den Genuß des Yogurts, des Nationalgetränkes der durch besondere Langlebigkeit ausgezeichneten Bulgaren. Dieses Mittel schiebt zwar den Tod hinaus, verhindert ihn aber nicht. Mit dem Begriffe „Tod“ verknüpft sich eng der Begriff „Leiche“. Alle Äußerungen des Lebens beruhen auf Stoffwechsel. Eine Leiche ist eine Zelle oder ein Zellstaat, dessen Stoffwechsel unwiderruflich erloschen ist. An Versuchen mit einzelligen Tieren wird erörtert, wie der Tod nicht plötzlich kommt, sondern ohne scharfe Grenze aus dem Leben sich entwickelt. Aber der Tod muß nicht unbedingt bei allen Lebewesen eintreten. Einzellige Pantoffeltierchen, die sich durch einfache Teilungen vermehren, haben diese Fähigkeit durch 4473 Generationen bewahrt, wenn man ihnen stets frische Nährlösung bot, und dieser Versuch, der bis dahin über sieben Jahre ununterbrochen fortgeführt wurde, ist vielleicht heute noch nicht abgebrochen worden und zeigt, daß diese Tierchen unter günstigen Umständen unsterblich sind und nur durch äußere Umstände sterben können. Der Vortragende besprach nun die Alterserscheinungen des Menschen und wies nach, daß der natürliche Tod bei den Nervenzellen seinen Ausgang nimmt, daß aber im übrigen alle Zellen des Körpers infolge ihres mangelhaften Stoffwechsels einander gegenseitig schädigen, bis das Leben durch das Absterben gewisser Nervenzellen zu erlöschen beginnt, nicht plötzlich, sondern nach und nach. Wie altern aber die Zellen? Der Vortragende erörterte dies an Versuchen des Amerikaners Woodruff an Pantoffeltierchen, sowie an Versuchen der Forscher Maupas, Calkins und Richard Hertwig. Wenn die Tiere in ihrer alten Nährlösung verbleiben, so hört die Teilungsfähigkeit auf. Die Tiere verkümmern und sterben, außer wenn sie Gelegenheit haben, durch Konjugation mit einem anderen Tiere sich zu verjüngen und ihre Teilungsfähigkeit neuerdings zu erhalten. Die Nährlösung reichert sich mit den Stoffwechselprodukten der Tiere so an, daß die Tiere an der Abscheidung ihrer eigenen schädlichen Abfallstoffe gehindert werden und zugrunde gehen. Auch in den alternden Nervenzellen, wie übrigens auch in anderen Körperzellen, häufen sich infolge des allen Zellen der höheren Tiere eigentümlichen mangelhaften Stoffwechsels die Abfallstoffe in Gestalt von Farbkörnchen mit der Zeit so an, daß die Zellen daran zugrunde gehen. Sterben nun gewisse wichtige Zellgruppen, so müssen ihnen die anderen bald nachfolgen; der Tod kriecht gleichsam über den Organismus hin, wie der Funke über die Zündschnur. Während das Pantoffeltierchen durch seine größere Freiheit und Anpassungsfähigkeit in der Lage ist, der Gefahr der Anhäufung von Abfallstoffen in der freien Natur auf verschiedene Weise auszuweichen, sind die hochdifferenzierten Zellen aufeinander angewiesen und voneinander abhängig; sie schädigen einander gegenseitig; der Zellstaat bringt sich selbst um, denn sein

Stoffwechsel ist unvollkommen. Von allen seinen Zellen haben nur die Keimzellen die Möglichkeit, sich durch Vereinigung — Befruchtung —, ähnlich der Konjugation im Pantoffeltierchen, zu verjüngen und so ihre schon eingestellte Teilungsfähigkeit wieder zu gewinnen. So entsteht aus der befruchteten Eizelle durch fortgesetzte Teilung der mit den ererbten Eigenschaften der Eltern ausgestattete Nachkomme, dessen Keimzellen also unmittelbare Abkömmlinge der elterlichen Keimzellen sind. Es lebt also doch ein Teil des im übrigen sterblichen vielzelligen Wesens in den Nachkommen fort, und in diesem Sinne sind auch die höheren Tiere und Pflanzen unsterblich. So arbeitet der Tod, indem er das abgebrauchte, erstarrte Leben zerstört und der Jugend Platz schafft, im großen Haushalte der Natur mit am Fortschritte der Lebenden Welt, die sich mit jeder Generation aufs neue verjüngt. In diesem Sinne begrüßt der Biologe den großen Sorgenlöser Tod. — Zahlreiche, vom Vortragenden entworfene Wandtafeln unterstützten den überaus fesselnden Vortrag.

Professor Dr. F. Lex: „**Die mährische Pforte**“ (19. Jänner 1917).

Nach einer kurzen geographisch-geologischen Übersicht über das mährische Durchgangsland, das das niedrige Gebiet vom Altvaterfuße bis zu den Karpathen umfaßt, besprach der Vortragende in ausführlicher Weise den Aufbau des Altvaterstockes und des Gesenkes, dessen eigenartige Stellung als niedriges Plateau gegenüber einem ziemlich hohen Dittelgebirge eine Erklärung fand. Auch die Bečwa—Oder-Furche, ein in den Ostrand der sudetischen Scholle eingesenkter Graben, der Malinikwald und das Weißkirchner Hügelland als abgetrennte Teile des Gesenkes, die zwischen Mährisch-Weißkirchen und dem Odertale liegende, nur 310 m hohe Bodenschwelle, welche die niedrigste Stelle der europäischen Hauptwasserscheide in ihrem mitteleuropäischen Verlaufe darstellt und in der geographischen Literatur unter dem Namen „Mährische Pforte“ bekannt ist, ferner das Keltseher und Neutitscheiner Hügelland fanden eine entsprechende Würdigung. Hierauf verbreitete sich der Vortragende in ausführlicher Weise über den Stand des Miozänmeeres, dessen Ablagerungen alle niedriger als 500 m gelegenen Teile bedeckten, und beleuchtete die Verhältnisse zur Zeit des Diluviums, als der Südrand des nordischen Inlandeises für kurze Zeit auf dieser Bodenschwelle lag, die somit auch den südlichsten Punkt der großen nordischen Vergletscherung andeutet. Nach einer kurzen Darlegung der Siedungsverhältnisse der Jetztzeit sprach Dr. Lex über die Bedeutung des mährischen Durchgangslandes in vorhistorischer und historischer Zeit. Besonders in der jüngeren Stein- und Bronzezeit war dieses Gebiet dicht besiedelt und die „Mährische Pforte“ stellte die Verbindung zwischen den zwei großen Wanderbahnen her, auf denen die Menschen dieser Kulturperioden nach Mitteleuropa eingewandert waren. In der Folgezeit wurde die „Mährische Pforte“ wohl von den germanischen Nord—Süd-, nicht aber von den slawischen Ost—West-Wanderungen benützt. Infolge kriegerischer Ereignisse war der Handelsverkehr hier steten Schwankungen unterworfen und erreichte erst in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts seinen mittelalterlichen Höhepunkt.

Nach einer manchmal vollständigen Unterbindung des Handels in den folgenden drei Jahrhunderten begann der Verkehr erst nach 1700, als die Zeit der gebauten Straßen anbrach, neu aufzuleben und fand im Zeitalter der Eisenbahnen eine immer größere Ausgestaltung. Zum Schlusse des Vortrages fand auch der projektierte Oder—Marchkanal, ein neuer Beweis für die Bedeutung der „Mährischen Pforte“, eine kurze Erwähnung.

Direktor Norbert Lang: **„Stimmungspoesie in den Stormschen Dichtungen“** (26. Jänner 1917).

Universitätsdozent Regimentsarzt Dr. Julius Schütz: **„Über Ernährung und Nährmittel“** (23. Februar 1917).

Nach einigen einleitenden Bemerkungen entwickelte der Vortragende zunächst den Begriff der Nährwerteinheit, welche in erster Linie auf Grund der wärmebildenden Fähigkeit der Nahrungsmittel aufgestellt ist. Der Nähr-, beziehungsweise Brennwert beträgt je vier Kalorien für ein Gramm Eiweiß und ein Gramm Kohlehydrat (Stärke, Zucker usw.) und neun Kalorien für ein Gramm Fett. Als Kalorie wird diejenige Wärmemenge bezeichnet, die nötig ist, um einen Liter Wasser um einen Grad Celsius zu erwärmen. Nach dem sogenannten Voitschen Kostmaße, welches lange Jahre hindurch herrschend war, beträgt der tägliche Nahrungsbedarf des Menschen 118 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate, also rund 3000 Kalorien. Fett und Kohlehydrate lassen sich noch nach ihren kalorischen Werten vertreten; es kann also je 1 g Fett durch $2\frac{1}{4}$ g Kohlehydrate ersetzt werden oder umgekehrt. Das Eiweiß jedoch läßt sich nur bis zu einer gewissen unteren Grenze durch Fett und Kohlehydrate ersetzen. Wird diese Grenze, das „Eiweißminimum“, unterschritten, so tritt sogenannte negative Eiweißbilanz ein, d. h. der Organismus zehrt von seinem eigenen Fett. Im Laufe der Zeit wurde die für das Eiweißminimum angesetzte Zahl immer geringer. Den extremsten Ausdruck findet diese geringe Bewertung des Eiweißbedarfes in den Arbeiten Hindhedes, welcher 25 bis 30 g Eiweiß für den Tag als genügend ansieht, wobei das Eiweiß durchwegs auch vegetabilischen Ursprunges sein kann. Auch der Gesamtkalorienbedarf muß als beträchtlich niedriger angegeben werden. Der Vortragende wies auf die nicht genügend gewürdigte Bedeutung der Salze hin und erörterte vor allem die Wichtigkeit des Kochsalzes, sowie des Eisens. In diesem Zusammenhange erinnerte er daran, daß mit dem Begriffe „blutbildend“ nicht selten Mißbrauch getrieben wird; so wird zum Beispiele Rotwein nicht selten wegen seiner roten Farbe als blutbildend angesehen, während es einleuchten muß, daß eine Neubildung des stark eisenhaltigen Blutfarbstoffes nur durch die Aufnahme eisenreicher Nahrung erfolgen kann. Weiters wurde ausgeführt, daß der in Kalorien ausdrückbare Nährwert allein nicht maßgebend ist; denn es kommt auch darauf an, wie weit die Speisen ausgenützt werden, das heißt, in welchem Maße sie durch die Arbeit der Verdauungsdrüsen in eine lösliche Form übergeführt werden. Eine Erleichterung der Ausnützung bildet vor allem die Art des Kochens, beziehungsweise der Zubereitung. Der Vortragende wies auf die Wichtigkeit der Püreeform bei

der Zubereitung von Kartoffeln und Gemüsen hin. Auf diese Weise wird dem Verdauungsapparate ein großer Teil seiner Arbeit abgenommen und Ersparnisse erzielt. Eine viel zu wenig gewürdigte, obwohl selbstverständliche Bedeutung kommt dem Kauen zu. Durch schlechtes Kauen wird den Verdauungsdrüsen für die Ausnützung der Speisen ein allzu großer Teil der Arbeit übrig gelassen, welche sie häufig nicht bewältigen können. Der Amerikaner Fletscher hat eine Art Heilslehre entwickelt, dahingehend, daß man durch sehr intensives Kauen der Nahrungsmittel mit ganz unglaublich geringen Mengen von Nahrung auskommen kann. Die Wahrheit liegt wie immer in der Mitte: denn wenn den Verdauungsdrüsen gar keine Arbeit zugemutet wird und wenn vor allem dem Darm der mechanische Reiz der sogenannten Nahrungsschlacke entzogen wird, so können mit der Zeit auch Störungen in der Verdauung (Darmträgheit u. dgl.) eintreten. Auf jeden Fall ist jedoch ein gründliches, wenn auch nicht übermäßig langes Kauen dringend notwendig. Der Vortragende verwies auf einige häufig vorkommende Vorurteile, so zum Beispiele, daß Roggenbrot geringer saftig sei, als Weizenbrot. Dies gilt nur für Luxusgebäck. Der Nährwert des Roggenbrotes ist sogar größer, als der des Weizenbrotes. Durch Rösten dünner Schnitten läßt sich Roggenbrot auch für empfindliche Personen um vieles leichter verdaulich machen. Auf die „Genußmittel“ übergehend, warnte der Vortragende vor Alkohol und Gewürzen, betonte jedoch die Wichtigkeit der sogenannten Extraktivstoffe des Fleisches, wie wir sie in der Fleischbrühe oder im Fleischextrakt genießen. Diese Extraktivstoffe haben zwar keinen direkten Nährwert, fördern jedoch indirekt die Ausnützung der Nahrung dadurch, daß sie die Abscheidung der Verdauungssäfte energisch anregen. Dies geschieht entweder direkt oder auf dem Umwege durch Erregung der Geschmacksnerven, beziehungsweise Erregung des Appetites. Der Appetit ist einer der wichtigsten Erreger für die Abscheidung der Verdauungssäfte. Es wurde ferner auf einige Substanzen hingewiesen, die weniger bekannt sind, so auf das Lezithin, welches sich vor allem im Eidotter und in der Milch vorfindet und einen wichtigen Bestandteil der tierischen Zelle darstellt, ferner auf die sogenannten Vitamine — chemisch noch nicht genügend bekannte Substanzen, denen jedoch von einigen Gelehrten entscheidender Wert beigelegt wird. Zum Schlusse erinnerte der Vortragende daran, daß die größtenteils auf deutschen Gelehrtenfleiß zurückgehende Wissenschaft von der Ernährung, sowie die auf wissenschaftlicher Grundlage aufgebaute Organisation der Volksernährung mächtige Waffen in unserem Kampfe gegen eine Welt von Feinden darstellen.

..... Schulrat Johann Braumüller: **„Venedigs Seeherrschaft im Mittelalter“** (2. März 1917).

..... Einleitend ging diesem Vortrage eine von Medizinalrat Josef Gruber vorgeführte Lichtbilderschau dalmatinischer Küstenbilder (23. Februar 1917) voraus.

..... Professor Dr. Walther E. Bendl: **„Über Symbiose“** (9. März 1917).

..... Der Begriff „Symbiose“ hat seit seiner Aufstellung durch den Straß-

burger Botaniker De Bary mancherlei Wandlungen erfahren. Die Beziehungen zwischen den verschiedenen Lebewesen können sehr mannigfacher Natur sein, und oft läßt sich eine bestimmte begriffliche Abgrenzung gar nicht geben. Am klarsten und übersichtlichsten hat Professor Dr. Friedrich Dahl („Anleitung zu zoologischen Beobachtungen“; Leipzig 1910) die einzelnen Fälle von Biozönose oder Lebensgemeinschaft dargestellt. Ich lasse diese Übersicht hier wörtlich folgen:

I. Die zusammenlebenden Organismen haben beide Vorteil von dem Zusammenleben.

A. Sie sind beide vollkommen aufeinander angewiesen und werden fast nur in Gemeinschaft miteinander gefunden: 1. *Symbiose*.

B. Sie sind nicht vollkommen aufeinander angewiesen, werden vielmehr oft auch allein, beziehungsweise mit anderen Organismen zusammen gefunden. 2. *Mutualismus*.

II. Nur die eine der beiden zusammenlebenden Organismenarten hat von dem Zusammenleben Vorteil.

A. Die andere hat von dem Zusammenleben keinen oder keinen nennenswerten Nachteil.

a) Der eine Organismus hat Vorteil nicht von lebenden, sondern von abgestorbenen Individuen oder abgestorbenen Teilen des anderen Organismus, indem ihm diese zur Nahrung dienen.

α) Die abgestorbenen Individuen oder abgestorbenen Teile sind pflanzlicher Natur: 6. *Saprophagie*.

β) Die abgestorbenen Individuen oder abgestorbenen Teile sind tierischen Ursprunges: 8. *Nekrophagie*.

b) Der eine Organismus hat Vorteile von dem anderen, während dieser noch lebt.

α) Dem einen der Organismen wird der Nahrungserwerb durch den anderen erleichtert: 3. *Kommensalismus*.

β) Der eine der Organismen findet bei dem anderen Schutz, Wohnung u. dgl.: 4. *Parasitose*.

B. Die zweite der zusammen vorkommenden Organismenarten hat entschiedenen Nachteil von der Gemeinschaft.

a) Der Organismus, der Vorteil von der Gemeinschaft hat, nährt sich auf Kosten des anderen.

α) Der Organismus, der Nachteil von der Gemeinschaft hat, ist ein Tier.

αα) Der Organismus, der Vorteil von der Gemeinschaft hat, entnimmt seine Nahrung dem Körper des anderen, indem er diesen entweder tötet oder vorübergehend angreift: 7. *Zoophagie*.

β₁) Der Organismus, der Vorteil von der Gemeinschaft hat, nährt

sich fortdauernd auf Kosten des anderen: 9. Parasitismus.

a) Der Organismus, der Nachteil von der Gemeinschaft hat, ist eine Pflanze: 5. Phytophagie.

b) Der Organismus, der Vorteil von der Gemeinschaft hat, schädigt den anderen lediglich durch seine Gegenwart, nicht durch seine Ernährung: 10. Raumparasitismus.

Als für die meisten Fälle ausreichend hat sich folgende Definition des Begriffes „Symbiose“ erwiesen: Symbiose ist die gesetzmäßige und dauernde Verbindung von Lebewesen verschiedener Art, die sich in wesentlichen Funktionen gegenseitig ergänzen und fördern.

Symbiose kann bestehen zwischen Pflanze und Pflanze, Pflanze und Tier, Tier und Tier. Im folgenden wurden mehrere Beispiele eingehend geschildert. Hier beschränke ich mich auf eine Aufzählung.

A. Symbiose zwischen zwei Pflanzen:

Die Flechten stellen eine Symbiose zwischen grünen Algen und Pilzen, meist Schlauchpilzen, dar; sie sind das beste, klassische Beispiel einer Symbiose mit engsten Stoffwechselbeziehungen.

Der Wasserfarn *Azolla* und die Nostoc-Alge *Anabaena azollae* Strasb. Gewisse Nostoc-Arten in den Wurzeln von Cycadeen (Palmfarne), Nostoc-Arten in Lebermoosen und Wasserlinsen. Die endotrophe Mykorrhiza, gebildet durch Pilzfäden in den Wurzeln mancher Orchideen und Heidekrautgewächse, sowie bei der Rauschbeere und dem Fichtenspargel. Die ektotrophe Mykorrhiza, eine Hülle von Pilzfäden um die Wurzel vieler Waldbäume (Nadelhölzer, Birke, Erle, Haselstrauch, Hainbuche, Buche, Eiche, Edelkastanie). Die Pilzfäden gehören der Trüffel, dem Champignon, den Täublingen und anderen höheren Pilzen an.

Die Knöllchenbakterien (*Rhizobium leguminosarum*, *Bacillus radicicola*) bilden an den Wurzeln der Schmetterlingsblütler (Erbse, Bohne, Lupine etc.) Knöllchen und vermitteln die Aufnahme von Luftstickstoff. *ha* Lupinenacker liefert bei einer Ernte 200 kg Stickstoff, der in Gasform bei normalem Drucke und 0° Temperatur einen Raum von rund 160.000 Liter einnehmen würde. Daher gelten diese Pflanzen als bodenbereichernd (Lupinendüngung!). Auch die Ölweide (*Elucagnus*), die Erle und eine ostasiatische Eibe (*Podocarpus*) vermögen fallweise diese Symbiose einzugehen.

B. Symbiose zwischen einer Pflanze und einem Tiere.

Die einzellige Grünalge *Chlorella vulgaris* Beyerinck lebt mit einer Reihe von Tieren ständig oder fallweise in Symbiose, so mit den Rhizopoden *Amoeba viridis* und *Diffugia*, mit den Infusorien

Paramaecium, *Euplotes*, *Stichotricha*, *Cothurnia*, *Stentor*, *Vorticella*, *Ophrydium versatile* (vergleiche diesbezüglich meine Arbeit: „Gallertkugeln im Würthersee“ in diesem Bande der „Carinthia II“); ferner mit dem Süßwasserschwamm *Spongilla*, mit dem Süßwasserpolyphen *Hydra viridissima* Pall.; marine Zoochlorellen mit der Schnecke *Elysia viridis* und der Muschel *Tridacna*; ein Flagellat *Carteria* mit dem marinen Strudelwurm *Typhloplana viridata* Müll., eine Monadine *Cryptomonas schaudinni* W. mit dem marinen Wurzelfüßer *Peneroplis pertusus*, eine Zooxanthella mit dem marinen Rhizopod *Polystomella crispa* Lam., mit dem Radiolar *Acanthometra elastica* und mit der Aktinie *Anthea cereus*, ferner mit *Leptodiscus*, Medusen und *Ctenophoren*.

Paul Kammerer beobachtete einen Fall von Symbiose zwischen einer Libellenlarve (*Aeschna cyanea* Müll.) und einer Fadenalge (*Oedogonium undulatum* A. Br.). Im Inneren des Tierkörpers hat man Algen zu beobachten geglaubt bei den Larven eines Wasserkäfers (*Hydrophilus caraboides* L.) und einer Libelle (*Anax*).

Zu den symbiontischen Vergesellschaftungen scheinen nach Zuntz und anderen die Beziehungen jener Mikroorganismen zu gehören, welche im Darmtrakt (besonders Blinddarm) von pflanzenfressenden Säugetieren leben und zweifellos für die Umsetzung der Zellulose in leicht zu verarbeitende Stoffe (Fettsäuren u. dgl.) wichtige Dienste leisten. Inwieweit eine solche Symbiose in einseitige Schädigungen (Parasitismus) ausarten kann, ist eine schwierige Frage (*Bacterium coli*!).

Das Vorkommen von Hefepilzen bei Tieren, welche sich von zucker- oder stärkehaltigen Stoffen nähren, faßt man auch als Symbiose auf (Zikaden, Blattläuse, der Käfer *Anobium paniceum*). Schaudinn, der Malariaforscher und unvergeßliche Entdecker des Syphiliserregers, hat nachgewiesen, daß in den Saugblasen der Stechmücken Hefepilze vorkommen, welche samt einem von ihnen gelieferten Enzym in die Stichwunde gelangen und dort jene schmerzhaftige Entzündung hervorrufen, welche das Herbeiströmen des Blutes zum Vorteile des saugenden Insektes bewirkt. Ob hier wirklich Symbiose (also beiderseitiger Nutzen) vorliegt, ist noch nicht klargestellt.

Anhangsweise seien noch die Beziehungen von Ameisen zu gewissen Pflanzen erwähnt, deren Auffassung als Symbiose von mancher Seite in Frage gestellt wird. Der auf den Inseln des Bismarckarchipels heimische Ameisenbaum, *Endospermum formicarum*, gewährt der Ameise *Camponotus quadriceps* Wohnung und Nahrung, die Ameise schützt den Baum wirksam vor schädlichen Insekten. Die amerikanische *Acacia sphaerocephala* bietet ähnliche Verhältnisse. Die *Cecropia adenopus* beherbergt und nährt aus den gleichen Gründen die Ameise *Azteca*. Die Ameisenpflanze *Myrmecodia* beherbergt die Ameise *Iridomyrmex*. Diese Vergesellschaftungen sind schon recht locker und leiten über zu den Beziehungen zwischen Insekten-

blütlern und ihren Bestäubern, zwischen Pflanzen und ihren Samenverbreitern; hier sehen wir von einer Auffassung als Symbiose ab, weil keine dauernde Vereinigung der Genossen vorliegt.

C. Symbiose zwischen zwei Tieren.

Hierher zählen die Genossenschaften zwischen Einsiedlerkrebse und Aktinien. Die Aktinie *Sagartia parasitica* Gosse lebt auf den Wohnschalen verschiedener Krebse (*Pagurus striatus* Latr., *Pagurus bernhardus* Brandt, *Clibanarius misanthropus* Hell. und *Eupagurus excavatus* Mrs.). Viel unzertrennlicher sind die Aktinie *Adamsia palliata* Forbes und der Krebs *Eupagurus prideauxii* Hell. Selten getrennt zu finden sind die Seenanemone *Antholoba reticulata* Couth und die Krabbe *Hepatus chilensis* M. E., die *Sagartia paguri* Verr. und *Diogenes edwardsi*; wie eine Waffe in der Schere eingeklemmt tragen die Riffkrabben *Polydectes*, *Melia* und *Lybia* ihre Aktinien mit sich herum.

Die vorteilhaften Vergesellschaftungen gewisser Herdentiere (Giraffe und Zebra) führen uns schon weit ab von dem Begriffe der Symbiose und sollen daher unberücksichtigt bleiben. Schließlich lebt ja die gesamte Tierwelt mit der Pflanzenwelt in einer Art Stoffwechselsymbiose, gekennzeichnet durch den ständigen Kreislauf von Sauerstoff und Kohlendioxyd, und wir wissen, daß diese Beziehung eine sehr enge ist; zum mindesten ist eine Tierwelt ohne Pflanzenwelt nicht denkbar. Denn nur die grüne Pflanze vermag aus anorganischer Substanz organische zu bilden; die nichtgrünen Pflanzen sind ebenso wie die Tiere auf tote oder lebende organische Nahrung angewiesen. Kein Lebewesen kann für sich allein bestehen. Immer ist es auf andere angewiesen, von anderen abhängig, und wenn man einen Organismus in seinem Wesen erfassen und verstehen will, muß man ihn im Zusammenhange mit seiner Umgebung betrachten und seine biologischen Verhältnisse erkennen.

(Dr. W. E. Bendl.)

Oberingenieur Stanislaus Purchala: „**Die Petroleumpolitik der Großmächte**“ (16. März 1917).

Hofrat Dr. Eduard Meusburger: „**Praktische Winke für Pilzsammler**“ (23. März 1917).

Vereinsbericht.

Das verspätete Erscheinen des vorliegenden „Carinthia“-Jahrganges ermöglicht die gleichzeitige Vorlage der vom Sekretär des Vereines, Herrn Theodor Proben, verfaßten Jahresberichte für die Jahre 1915 und 1916.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [106](#) [26](#) [107](#) [27](#)

Autor(en)/Author(s): Bendl Walter [Walther] Ernst

Artikel/Article: [Bericht über Museumsvorträge 47-66](#)