Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Berlin

Jahr: 1918

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0006|LOG_0134

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 16. | 19. April 1918. | Sechster Jahrgang.

INHALT:

Das Scheinproblem von der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit". Von *Franz Heikertinger, Wien.* S. 181.

Ueber Ausnutzungsprinzip, Zweckmäßigkeit und fremddienliche Zweckmäßigkeit. Drei Skizzen, zugleich eine Erwiderung auf Franz Heikertingers Artikel: Das Scheinproblem von der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit". Von *Prof. Dr. Erich Becher, München.* S. 185.

Die Schutzfärbung der Schneehühner. Von *Prof. Dr. A. Jacobi, Dresden.* S. 189.

Besprechungen:

Wegner, Richard N., Zur Geschichte der anatomischen Forschung an der Universität Rostock. Von *E. Holländer, Berlin.* S. 192.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Die Geburt der Vernunft

Von

Dr. **Johann Plenge**

ord. Professor
der Staatswissenschaften
an der Universität Münster i. W.

Preis M. 3.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

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. 24.— für den Jahrgang, M. 6.— für das Vierteljahr, bezogen werden. Der Preis des einzelnen Heftes beträgt 60 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 von Julius Springer, Berlin W 9, Link-Str. 23/24.
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Telegrammadresse: Springerbuch.
Reichsbank-Giro-Konto. — Deutsche Bank, Depositen-Kasse C.
Postscheck-Konto: Berlin Nr. 11100.

SANGUINAL

Originalgläser à 100 Pillen in den Apotheken.

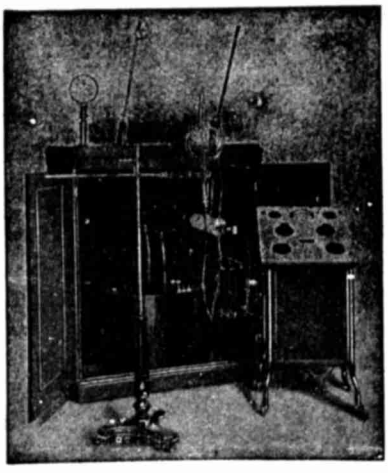
Prospekt zu Diensten.

in Pillenform

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

KREWEL & Co. G. m. b. H. CÖLN a. Rh.

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



Röntgeneinrichtung mit
Glühkathoden-Röhre für Diagnostik

Glühkathoden-Röntgenröhre
der Siemens & Halske A.-G.

Strahlenhärte u. Röhrenstrom gleichzeitig und unabhängig voneinander regulierbar. Die Röhren sind konstant bei jeder Härte und jeder Belastung.
(Vgl. Berl. Klin. Wochenschr. 1916, Nr. 12 und 13)

Vorführungen in unserm Ausstellungsraum
BERLIN NW, Luisenstrasse 58-59
Langenbeck-Virchow-Haus

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Sechster Jahrgang. 19. April 1918. Heft 16.

Das Scheinproblem von der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit".

Von *Franz Heikertinger*, Wien.

Erich Becher, Professor an der Universität München, hat ein Buch verfaßt, das den Titel führt: *Die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Pflanzengallen* und die Hypothese eines überindividuellen Seelischen (Verlag von Veit & Comp., Leipzig 1917). Es ist das Buch eines Philosophen über ein biologisches Thema. Obgleich nun in den Spalten dieser Zeitschrift bereits ein Biologe und ein Philosoph darüber referiert haben, dünkt mir der Gegenstand doch von solcher Bedeutung, daß er eine eingehende Besprechung verdient.

Becher unterscheidet eine *selbstdienliche Zweckmäßigkeit*, die im Dienste des Organismus steht, der sie aufweist (z. B. Raubtiergebiß), von einer *artdienlichen Zweckmäßigkeit*, die, wenngleich nicht dem sie aufweisenden Individuum selbst, so doch wenigstens seiner Art zugute kommt (z. B. Milchdrüsen der Säugetiere, Brutpflegeinstinkte usw.). Zu diesen tritt als dritte die *fremddienliche Zweckmäßigkeit*, wie wir sie beispielsweise an den Pflanzengallen verwirklicht finden. Hier dient eine Erscheinung an der Pflanze dem Feinde der Pflanze, dem Tier. *Becher* stellt fest, daß alle zurzeit gangbaren Hypothesen nur das Entstehen einer selbstdienlichen, bestenfalls einer artdienlichen Zweckmäßigkeit, niemals aber das einer fremddienlichen verständlich machen können. Die theistische und deistische Teleologie entfällt; die Selektionshypothese und der Funktions-Lamarckismus stehen in gleicher Hilflosigkeit vor der Erscheinung, wie der Psycho-Lamarckismus Paulyscher Richtung, „der die Anpassungen auf seelische Faktoren, auf ein Verspüren von Bedürfnissen, ferner etwa auf Probieren von dadurch angeregten Reaktionen, auf lustvolles Verspüren der Bedürfnisbefriedigung beim Vollzug einer nützlichen Reaktion und auf gedächtnismäßiges Festhalten der so ausprobierten zweckmäßigen Reaktionen zurückführt".

Zwei Abschnitte seines Buches widmet *Becher* der klaren Darstellung cecidologischer Tatsachen. Die Vorteile, die die Pflanze durch die Galle dem Tier bietet, kommen eingehend zur Sprache. Von einer Gegenleistung des Tieres an die Pflanze kann nicht die Rede sein, wohl aber ist eine offenkundige Schädigung der letzteren vielfach erwiesen.

Damit erachtet der Verfasser
„der allgemeinen Naturteleologie ein Problem gestellt, das nicht übergangen werden darf; *es gilt, das Zustandekommen . . . der fremddienlichen Zweckmäßigkeit zu erklären.*"

Aus dem Abschnitte über die Ätiologie der Gallen ist von Interesse, daß der Verfasser die Galle als ein Gebilde, gleichsam ein Organ, *der Pflanze* auffaßt, das diese aus immanenten Bildungspotenzen heraus auf den von dem Gallentiere gegebenen auslösenden Reiz hin produziert.

„Die Potenz repräsentiert also den wesentlichsten Bestandteil der Gesamtursache, der den Charakter des Gebildes bestimmt, das aus ihr entsteht, während der hinzukommende Auslösungsreiz sozusagen nur den Anstoß für die Entfaltung der Potenz abgibt."

Diese Auffassung wird durch den Hinweis auf kompliziert zweckmäßige Gallen, z. B. die Pfropfgalle der Mücke *Hormomyia Réaumuriana* auf den Blättern von *Tilia grandifolia*, illustriert, welche Gallen nicht einfach durch zufällige Ausbreitung von Reizungen, durch Diffusion von Giften usw., entstanden gedacht werden können.

Der folgende Abschnitt versucht die Erklärung des *Zustandekommens* der fremddienlichen Gallenzweckmäßigkeit. Verfasser prüft eine Anzahl zeitgemäßer Prinzipien auf ihren Erklärungswert im Problem.

Als erstes das *„Ausnutzungsprinzip"*. Fassung und Benennung rühren vom Verfasser her.

„Die Lebewesen nutzen das, was sie an sich selbst vorfinden und was die Umwelt ihnen bietet, so gut es geht aus. Bildet sich z. B. am Körper eines Tieres irgendwo aus irgendwelchen Gründen eine harte, scharfe oder spitze Stelle, so wird sie unter Umständen als Wehr oder Waffe Verwendung finden; durch diese Ausnutzung erscheint dann jenes Gebilde als zweckmäßig, obwohl seine Entstehung mit Wehrzwecken nichts zu tun hatte. Ebenso wird ausgenutzt, was die Umwelt bietet . . . ."

Verfasser gibt selbst zu, dieses sein Prinzip könne „nur einen Teil der Anpassungen", und zwar nur einfachere Erscheinungen erklären. Er bringt hierbei unter anderem den Satz: „. . . denn damit etwas ausnutzbar sei, muß es zunächst einmal vorhanden sein . . ."

Wir müssen uns *Becher* hinsichtlich dieses Satzes voll anschließen. Wenn aber dasjenige, was ausgenutzt werden soll, *bereits vorhanden* sein muß, dann begreifen wir nicht, wieso man mit diesem Ausnutzungsprinzip irgendetwas im *Zustandekommen* einer Erscheinung zu erklären vermeinen kann. Und nur um das Verständnis des *Zustandekommens* der Erscheinungen drehen sich die gegenständlichen Erörterungen.

Das sogenannte „Ausnutzungsprinzip" versagt nicht nur in dem hier beleuchteten Problem, sondern ist überhaupt kein Prinzip, das in die Probleme des *Werdens* zweckmäßiger Erscheinungen irgendwie Licht zu werfen vermöchte. Es

belastet unseren Begriffsschatz, ohne Arbeit zu leisten; es ist nichts als ein neues Wort für eine alte Selbstverständlichkeit, die wir auch im Anorganischen finden. Denn auch der Wasserstrom „nutzt" den Riß im Felsen, den er fertig vorfindet, „aus", ohne daß diese sekundäre Ausnutzung Licht auf das primäre Werden des Risses zu werfen vermöchte.

Das Insekt nutzt die Galle, die auf seinen Stich hin entstanden ist, aus. Das ist eine Selbstverständlichkeit, die über das Zustandekommen der Galle nichts aussagt.

Das nächste, das *Zuchtwahlprinzip*, der darwinistische Selektionismus, der in neuester Zeit selbst Sorge hat, die machtvollen Angriffe der experimentellen Vererbungslehre (*Johannsen*) von seiner Hypothese abzuwehren, steht der fremddienlichen Zweckmäßigkeit nicht nur völlig hilflos gegenüber, sondern ist sogar gezwungen, sie bedingungslos zu negieren. Wenn stets nur die bestausgestatteten, kräftigsten Pflanzen ausgelesen werden, wie kamen mit einem Male Pflanzen hoch, die sich selber einen sie schädigenden Parasiten heranzüchteten? Züchtet die Auslese Selbstmörder? Wenn es der Selektionismus in dieser Ratlosigkeit unternahm, die Galle als einen mißlungenen „Versuch" der Pflanze, sich des „lästigen" Parasiten durch Einkapselung desselben zu entledigen, zu betrachten, so war dieser seltsame Erklärungsversuch wohl kaum ernst zu nehmen. Die weitere Frage lag ja nahe: Wie bringt denn eine *Auslese mißlungene* Schutzversuche auf die Nachwelt?

Auch *Becher* gelangt zur Erkenntnis des Versagens des Zuchtwahlprinzips.

Der nächste Teilabschnitt von *Bechers* Buch handelt vom *„Lamarckismus, Psycholamarckismus"* und von der *„Hilfshypothese einer psychischen Teilnahme der Wirtspflanze an Wohl und Wehe des Parasiten"*. Zuvörderst gelangt die lamarckistische Lehre von der Gebrauchskräftigung und der Nichtgebrauchsatrophie zur Beleuchtung. Da die Gallen indes keine aktiv arbeitenden Organe sind, entfällt auch für dieses Prinzip jeder Erklärungswert.

Nun ist der Verfasser beim Kernpunkt seiner Anschauungen angelangt, bei dem *Psycholamarckismus*, wie ihn *Pauly, A. Wagner, Prochnow, S. Becher* und er selbst ausgebaut haben. Aber auch diese Lehre hat sich bis zur Stunde nur mit Versuchen zur Erklärung selbstdienlicher (gegebenenfalls noch nachkommendienlicher) Zweckmäßigkeit beschäftigt. Die Lehre von der unbewußten Lust und Unlust aller Organismen, von dem unbewußten „Probieren" und dem Festhalten des Befriedigenden muß erst zur Erklärung der Fremddienlichkeit ausgebaut werden. Der Sprung in die Tiefe der Hypothesen, den *Becher* hierbei völlig unvermittelt ausführt, hat für den unbefangenen, vorurteilsfreien Zuseher einen fast beängstigenden Zug. Nach den bis hierher musterhaft kristallklar stilisierten Darstellungen hat dieser plötzliche Absprung etwas Unerwartetes ...

„*Küster* spricht gelegentlich von dem ‚merkwürdigen Altruismus, den die Wirtspflanzen bei der Bildung von Gallen bekunden'. Wir wollen dies einmal ziemlich wörtlich nehmen; wir wollen dem Gedanken Raum geben, daß die Wirtspflanzen nicht nur die Förderung und Hemmung des eigenen Lebens, *sondern auch das Wohl und Wehe der Parasiten lustvoll und schmerzlich verspüren*[1]). Von den Parasiten ausgehende Einflüsse mögen die Wirtspflanzen zu Probierreaktionen, auch *zu tastenden Gestaltungsversuchen*[1]), anregen, und wenn dabei etwas herauskommt, das dem Wohle des Parasiten dient, *so wird dies von der Wirtspflanze lustvoll verspürt*[1]), und der betreffende Gestaltungsprozeß wird darum festgehalten, fortgeführt, gesteigert und bei neuer Gelegenheit wiederholt. Die so erlernte Gestaltbildungsfähigkeit wird vererbt und im Laufe der Generationen immer mehr vervollkommnet, so daß schließlich die erstaunliche fremddienliche Zweckmäßigkeit herauskommt, die wir an manchen Gallen bewundern."

So die Vermutung des Verfassers.

Unwillkürlich drängt sich uns das Bild auf, die Antilope, die der Löwe in nächtlicher Steppe reißt, müsse im Augenblicke ihres Todes die Befriedigung des Löwen lustvoll verspüren . . .

Der Verfasser, der selbst fühlt, wieviel er uns zumutet, bemüht sich redlich, den phantastischen Gedanken der Möglichkeit eines lust- und unlustvollen Verspürens des Wohles und Wehes des Parasiten durch die Wirtspflanze plausibel zu machen.

„Irgendwie müßten Lust und Unlust sich vom Parasiten auf die Wirtspflanze übertragen, sei es direkt, ohne alle Vermittlung, sei es indirekt . . . durch körperliche Vermittlung infolge der räumlichen Nähe der beiden Lebewesen, sei es endlich indirekt durch Vermittlung eines überindividuellen seelischen Wesens."

Noch einmal läßt hier der Verfasser alle Bedenken gegen den Psycholamarckismus vorüberziehen. *Schopenhauer, Bergson, v. Hartmann, Driesch, Reinke,* der Theismus, der Deismus und der Pantheismus kommen zu Wort. All das aber kann das Ergebnis nicht aufhalten: die Schwierigkeiten fallen fort,

„wenn man die Naturzweckmäßigkeit statt auf primitive seelische Faktoren in den Einzelorganismen auf einen höchst intelligenten Weltgrund zurückführt, der als supraindividueller, gemeinsamer Wesensgrund von Wirtspflanzen und Parasiten zugleich Gemeinsamkeit ihres Fühlens, Altruismus der Wirtspflanzen, verständlich erscheinen läßt . . ."

„Es erscheint nun sehr wohl möglich, die Annahme recht beschränkter seelischer Fähigkeiten in den Einzelwesen mit der Hypothese eines überindividuellen, höheren Seelenlebens zu vereinigen. Wir brauchen ja nur anzunehmen, daß das überindividuelle Seelenleben mit seinen Verzweigungen in die lebenden Einzelwesen hineinragt, etwa daß ein kleiner Schößling von ihm, der aus dem Seelischen in den Eltern entsproßt und sich ablöst, bei der Entstehung eines organisierten Gebildes zu diesem in engere Beziehung tritt, um es zweckmäßig leitend zu beeinflussen . . ."

„. . . So mögen unter Umständen die Kenntnisse und Erfahrungen, die das überindividuelle Psychische besitzt, die es etwa in anderen Lebewesen gesammelt hat, in einem Organismus lebendig und wirksam werden, der sie nicht sammeln konnte; sie erscheinen dann als eingeborene und instinktive . . . Das ‚Hellsehe-

[1]) Hervorgehobener. Druck von mir.

rische', das man dem Instinkt zugeschrieben hat, würde in der Tat wohl verständlich, wenn man die instinktiven Handlungen und etwaigen eingeborenen Kenntnisse der Einzelwesen zurückführen dürfte auf Erfahrungen und Einsichten des in die verschiedenen Organismen sich verzweigenden überindividuellen Seelischen."

Soweit *Becher* in einer Klarheit der sachlichen und stilistischen Darlegung, die uneingeschränkte Anerkennung verdient.

*

Ich will, was ich zu *Bechers* Ausführungen zu sagen habe, kurz fassen.

Ich lehne die Zweckmäßigkeit im allgemeinen und die fremddienliche Zweckmäßigkeit im besonderen als naturwissenschaftliche Forschungsprobleme ab. Meine Gründe sind die folgenden:

Becher hat *Kant* nicht zitiert. Und doch hat schon vor mehr als einem Jahrhundert der Königsberger Philosoph das Wesen der „Zweckmäßigkeit" kritisch klar charakterisiert. In der *„Kritik der Urteilskraft"* finden wir es, wohl in *Kants* weitschweifiger und harter Stilistik, aber hinreichend klar ausgesprochen: Die Zweckmäßigkeit ist kein Gesetz der Natur, sondern lediglich ein menschliches Beurteilungsprinzip. Sie ist nichts als eine menschlich-subjektive Art, die Dinge zu sehen, die Erscheinungen der Organismenwelt zu ordnen, ihrem Zusammenhang in einer unserem Erkenntnisvermögen angepaßten Art nachzuforschen. Sie ist nichts als ein Leitfaden zur Untersuchung, kein Erklärungsprinzip, kein naturwissenschaftliches Problem. *Kant* betont immer wieder, daß sie bloß ein Prinzip der *reflektierenden*, nicht der *bestimmenden* Urteilskraft sei.

„In der Tat ist auch für die Theorie der Natur oder die mechanische Erklärung der Phänomene derselben, durch ihre wirkenden Ursachen, dadurch nichts gewonnen, daß man sie nach dem Verhältnis der Zwecke zueinander betrachtet[1])."

Aus anderen, naturwissenschaftlich-agnostizistischen Erwägungen heraus habe ich in einer jüngst erschienenen Abhandlung[2]) die organische Zweckmäßigkeit als ein Scheinproblem in der naturwissenschaftlichen Erfahrungsforschung gekennzeichnet und abgelehnt. Der Begriff der Zweckmäßigkeit mag in irgendeinem Zweige der Philosophie, doch nie in Morphologie und Physiologie, in Zoologie und Botanik ein Problem sein. Gewiß können wir (und müssen vielleicht sogar, nach der besonderen Anlage unseres Erkenntnisvermögens) zum Zwecke verbindender, ordnender Tatsachenforschung die Erscheinungen unter den menschlich-subjektiven Gesichtspunkt von „Zwecken" stellen. Aber dem Wesen der Erscheinungen kommen wir dadurch nicht näher. Die Frage nach der *Herkunft* einer Erscheinung kann durch den von unserer Seite an die Erscheinung herangebrachten Zweckbegriff nicht berührt werden. Zur Lösung *genetischer* Fragen der Naturwissenschaften versagt der Zweckbegriff, die Betrachtung der Dinge nach ihrer Zweckmäßigkeit, voll und ganz.

Soviel über die Zweckmäßigkeit im allgemeinen; nun zur „fremddienlichen Zweckmäßigkeit" im besonderen.

Suchen wir uns über den Begriff der Zweckmäßigkeit (im allgemeinen) völlig klar zu werden, so gelangen wir bald zur Erkenntnis, daß eines seiner wesentlichsten Merkmale die *Relativität* ist. Eine Erscheinung kann nur „zweckmäßig" heißen, wenn wir sie auf eine andere, eben auf den „Zweck", beziehen. Diese andere ist zumeist die Erhaltung, die Daseinsermöglichung oder Daseinssicherung des Trägers bzw. Benutzers der Erscheinung. Das setzen wir zumeist stillschweigend als Zweck. Das Pelzkleid ist zweckmäßig für die Lebenserhaltung des Menschen, die Galle ist zweckmäßig für die Lebenserhaltung des Gallbewohners usw. Zweckmäßigkeit ist also für uns einmal eine Beziehung einer Erscheinung zu einer anderen Erscheinung.

Betrachten wir diese Beziehung genauer, so finden wir, daß *Zweckmäßigkeit* nur ein Spezialfall dieser Beziehung ist. Die möglichen anderen Beziehungen sind: *Indifferenz* und *Unzweckmäßigkeit*.

Eine Erscheinung kann eine andere (den „Zweck") fördern, dann ist sie *zweckmäßig*; sie kann aber auch ohne Einfluß auf Förderung oder Verhinderung der anderen Erscheinung sein, kann *indifferent* bleiben; sie kann schließlich aber auch der anderen Erscheinung hindernd und hemmend entgegentreten, dann ist sie *unzweckmäßig*. Zweckmäßigkeit und Unzweckmäßigkeit sind also prinzipiell gleichwertige Spezialfälle der Beziehung zweier Erscheinungen zueinander.

Das wollen wir im folgenden stets klar festhalten.

Es ist klar, daß wir von zweckmäßig nur dann sprechen werden, wenn wir einen „Zweck" gefunden zu haben glauben bzw. uns befugt glauben, einen solchen zu setzen. Zwischen zwei leblosen Erscheinungen werden wir von einem Zwecke selten sprechen; deren Erhaltung erscheint uns in der Regel nicht als Zweck. Der Kiesel ist im Wasser unlöslich, das Kochsalz ist löslich; dennoch werden wir die Unlöslichkeit des Kiesels, obwohl sie dessen Erhaltung in seiner bestehenden Form sichert, nicht als eine „zweckmäßige" Eigenschaft des Kiesels bezeichnen.

Erst wenn wenigstens die eine der in Betracht kommenden Erscheinungen ein Organismus ist bzw. einem Organismus angehört, dann setzen wir willkürlich die Erhaltung dieses Organismus als Zweck und arbeiten mit dem Begriffe „zweckmäßig". So bezeichnen wir die Galle unbedenklich als zweckmäßig, d. h. erhaltungsfördernd, für das Tier. Die reziproke Beziehung aber stellen wir nicht unter den Gesichtswinkel

[1]) *Kritik der Urteilskraft*, Reclams Univ.-Bibl., S. 306.

[2]) *Das Scheinproblem von der Zweckmäßigkeit im Organischen.* Ein Beitrag zur Kritik selektionstheoretischer Probleme. Biolog. Zentralbl. Bd. *37*, S. 333 bis 352, 1917.

der Zweckmäßigkeit; wir sagen nicht, der Gallbewohner ist unzweckmäßig für die Galle, weil wir die Erhaltung der leblosen Galle nicht als einen „Zweck" betrachten.

Der Fall kompliziert sich, sobald es sich um die Beziehung *zweier* Lebewesen zueinander handelt, sobald wir beispielsweise Gallbewohner und Pflanze in Betracht ziehen. In diesem Falle kommt ein „zweckmäßig" oder „unzweckmäßig" (im Sinne von „erhaltungsfördernd" oder „erhaltungshindernd") für *beide Teile* in Betracht. Wir erhalten dann, wenn wir von Indifferenz absehen und nur Zweckmäßigkeit und Unzweckmäßigkeit registrieren, folgendes Schema der möglichen gegenseitigen Einwirkungen:

1. A zweckmäßig für B; B zweckmäßig für A.
2. A „ „ B; B unzweckmäßig „ A.
3. A unzweckmäßig „ B; B zweckmäßig „ A.
4. A „ „ B; B unzweckmäßig „ A.

Es besteht kein Zweifel, daß wir jede dieser Beziehungen in der Natur vertreten finden.

Für jeden Fall sind hiermit *alle Beziehungen erschöpft,* die zwischen zwei Lebewesen vom Gesichtspunkte der Zweckmäßigkeit aus bestehen können.

Wo ist nun aber der Begriff der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit", den uns *Becher* so klar vorführte, geblieben? Wir sehen ihn nicht und sind in ernster Verlegenheit, ihn in unserem analytischen Schema irgendwie logisch unterzubringen.

Tragen wir hieran die Schuld? Ist unser Schema unvollständig?

Nein, nicht wir, sondern *Bechers* Begriff trägt die Schuld hieran. Dieser Begriff ist eine tückische Schlinge, die sich der Denker selbst gelegt, ist ein Scheinproblem, das der eigene Geist irregehend geboren und das er nun ratlos bestaunt.

Analytisches Denken führt nie zu diesem Begriffe. Von der Basis der klaren Einsicht aus, daß Zweckmäßigkeit nie etwas anderes sein kann als die einfache Beziehung einer Erscheinung zu einer anderen Erscheinung, kommt uns niemals der Gedanke an die Begriffsschlinge der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit".

Werfen wir einen Blick ins Konkrete, auf Pflanze, Galle und Galltier. Gruppieren wir die möglichen Beziehungen:

1. ——— ; Galle unzweckmäß. f. Pflanze.
2. Pflanze zweckmäß. f. Tier; Tier „ „ „ .
3. Galle „ „ „ ; ——— .

Nirgends ein Weg, die „fremddienliche Zweckmäßigkeit" analytisch klar unterzubringen.

Woher rührt aber dieser Begriff? Wie kam ein klar denkender Gelehrter an dieses Scheinproblem?

Ein kritischer Blick auf die Grundlagen unserer naturphilosophischen Bildung löst das Rätsel. Wir alle sind aufgewachsen im Banne des darwinistischen Ausleseprinzips, des Überlebens des Bestausgestatteten. Der Selektionismus glaubte das Rätsel des Werdens der organischen Zweckmäßigkeiten gelöst zu haben. Alles Unzweckmäßige war von selbst untergegangen. In diesen Gedanken waren wir eingewiegt worden — und nun hielten wir plötzlich eine offenkundige *Unzweckmäßigkeit* in der Hand. Die Pflanze erzeugte ein Ding, das trotz alles Wendens und Drehens nur als *unzweckmäßig* für sie bezeichnet werden konnte. Wie ging das zu? — Wo blieb die Zweckmäßigkeit, die Nützlichkeit, auf der aller Selektionismus ruhte?

Und im Augenblicke, da wir in alter Gewohnheit nach dieser Zweckmäßigkeit suchten, fiel unser Blick wirklich auf eine Zweckmäßigkeit, aber diese Zweckmäßigkeit stand an ganz anderer Stelle. Sie stand nicht auf Seiten der Pflanze, sondern auf Seiten eines Dritten, außerhalb unserer Beziehung „Pflanze—Galle" Stehenden, des Tieres. Wie kam das — wie war das Seltsame geschehen, daß die Zweckmäßigkeit auf so unfaßliche Art den Platz getauscht? — Das Problem der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit" lag vor uns.

Becher, wiewohl Gegner der darwinistischen Mechanistik, ist ihr hier unbewußt zum Opfer gefallen. Ohne das gewohnheitsmäßige Suchen nach der positiven Zweckmäßigkeit hätte er im Falle Pflanze—Galle—Galltier wohl kaum je anderes vor sich gesehen als jene einfachen Beziehungen, die wir oben dargelegt, und er hätte die Beziehung „Galle zu Pflanze" beruhigt als Unzweckmäßigkeit hingenommen. Millionenfach umgibt uns Unzweckmäßiges; es ist vergeblich, es zu verleugnen, ihm auszuweichen.

Die Pflanze reagiert auf den Stich des Galltieres genau so unzweckmäßig in Hinsicht auf ihre Lebenserhaltung, wie der Körper des Menschen auf den Biß der Viper hin unzweckmäßig reagiert, wie der Stich der Mücke von unzweckmäßigem Schmerz für den Menschen begleitet ist. Im Falle des Mückenstiches besteht die Unzweckmäßigkeit sogar für beide Teile: für den Menschen ist der Schmerz des Stiches und der Beule gleich unzweckmäßig wie für die Mücke, auf welche er die Aufmerksamkeit des Menschen lenkt, der sie ärgerlich tötet.

Fassen wir zusammen: „Zweckmäßigkeit" ist nichts als ein menschliches Beurteilungsprinzip, der Ausdruck für eine menschlich-subjektiv geschaute Relation zwischen zwei Erscheinungen. *Wir selbst schaffen den Begriff der Zweckmäßigkeit,* in der Natur finden wir ihn nicht.

Schaffen wir klare Begriffe, so haben wir solche; schaffen wir dunkle, ist es unsere eigene Schuld, wenn wir nicht damit zu arbeiten vermögen, wenn uns unsere eigenen Schöpfungen als rätselhafte, vergeblich Erklärung heischende Monstra überall im Wege stehen, uns dem naturwissenschaftenfernen, phantastischen Übersinnlichen in die Arme treiben.

Vergessen wir, daß Zweckmäßigkeit und Unzweckmäßigkeit einfache, klare Beziehungen zwischen zwei Erscheinungen sind, merken wir

es nicht, wenn wir zu den zwei Erscheinungen verwirrend eine dritte einflechten — dann mag es allerdings geschehen, daß wir ein seltsames Problem aufrichten, dem kein Inhalt an Tatsachen entspricht und das nur durch Fallenlassen gelöst werden kann: das leere Scheinproblem von der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit".

Über Ausnutzungsprinzip, Zweckmäßigkeit und fremddienliche Zweckmäßigkeit.

Drei Skizzen, zugleich eine Erwiderung auf Franz Heikertingers Artikel: Das Scheinproblem von der „fremddienlichen Zweckmäßigkeit".

Von Prof. Dr. Erich Becher, München.

1. Das Ausnutzungsprinzip.

Als „Ausnutzungsprinzip" habe ich die folgende Zweckmäßigkeitserklärung bezeichnet: Die Lebewesen nutzen ihre Eigenschaften (einerlei, wie diese entstanden sein mögen), so gut es geht, aus, wenn sie in irgend einer Umgebung, zu irgend einem Zwecke brauchbar sind. *„Bildet sich,* z. B. am Körper eines Tieres, irgendwo *aus irgendwelchen Gründen* eine harte, scharfe oder spitze Stelle, so wird sie unter Umständen als Wehr oder Waffe Verwendung finden; *durch diese Ausnutzung* erscheint dann jenes Gebilde als *zweckmäßig,* obwohl seine Entstehung mit Wehrzwecken nichts zu tun hatte. Ebenso wird ausgenutzt, was die Umwelt bietet . . ."[1])

Das Ausnutzungsprinzip soll also nicht die Entstehung irgendwelcher *Gebilde* oder dergleichen erklären, sondern soll verdeutlichen, wie irgendwie entstandene Eigenschaften den Charakter des *Zweckmäßigen* erhalten. Obwohl ich dies deutlich zum Ausdruck gebracht hatte, hat *Heikertinger* das Prinzip doch in dieser Hinsicht mißverstanden, wie seine folgenden Worte zeigen: „Wenn aber dasjenige, was ausgenutzt werden soll, *bereits vorhanden* sein muß, dann begreifen wir nicht, wieso man mit diesem Ausnutzungsprinzip irgendetwas im *Zustandekommen* einer Erscheinung zu erklären vermeinen kann." Das Ausnutzungsprinzip kann und will nicht die Entstehung von Gebilden und dergleichen erklären, wohl aber das *Zustandekommen der Zweckmäßigkeit,* des *Anpassungscharakters* von Gebilden und dergleichen, einerlei, wie diese entstanden sein mögen. Bekommt eine Tierart, die in warmen Gebirgstälern lebt, aus irgendwelchen, etwa „inneren" Ursachen oder sagen wir durch Mutation, einen dichteren Pelz, so ist dies zunächst vielleicht eher lästig als nützlich; wenn sie aber nun dieses neue Merkmal ausnutzt, indem sie in höhere, kältere Bergregionen einwandert, wo sie früher nicht leben konnte, dann wird durch diese „Ausnutzung" das neue Merkmal *zweckmäßig;* es erscheint nunmehr als Anpassung. So erklärt das Ausnutzungsprinzip nicht die Entstehung des dichteren Pelzes, wohl aber das *Zustandekommen der Zweckmäßigkeit* dieses Merkmals, seines Angepaßtseins an die Umgebung.

Die Zweckmäßigkeit, das Angepaßtsein, ist etwas Relatives. Der dichtere Pelz ist nicht an sich schon zweckmäßig, sondern erst in Beziehung zum rauheren Klima der höheren Bergregion. Darum ist zwischen der *Entstehung des dichteren Pelzes* und dem *Zustandekommen seiner Zweckmäßigkeit* durchaus zu unterscheiden. Die irgendwie entstandene Pelzverdichtung wird zweckmäßig, erscheint als Anpassung, wenn sie durch Ausnutzung in angemessene Beziehung zum rauheren Klima kommt. *Heikertinger* hat den Unterschied zwischen der *Entstehung eines Merkmales* und dem *Zustandekommen seiner Zweckmäßigkeit* nicht beachtet, und darum begreift er, wie er selbst sagt, „nicht, wieso man mit diesem Ausnutzungsprinzip irgendetwas im *Zustandekommen* einer Erscheinung zu erklären vermeinen kann." Ich habe durch das bloße Ausnutzungsprinzip niemals die Entstehung von *Organen* und dergleichen zu erklären versucht, vielmehr stets dasselbe als ein Prinzip zur Erklärung der *Zweckmäßigkeit* eingeführt. Wer das Prinzip trotzdem mißversteht, kommt dann leicht zu dem harten Richterspruch *Heikertingers*: „Es belastet unseren Begriffsschatz, ohne Arbeit zu leisten."

Ich möchte übrigens auch hier betonen, was ich schon mehrfach[1]) dargelegt habe: daß das Ausnutzungsprinzip keineswegs alle Zweckmäßigkeit in der organischen Welt erklären kann. Es kann aber als Hilfsprinzip für andere Zweckmäßigkeitstheorien dienen.

2. Ist das Zweckmäßigkeitsproblem ein Scheinproblem?

Daß *Heikertinger* dem Ausnutzungsprinzip als einem bescheidenen Beitrag zum Zweckmäßigkeitsproblem ohne rechtes Verständnis gegenübersteht, wird uns leicht erklärlich, wenn wir lesen, daß er die ganze „organische Zweckmäßigkeit als ein Scheinproblem in der naturwissenschaftlichen Erfahrungsforschung" ablehnt. Also große Naturforscher aller Zeiten, vor allem *Aristoteles,* der Vater der Zoologie und der Logik, *Darwin,* alle die Physikoteleologen, Alt- und Neudarwinisten, Lamarckisten, Neo- und Psycholamarckisten, Vitalisten, Psychovitalisten, die dies Problem in den Vordergrund ihres Forschens gerückt und mit heißem Bemühen bearbeitet haben, sind von einem bloßen Scheinproblem genarrt worden! Wie erfreulich, daß wir dies nun endlich wissen; sind wir doch dadurch von der schweren Mühe befreit, die dies Problem so vielen und großen Forschern bereitet hat.

[1]) Diese meine früheren Ausführungen werden von *Heikertinger* zitiert. Der Kursivdruck ist neu eingeführt.

[1]) Vgl. z. B. *E. Becher*: Naturphilosophie. Hrsg. v. C. Stumpf, Leipzig und Berlin 1914. S. 393.

Es ist in letzter Zeit fast Mode geworden, schwierige, lang diskutierte Fragen als Scheinprobleme beiseite zu schieben. Der Leib-Seele-Frage und dem Ding-an-sich-Problem ist dies ebenso widerfahren, wie dem Teleologieproblem. Aber keine dieser Fragen ist auf solche bequeme Weise wirklich beseitigt worden oder wird so jemals beseitigt werden. Diese Probleme, die so viele tiefe Denker beschäftigt haben, mögen zuweilen unglücklich formuliert und angefaßt worden sein. Sie behalten darum doch ihren echten, ernsten Gehalt; man muß nur verstehen, diesen zu sehen.

Bezüglich des Zweckmäßigkeitsproblems beruft sich *Heikertinger* zunächst auf *Kants* Kritik der Urteilskraft. Da er aber nicht ernsthaft auf dessen Argumente eingeht, was auch in Kürze nicht möglich ist, gehe ich darüber hinweg.

Betrachten wir also nicht *Kants*, sondern *Heikertingers Teleologie*. Da begegnet uns der durch Kursivdruck als Ergebnis hervorgehobene Satz: *„Wir selbst schaffen den Begriff der Zweckmäßigkeit,* in der Natur finden wir ihn nicht". Ich führe diesen Satz hier an, weil die ihm zugrundeliegende Verwechslung mir mehrfach in der Literatur zu unserem Problem begegnet ist. Ohne Zweifel, den *Begriff* der Zweckmäßigkeit *schaffen wir*; „in der Natur finden wir ihn nicht", weil in der Natur überhaupt keine Begriffe herumlaufen. *Wir schaffen* auch den Begriff des spezifischen Gewichtes, des Wirbeltieres und alle die legitimen naturwissenschaftlichen Begriffe. Aber darauf kommt es hier gar nicht an. Es handelt sich vielmehr darum, ob der von uns geschaffene Begriff *in der Natur objektive Grundlagen* hat. Ist dies der Fall, dann ist der Zweckmäßigkeitsbegriff kein *bloß* „menschlich-subjektives" Gedankengebilde; dann hat er objektiven Gehalt. Und dieser objektive Gehalt gibt dem Begriff dann naturwissenschaftliche Berechtigung.

Bevor wir nun den objektiven Gehalt des Zweckmäßigkeitsbegriffes aufweisen, müssen wir erst eine weitere, verbreitete Vermengung beseitigen. Auch *Heikertinger* hält in seinem Artikel die Frage nach der Berechtigung des *Zweckmäßigkeits*begriffes und die ganz andere nach dem Recht des *Zweck*begriffes nicht auseinander. Er will die *Zweckmäßigkeits*frage als Scheinproblem kennzeichnen, gleitet aber unversehens in eine Polemik gegen den „menschlich-subjektiven" *Zweck*begriff über, um nach Kritik dieses Begriffes ganz unbefangen zum *Zweckmäßigkeits*begriff zurückzuspringen. (Vgl. S. 183, Sp. 2 oben den Abschnittschluß: „. . . versagt der Zweckbegriff, die Betrachtung der Dinge nach ihrer Zweckmäßigkeit, voll und ganz.")

Nun liegt aber, wie sich uns gleich ergeben wird, die Frage nach den objektiven Grundlagen beim *Zweckmäßigkeits*begriff wesentlich anders als beim *Zweck*begriff, und darum erledigt die Kritik der objektiven Bedeutung des Zweckbegriffes keineswegs auch die entsprechende Frage für den Zweckmäßigkeitsbegriff. Hier muß reinlich gesondert werden, wenn Klarheit erreicht werden soll.

Fassen wir also zunächst den *Zweck*begriff ins Auge. Unter einem Zweck verstehen wir etwas, das *beabsichtigt* ist. Wir können im eigentlichen Sinne nur das einen Zweck nennen, was von einem beseelten Wesen zu irgendeiner Zeit mit Absicht erstrebt wird. In diesem Sinne sprechen wir von den Zwecken menschlicher Handlungen und menschlicher Erzeugnisse. Inwieweit es auch tierische Zwecke gibt, hängt davon ab, inwieweit auch die Tiere Absichten haben.

Der Mensch beabsichtigt, zu essen, zu trinken, zu gehen, zu sehen; er will normalerweise sein Leben erhalten und fördern, ebenso das Leben seiner Lieben, seiner Kinder. Darum sind für ihn seine Ernährung, sein Gehen, Sehen usw., vor allem die Erhaltung und Förderung seines Lebens und des Lebens seiner Lieben, seiner Kinder, selbstverständliche Zwecke. Wo uns nun sonst in der Natur Ernährung, Gehen, Sehen, kurzum Leben und Lebensförderung begegnen, sind wir geneigt, diese als Zwecke aufzufassen, ohne uns erst zu fragen, ob sie von irgendwem beabsichtigt sind.

Nun mag der Metaphysiker vielleicht das Leben einer Distel als beabsichtigt, etwa als von Gott gewollt und hervorgebracht ansehen. Die naturwissenschaftliche Erfahrung aber reicht nicht so weit, sie zeigt uns nicht, daß alle Ernährung, alles Gehen, Sehen usw., kurzum alles Leben und alle Lebensförderung von irgend einem seelisch-geistigen Wesen beabsichtigt sind. Auf dem Boden der Naturwissenschaft fehlt also zunächst die objektive Berechtigung, Leben, Lebensfunktionen und Lebensförderung als Zwecke anzusehen; erst Naturmetaphysik[1]) könnte vielleicht zu dieser Berechtigung gelangen. Höchstens dürfen wir, was auch *Heikertinger* gestattet, „zum Zwecke verbindender, ordnender Tatsachenforschung die Erscheinungen unter den menschlich-subjektiven Gesichtspunkt von ‚Zwecken' stellen".

Wenn es nun aber in der Naturwissenschaft nicht objektiv berechtigt ist, das Leben, seine Funktionen und seine Förderung als *Zweck*, d. h. als beabsichtigt, anzuerkennen, dann muß, so scheint es, auch der Annahme einer *Zweckmäßigkeit* in der Naturforschung die objektive Grundlage fehlen. Wenn wir das Wort „zweckmäßig" in seinem ursprünglichen Sinne nehmen, so bedeutet es: einem Zwecke angemessen, angepaßt, für ihn geeignet; wo nun kein Zweck ist, da kann auch nichts sein, was einem Zwecke angemessen, was zweckmäßig ist. Mit dem Zweck entfällt die Zweckmäßigkeit.

Indessen, die Naturforschung hat sich schwerlich ohne Grund immer gesträubt, auf den Zweckmäßigkeitsbegriff zu verzichten. Fragen wir uns

[1]) Freilich war die biologische Wissenschaft niemals frei von Metaphysik.

also, ob wir nicht das Kind mit dem Bade ausgeschüttet haben. Im *Zweckmäßigkeits*begriff steckt nicht nur der Teilbegriff des *Zweckes*, sondern auch der der *„Mäßigkeit"*, d. h. des *Angemessenseins* oder *Angepaßtseins*; wenn nun auch dem Begriff des Zweckes die rechte Tatsachengrundlage (nämlich das Vorliegen einer Absicht) fehlen mag, dann hat vielleicht doch der andere Teilbegriff, der des *Angemessenseins*, des *Geeignetseins*, eine objektive Grundlage in der organischen Natur.

Dieser Begriff des Angemessenseins aber ist ein Relationsbegriff; er bezeichnet eine Beziehung, z. B. eine solche zwischen Kleidungsstück und menschlichem Körper, an oder für den das Kleidungsstück angemessen ist. Wofür soll denn aber ein organisches Gebilde, das wir zweckmäßig nannten, angemessen sein, wenn von einem Zwecke nicht die Rede sein darf? Nun, vielleicht für jene Naturrealitäten, die wir fälschlich oder doch lax als Zwecke bezeichnet haben, für das Leben, die Lebensfunktionen, die Lebensförderung. Was wir lax und bildlich *„zweckmäßig"* nannten, müßte demnach streng genommen heißen: *„angemessen oder geeignet für das Leben, seine Funktionen und seine Förderung"*.

Fragen wir nunmehr, ob dieser neue Begriff eine objektive Grundlage in der organischen Natur besitzt, so muß die Antwort fraglos bejahend lauten. Sicherlich ist das Auge angemessen für die Lebensfunktion des Sehens, die Wurzel angemessen für die Lebensfunktion der Aufnahme gewisser Bodenbestandteile eingerichtet. Allerdings ist das Angemessensein, das Geeignetsein unseres Auges für das Sehen kein schlechthin vollkommenes, wie *Helmholtz* dargelegt hat; aber das kommt hier nicht in Betracht. Wir haben hier zu fragen: Ist es bloß eine „menschlich-subjektive" Auffassung, daß die Augen zum Sehen, die Beine zum Laufen, die Flügel zum Fliegen, die Zähne zum Beißen, Magen und Darm zum Verdauen geeignet sind, daß alle diese Organe, indem sie für bestimmte Lebensfunktionen geeignet oder angemessen sind, auch für die Lebenserhaltung und -förderung angemessen eingerichtet sind? Ist dies nicht vielmehr eine objektive Tatsache der organischen Natur? Wenn unser Verdauungskanal nicht *objektiv* geeignet wäre für die Lebensfunktion der Ernährung und damit für die Lebenserhaltung, so müßten wir sterben. Ist es nicht eine *objektive* Tatsache, daß der Darm der pflanzenfressenden Säugetiere, ihrer Nahrung angemessen, relativ weit länger ist als der der Fleischfresser? Daß der Akkommodationsapparat unseres Auges angemessen oder geeignet ist zur Förderung der Lebensfunktion des Sehens?

Diese Angemessenheitsbeziehung, die durch das Wort „Zweckmäßigkeit" *bildlich* (jedenfalls *zunächst* bildlich) bezeichnet wird, findet sich in der organischen Natur ebenso wie die Beziehungen der Größe, der Ähnlichkeit, der Kausalität usw. objektiv vor. Die Objektivität jener Angemessenheitsbeziehungen zeigt sich auch darin, daß sie kausale Beziehungen mit sich bringen. Weil die Zähne angemessen, geeignet oder „zweckmäßig" für das Beißen sind, können sie unter geeigneten Bedingungen die *Wirkung* „Beißen" ausüben. Die Angemessenheit der Darmlänge an die Nahrungsart ist ebensogut eine objektive, in der Natur *vorgefundene* Beziehung, wie die Angemessenheit eines Schlüssels an sein Schlüsselloch eine objektive ist.

Die bildlich als „Zweckmäßigkeit" bezeichnete Angemessenheitsbeziehung findet sich sehr häufig und oft in erstaunlicher, wenn auch nicht absoluter Vollkommenheit in der organischen Natur objektiv vor. Da es aber zuweilen schwierig ist, über Angemessenheit zu urteilen, kommt es manchmal vor, daß diese häufige Beziehung an einer Stelle angenommen wird, wo sie nicht objektiv vorliegt. Aus solchen Irrtümern schließen dann die Zweckmäßigkeitsgegner, diese Beziehung sei überhaupt nur „menschlich-subjektiv", nur in die Natur hineingelegt. Aber ist etwa auch die Beziehung „Größer" (z. B. zwischen Elefant und Maus) nicht objektiv und nur in die Natur hineingelegt, weil man ab und zu etwas für größer hält, was nicht größer ist?

„Die Zweckmäßigkeit ist kein Gesetz der Natur", sagt *Heikertinger* mit Recht. Die häufige Beziehung ist eben noch kein Gesetz. Aber nicht nur die *gesetzlichen* Beziehungen sind objektiv. Daß der Montblanc höher ist als die Zugspitze, ist auch kein Naturgesetz, wohl aber eine objektive Beziehung.

Objektive Beziehungen in der Natur sind von der Naturwissenschaft zu erforschen; so auch jene so häufigen Angemessenheitsbeziehungen, die wir mit dem naheliegenden bildlichen Ausdruck „Zweckmäßigkeit" bezeichnen. Die nicht seltene Meinung, die Naturwissenschaft sei ausschließlich *Kausal*forschung, habe es nur mit *kausalen* Beziehungen zu tun, ist grundfalsch; mindestens ebenso wichtig als die kausalen sind die Größenbeziehungen, auf die ja alles Messen und Rechnen in der Naturforschung zielt. Freilich hängen Größenbeziehungen mit kausalen zusammen; aber das gilt auch von den Zweckmäßigkeitsbeziehungen. Die radikale Beschränkung auf Kausalforschung wäre gar nicht durchführbar; auf die Größenbeziehungen kann in der Naturwissenschaft gar nicht verzichtet werden. Wozu also eine hoffnungslose Einseitigkeit proklamieren, statt allseitige Erforschung der Natur mit ihren mannigfaltigen objektiven Beziehungen zu fordern?

Wie die Zweckmäßigkeit, so ist auch die Unzweckmäßigkeit eine objektive, in der Natur vorkommende Beziehung, und auch sie ist daher von der Naturwissenschaft zu erforschen.

Da Zweckmäßigkeitsbeziehungen in der Entwicklung der organischen Natur neu aufgetreten sind, ist auch bei ihnen wie bei allem Neuent-

standenen nach dem *Zustandekommen* zu fragen. Diese Frage, der das Ausnutzungsprinzip gewidmet ist, ist also durchaus berechtigt, ja unumgänglich, da sie aus den objektiven Verhältnissen in der Natur sich ergibt. Das Zweckmäßigkeitsproblem hängt mit dem *genetischen* Problem eng zusammen.

Nach alledem dürfen wir sagen: *wer die biologische Zweckmäßigkeitsfrage als Scheinproblem bezeichnet, übersieht die objektiven Grundlagen des Zweckmäßigkeitsbegriffes,* klebt am Worte, statt zu der Sache vorzudringen, oder hält Zweckfrage und Zweckmäßigkeitsfrage nicht recht auseinander.

Wir können die Bezeichnung „Zweckmäßigkeit" in der Biologie ruhig beibehalten, wenn wir uns nur vergegenwärtigen, daß der Wortbestandteil „Zweck-" hier Leben, Lebensfunktionen und Lebensförderung bezeichnet, für die das „Naturzweckmäßige" in ähnlicher Weise angemessen, geeignet, förderlich ist, wie das „Kunstzweckmäßige" für unsere echten Zwecke.

3. Die fremddienliche Zweckmäßigkeit.

Die Zweckmäßigkeit des Schwimmfußes dient dem Wasservogel *selbst,* der diesen Fuß besitzt; sie ist *selbstdienlich.* Diejenige der Säugetier-Milchdrüse dient den Nachkommen; sie ist *nachkommendienlich.* Brutpflegeinstinkte steriler Arbeiterinnen bei den Ameisen dienen in geeigneter Weise ihrer Art; sie sind *artdienlich zweckmäßig.* Die Pflanzengallen endlich nützen weder dem sie bildenden Pflanzenindividuum, noch seinen Nachkommen, noch seiner Art; aber sie nützen — oft in einer ganz erstaunlichen Weise — einem *fremden* Individuum, dem Gallparasiten, indem sie diesem reichliche und geeignete Nahrung, Wohnung, besonderen Schutz und andere Vorteile gewähren. Dabei ist der so begünstigte Parasit der bewirtenden Pflanze eher schädlich als nützlich, manchmal sogar recht schädlich. Die Zweckmäßigkeit eines Gebildes o. dgl., das nicht dem Träger desselben, sondern einem fremden Organismus dient, habe ich *fremddienlich* genannt[1]).

Ich habe hervorgehoben, daß diese fremddienliche Zweckmäßigkeit der Pflanzengallen für das Zweckmäßigkeitsproblem besonders wichtig ist, weil sie den vorherrschenden Zweckmäßigkeitserklärungen, dem Darwinschen Selektionismus und dem Gebrauchslamarckismus, trotzt. Auch das Ausnutzungsprinzip und der Psychovitalismus in der bisherigen Form versagen. Dies habe ich eingehend dargelegt und dann zu zeigen versucht, daß die vorliegenden Tatsachen die metaphysische Erklärungshypothese eines überindividuellen Seelischen nahelegen.

Nun kann ich es sehr wohl verstehen, wenn viele Naturforscher sich weigern, so weit in das unsichere Gebiet der Metaphysik einzudringen; sie mögen immerhin erklären, dies sei nicht ihre Sache, sondern eine Angelegenheit der Philosophie. Ich muß mich aber zur Wehr setzen, wenn man den Begriff der fremddienlichen Zweckmäßigkeit als „tückische Schlinge", das Problem ihres Zustandekommens als „Scheinproblem" abtun will, was *Heikertinger* versucht.

Kein Wunder, daß die „fremddienliche Zweckmäßigkeit" nach *Heikertinger* ein bloßes Scheinproblem darbietet; ist doch die Zweckmäßigkeitsfrage überhaupt für ihn ein Scheinproblem. Aber gegen die fremddienliche Zweckmäßigkeit kämpft er in einer besonderen Argumentation, die wir kurz betrachten wollen.

Gegen meine Darstellung der *Tatsachen* der Gallenlehre, welche die *objektive Grundlage* für den Begriff der fremddienlichen Zweckmäßigkeit bilden, macht *Heikertinger* keine Einwände. Er entwirft vielmehr ein Schema von Möglichkeiten, und da er in ihm die fremddienliche Zweckmäßigkeit nicht unterzubringen weiß, verwirft er sie mit scharfen Worten.

Er legt dar: wenn es sich um die Beziehungen zweier Lebewesen *A* und *B* handelt (z. B. um eine Gallpflanze und eine Gallmücke), so erhalten wir, „wenn wir von Indifferenz absehen und nur Zweckmäßigkeit und Unzweckmäßigkeit registrieren, folgendes Schema der möglichen gegenseitigen Einwirkungen:

„1. *A* zweckmäßig für *B*; *B* zweckmäßig für *A*.
2. *A* zweckmäßig für *B*; *B* unzweckmäßig für *A*.
3. *A* unzweckmäßig für *B*; *B* zweckmäßig für *A*.
4. *A* unzweckmäßig für *B*; *B* unzweckmäßig für *A*.

„... Für jeden Fall sind hiermit *alle Beziehungen erschöpft,* die zwischen zwei Lebewesen vom Gesichtspunkte der Zweckmäßigkeit aus bestehen können.

„Wo ist nun aber der Begriff der ‚fremddienlichen Zweckmäßigkeit', den uns *Becher* so klar vorführte, geblieben? Wir sehen ihn nicht und sind in ernster Verlegenheit, ihn in unserem analytischen Schema irgendwie logisch unterzubringen."

Ich teile diese Verlegenheit nicht, meine vielmehr, die fremddienliche Zweckmäßigkeit gehöre offensichtlich unter Fall 2 des Schemas, wenn *A* die Gallpflanze, *B* das gallerzeugende Tier bedeutet. Fall 2 nimmt dann die Form an:

2. Pflanze zweckmäßig für Tier; Tier unzweckmäßig für Pflanze.

Ich meine allerdings, daß mit diesen kurzen Schemasätzen die fremddienliche Gallenzweckmäßigkeit nicht genügend charakterisiert ist.

Heikertinger fragt nun: „Ist unser Schema unvollständig?" und antwortet sogleich: „Nein, nicht wir, sondern *Bechers* Begriff trägt die Schuld hieran. Dieser Begriff ist eine tückische Schlinge, die sich der Denker selbst gelegt, ist ein Scheinproblem, das der eigene Geist irregehend geboren und das er nun ratlos (!) bestaunt."

Mir will scheinen, obiges Schema sei offenbar

[1]) In meiner Schrift: Die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Pflanzengallen und die Hypothese eines überindividuellen Seelischen. Leipzig 1917.

zu grob, um den Begriff der fremddienlichen Zweckmäßigkeit klar darzustellen. Dazu gehören nämlich *nicht zwei Objekte* (*A* und *B*), *sondern drei:* 1. ein Gebilde (o. dgl.) *G*, das zweckmäßig ist, also etwa die Galle; 2. der Organismus *Pf*, der dies Gebilde trägt, also etwa die galltragende Pflanze; 3. der *fremde* Organismus *M*, für den jenes Gebilde *G* zweckmäßig ist, also etwa die Gallmücke. Dann ergeben sich bei fremddienlicher Zweckmäßigkeit folgende Beziehungen:

G gleichgültig oder unzweckmäßig für *Pf*.
G zweckmäßig für *M* (den *fremden* Organismus).
(*M* gleichgültig oder schädlich für *Pf*).
(*Pf* zweckmäßig für *M*).

Damit ist die fremddienliche Zweckmäßigkeit definiert.

Heikertingers Schema ist also nicht fein genug für unseren Begriff. Dies scheint mein Gegner selbst zu fühlen, und er entwirft daher ein zweites Schema, das ihn dann fast zu diesem Begriff hinführt; es brauchten die Sätze dieses zweiten Schemas nur miteinander verbunden zu werden, und die fremddienliche Zweckmäßigkeit der Gallen wäre festgestellt. *Heikertinger* unterläßt diese Verbindung seiner vier Schemasätze:

„Galle unzweckmäßig für Pflanze.
Pflanze zweckmäßig für Tier.
Tier unzweckmäßig für Pflanze.
Galle zweckmäßig für Tier" (also für ein *fremdes* Lebewesen!). Indem *Heikertinger* die genauere Betrachtung dieser seiner Sätze verabsäumt, leugnet er die Möglichkeit fremddienlicher Zweckmäßigkeit, eine Möglichkeit, deren Vorliegen die faktische Verwirklichung bei den Pflanzengallen zur Genüge beweist. Er unterstreicht dann stark die Unzweckmäßigkeit der Galle für die Pflanze, die ich gar nicht leugne, sondern selbst hervorgehoben habe; ich muß allerdings hinzufügen, daß der Schaden der Gallbildung für die Pflanze oft sehr gering und fast bedeutungslos ist.

Noch eine Bemerkung sei angefügt. Ich hatte die Hypothese ins Auge gefaßt, daß unter Umständen ein Lebewesen Lust und Leid eines anderen, ihm eng verbundenen, mitfühle, weil beide in dem gleichen überindividuellen Seelischen wurzeln. *Heikertinger* meint dazu ironisch, die Antilope müsse dann wohl im Sterben die Lust des sie zerreißenden Löwen mitfühlen. Abgesehen davon, daß ich niemals ein Mitfühlen jedes Lebewesens mit jedem andern behauptet habe, wäre zu erwidern, daß ein starker Affekt, wie schmerzvolle Angst des Sterbens, ein schwaches Mitgefühl gänzlich unterdrücken kann. Das weiß wohl auch mein Gegner; man sollte aber meines Erachtens keine Einwände drucken lassen, die man sich selbst leicht beantworten kann.

Im übrigen geht *Heikertinger* auf meine Hypothese zur Erklärung der fremddienlichen Zweckmäßigkeit nicht genauer kritisch ein, was verständlich ist, da er ja die ganze Frage als Scheinproblem erwiesen zu haben meint. Gewisse ernst zu nehmende Einwände, die mir von anderen Kritikern entgegengehalten wurden, hatte ich selbst vorher schon in meinem Buche stark hervorgehoben und eingehend behandelt. Ich brauche also hier nicht darauf zurückzukommen.

Ich hätte noch einige Bedenken gegen *Heikertingers* Aufsatz, doch will ich lieber zum Schluß betonen, daß ich ihm in manchen Punkten auch zustimmen kann. So mache ich mir gerne seine gegen mich gerichteten Worte zu eigen:

„Schaffen wir klare Begriffe, so haben wir solche; schaffen wir dunkle, ist es unsere eigene Schuld, wenn wir nicht damit zu arbeiten vermögen, wenn uns unsere eigenen Schöpfungen als rätselhafte, vergeblich Erklärung heischende Monstra überall im Wege stehen . . ." Hüten wir uns also auch vor unklaren Vermengungen!

Die Schutzfärbung der Schneehühner.

Von Prof. Dr. A. Jacobi, Dresden.

Die Schneehühner (*Lagopus L.*) gehören zu den Rauhfußhühnern (*Tetraonidae*), sind also Verwandte unseres Auer-, Birk- und Haselhuhns. Ihre Gattung wird von etwa fünf Arten gebildet, die sämtlich ein arktisch-alpines Vorkommen haben, d. h. sie bewohnen wesentlich den arktischen und subarktischen Gürtel und die Hochgebirge der nördlicheren Breiten über der Schneegrenze. Ihre Erscheinung ist, abgesehen von der völligen Befiederung der Füße bis zu den Nägeln, merkwürdig durch die denkbar stärkste Verschiedenheit ihrer Färbung je nach der Jahreszeit („Saisondimorphismus", sprachlich besser: „Horodichroismus"): im Winter sind sie, abgesehen von einer großbritannischen Art, weiß wie der Schnee, da auch der meistens schwarze Schwanz unter langen Deckfedern verborgen wird; im Sommer tragen sie eine dunkle, aus schwarz, braun und grau gemischte und gesprenkelte Tracht, die sehr unscheinbar ist.

Diese auffallende Erscheinung hat man von jeher für eine Schutzeinrichtung erklärt: im Winter verschwinden die Hühner für das Auge ihrer Feinde im Schnee, der die nördlichen Gefilde und die Berggipfel bedeckt, im Sommer ähneln sie der düsteren Farbe des Bodens, besonders dem matten Graubraun des verwitterten, flechtenbedeckten Gesteins, inmitten dessen sie ihre Nahrung suchen und das Brutgeschäft verrichten. Das weiße Winterkleid teilen die Schneehühner mit den wenigen Warmblütern, die das ganze Jahr hindurch dort verweilen, mit dem Hermelin, Schneefuchs, Schneehasen u. a. m. Man pflegt den Farbenwechsel dieser Polartiere als eine Anpassung an die Umgebung zu erklären, die den einen zum Verbergen vor ihren Feinden hilft, den andern das unvermerkte Beschleichen ihrer Beute erleichtert. Aber eine andere Deutung lehnt diesen Zusammenhang ab,

um eine rein physiologische Ableitung an seine Stelle zu setzen. Sie stützt sich auf die Eigenschaft des Weiß, von allen Farben der Wärme die geringste Ausstrahlung zu gestatten, so daß die bodenständigen Säuger und Vögel des hohen Nordens in ihrer weißen Tracht den besten Wärmeschutz hätten. Diese Erklärung muß sich ebenso wie die erstgenannte auf die natürliche Auslese *Darwins* berufen, aber sie ist nur eine Vermutung, für deren Richtigkeit weiter kein Beweis beigebracht werden kann. Dagegen hat man eine ganze Reihe Beobachtungen gemacht, die sich in die andere Auffassung von der Schneehuhnfärbung als einer Schutzanpassung nicht nur zwanglos einfügen, sondern auch eine über die Einzelerscheinung hinausgehende Bedeutung haben.

Wenn wir vor der Hand annehmen, daß ein Schneehuhn sich seiner Schutzfärbung wirklich zur Deckung vor spähenden Feindesaugen bedient, so kann sie nur wirken, wenn sich der Vogel nicht bewegt, was übrigens für den Gebrauchswert jeder „kryptischen" Anpassung die Voraussetzung ist. Ich habe Schneehühner, und zwar das Moorschneehuhn (*Lagopus lagopus L.*), nur im Winter beobachtet und hatte den Eindruck, daß diese weißen Geschöpfe, wenn sie sich regungslos verhalten, im Walde wie im offenen Lande völlig im Schnee aufgehen. Wenn sie laufen oder gar fliegen, so machen sie sich ebenso bemerklich wie ein Schneegestiebe, das der Wind vor sich hertreibt. So wäre es denkbar, daß die großen Raubvögel, wie Steinadler, Edelfalken, Schnee-Eule, die ihre Beute im Fluge eräugen, eine Kette regungslos niedergeduckter Schneehühner nicht gewahr werden. Dagegen dürften diese bei ihrem sehr starken Eigengeruch gegen vierfüßige Räuber von der Schutzfärbung weniger Vorteil haben. Doch behandeln wir näher das düstere Sommerkleid! Daß die meisten Arten außer diesem noch ein ähnliches drittes, das Herbstkleid, anlegen, kann hier unberücksichtigt bleiben. Das Sommerkleid ist bei jeder Art *Lagopus* nach den Geschlechtern etwas verschieden, z. B. hat es beim Moorschneehuhn der Hahn lebhafter, mehr rotbraun, die Henne aber mehr von einer rostgelben Grundfarbe. Beim Alpenschneehuhn (*L. mutus*) ist der Unterschied weniger groß, aber doch deutlich ausgesprochen. Das dunkle Sommerkleid wird durch eine Mauser des Kleingefieders erlangt, während Flügel- und Schwanzfedern nur im Herbst mit der allgemeinen Mauser gewechselt werden.

Das Wichtigste bei diesem Lebensvorgange ist, daß ihn die beiden Geschlechter nicht gleichzeitig, wie andere Vögel, durchmachen, sondern in merklichem Abstande. „In der Regel mausern die Weibchen früher als die Männchen, und die ersteren tragen stets ein reines, ausgemausertes Sommerkleid, das bei den letzteren selten ganz rein von übrig gebliebenen weißen Federn des Winterkleides erscheint. Der herbstliche Federwechsel beginnt beim Weibchen früher als beim Männchen, bei welchem man noch im Anfang des November zuweilen einzelne Überbleibsel des Sommerkleides antrifft, während die Weibchen schon in der Mitte des Oktober in reiner Wintertracht sind." So berichtet, meistens aus noch älteren Quellen schöpfend, *J. F. Naumann*[1]) vom Alpenschneehuhn, und Ähnliches gilt vom Moorschneehuhn[2]). Man kennt also diese Tatsache schon lange und hat in wichtigen Lebensäußerungen dazu die Ergänzung gefunden; diese sollen hier zusammengetragen und dann zu einem Ausblick in ein weiteres Gebiet der Lebensforschung benutzt werden.

Jene Angaben wiederholen sich zunächst für das Felsenschneehuhn des amerikanischen Nordens (*Lag. rupestris*), das unserem Alpenschneehuhn ähnlich ist. Auf der Melvilleinsel im Parryarchipel sah *Sabine* die Weibchen Ende Mai ihr Sommerkleid anlegen, das in der ersten Juniwoche ausgefärbt war, während die Männchen dann erst mit der Mauser begannen; einzelne Hähne trugen sogar Mitte dieses Monats noch ein reines Winterkleid[3]). Noch später, am 2. Juli, fand der deutsche Forschungsreisende *Hantzsch* auf Baffinsland braune Weibchen mit weißen Männchen gepaart[4]). Auch beim Moorschneehuhn haben amerikanische Ornithologen die frühere Anlegung des Winterkleids beim Weibchen bezeugt[5]), und die dritte, durch ihren ganz weißen Schwanz wohl unterschiedene Schneehuhnart Amerikas (*Lag. leucurus*) macht keine Ausnahme. Die deutschen Naturforscher Drs. *Krause* fanden beim Dejätpaß im südwestlichen Alaska am 27. Mai die Hähne noch ganz weiß, die Hennen dagegen schon völlig braun[6]). Am lehrreichsten scheint mir eine Bemerkung zu sein, die *O. Sverdrup* im äußersten Norden der Westarktis machte[7]). Auf den neuentdeckten Inseln zwischen dem 78. und 81. Breitengrade unterbleibt beim Schneehahn (*Lag. rupestris*) die Frühjahrsmauser so gut wie ganz, nur auf dem Kopfe brechen einzelne dunkle Federn durch, aber die Henne legt noch das dunkle Federkleid der südlichen Artgenossen an.

Schon diese Tatsache gibt eine starke Stütze für die Bewertung der Schneehuhnfärbung als einer *kryptischen Anpassung*. Denn es ist unter

[1]) 1833, Naturgeschichte der Vögel Deutschlands Bd. *6*, S. 386 und 410.

[2]) *Richardson* (1831 Fauna Boreali-Americana V. *2*, p. 352) gibt allerdings an, daß bei dieser Art das Männchen vor dem Weibchen in die Frühjahrsmauser trete, aber dieser Vortritt scheint sich auf das Kopf- und Halsgefieder zu beschränken. Wenigstens haben Ornithologen, die *Lagopus lagopus* in denselben Gegenden beobachteten, diesen Unterschied nicht vorgefunden, sondern ausdrücklich dieselbe Zeitfolge, wie angegeben, vermerkt.

[3]) Ebenda p. 354.

[4]) 1914. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde Berlin S. 145.

[5]) *Preble*, 08, North American Fauna V. *27*, p. 344.

[6]) 1883 in Journ. f. Ornith. Bd. *31*, S. 277.

[7]) 1904, Neues Land Bd. *2*, S. 507.

den Vögeln eine bekannte Erscheinung, daß bei geschlechtlicher Verschiedenheit des Aussehens dem Weibchen fast immer die einfachere, unscheinbare Tracht zukommt, oft bei denkbar starkem Gegensatz im Aussehen, wie es unter den übrigen Rauhfußhühnern das Auer- und Birkhuhn aufweisen. Die von *Wallace*[8]) dafür begründete und von *Darwin*[9]) trotz mancher Bedenken anerkannte Erklärung geht dahin, daß die freibrütenden Vogelweibchen während des Brütens der Entdeckung und den Angriffen vieler Eierfresser und Vogelräuber ausgesetzt sind; *daher ist eine Schutzfärbung während des Sitzens auf dem Neste für sie und damit für die Erhaltung der Art sehr vorteilhaft.* Dem vom Brutgeschäft nicht so in Anspruch genommenen Vogelmännchen wird dagegen ein auffallendes Gefieder weniger zur Gefahr. Auf *unseren* Gegenstand angewendet erweitert sich die Erklärung dahin, daß mit der sommerlichen Veränderung des Landschaftstones, die im Norden sehr rasch vor sich geht, auch sehr bald die Eiablage und das Brüten geschehen muß, um den kurzen Sommer für die Fortpflanzung auszunutzen. Für die Schneehenne ist es also lebenswichtig, daß sie sobald wie möglich ihre sommerliche Schutzfärbung bekommt, während der Hahn es damit weniger eilig zu haben braucht. Für diese Deutung spricht besonders jene Angabe *Sverdrups*, daß in den höchsten arktischen Breiten mit kaum zwei Monaten Sommerszeit die Frühjahrsmauser beim männlichen Geschlecht so gut wie ganz unterdrückt wird.

Eine Reihe weiterer Beobachtungen kommt diesem Erklärungsversuche zu Hilfe. So hebt schon *Richardson*[10]) hervor, daß die Moorschneehenne sich, sobald stellenweise der Schnee wegtaut, mit ihrem weißen Wintergefieder auf den übriggebliebenen Schneeflecken versteckt, während der Hahn sich gern auf erhöhte Punkte setzt, um seinen Paarungsruf erschallen zu lassen. Ferner haben wir Berichte, wonach die Schneehühner sich bald sehr scheu, bald vertraut zeigen, je nachdem der Färbungszustand ihres Gefieders in schützender Übereinstimmung mit der Umgebung ist oder sich gegen sie abhebt. *Stone*, der *Lag. lagopus* auf der Kenaihalbinsel im Gebiete Alaska beobachtet hat, sagt darüber[11]): „Wenn nach Anlegung des Winterkleides noch kein Schnee liegt, sind sie ungemein scheu, aber sobald dieser da ist, werden sie zahm und verlassen sich auf ihr Schutzkleid.“ *Osgood*[12]) berichtet Ähnliches über diese Art von der nördlichen Küstentundra. Sie trifft dort auf dem Herbstzuge in voller Mauser ein, also in einem Kleide, das keinesfalls in den Lokalton paßt, und dann sind die Vögel ungemein scheu. Dasselbe gilt nach *Osgood* vom Felsenschneehuhn in den Gebirgen am mittleren Yukon[13]). Als dort einmal der Schneefall ungewöhnlich früh eingetreten war, hatten die Hühner eben erst begonnen, ihr weißes Kleid anzulegen und waren demzufolge sehr kenntlich. Dann waren sie so scheu, wie jener Naturforscher die Art noch nie kennen gelernt hatte. „Ob sie sich des Fehlens ihrer Schutzfärbung und der daraus entspringenden Gefahr instinktmäßig bewußt waren, kann ja nur vermutet werden, aber zweifelsohne waren sie ungemein ängstlich,“ sagt *Osgood*.

Eine Ergänzung hierzu gestattet das Betragen einer anderen Art von Rauhfußhühnern, die nicht zu den Schneehühnern, sondern zu den auch bei uns vertretenen Haselhühnern gehört, die „Canada Grouse“ (*Canachites canadensis*). Der Vogel hat ganz die Färbung des Waldbodens, wie unser Haselhuhn, nur dunkler, und zwar das ganze Jahr durch, also *kein* andersfarbenes Winterkleid. Über die Beziehungen zwischen der Erscheinung des Canada Grouse und seinem Betragen weiß *Stone*[14]) wieder sehr Beachtliches mitzuteilen: „Sowohl Alte wie Junge von *Canachites canadensis* wissen von ihrer Schutzfärbung Gebrauch zu machen, indem sie beim Nahen einer Gefahr ganz regungslos bleiben. Im Winter dagegen ist ihnen ihre Färbung nachteilig; sie sind dann in der Tat ungemein scheu und lassen sich nicht nahe angehen.“

Nach all diesen Angaben scheinen also die am Boden lebenden Tetraoniden, soweit beide Geschlechter gleichgefärbt sind, ihre Erscheinung wirklich selber in dem Sinne zu verwenden, den die menschliche Anschauung ihr unterlegt, also als Schutzfärbung.

Aber noch mehr! Von einigen Naturforschern wird hervorgehoben, daß ein Schneehuhnpaar, welches Junge führt, die Vorteile seiner Schutztracht ganz verschmäht, ja die Aufmerksamkeit geradezu auf sich zu lenken sucht. So sagt *Stone*[15]) weiterhin vom Moorschneehuhn: „Unähnlich dem Canada Grouse, benutzt es seine Schutzfärbung nur im Herbst. Seine Sommertracht macht es selbst aus weiterer Entfernung sehr sichtbar. Außerdem verrät es sich bei nahender Gefahr durch eine Reihe gackernder und scheltender Laute. Beides scheint mir ganz und gar auf den Schutz seiner Jungen abzuzielen. Denn während die Eltern sich so benehmen, fliegen die Jungen davon und verstecken sich. Es ist geradezu unmöglich, die alten Vögel aufzujagen, ehe die Jungen außer Sicht sind.“ Und ganz entsprechend berichtet *Osgood*[16]), daß auch Familien mit fast erwachsenen Jungen selten die Flucht ergreifen; sie fliegen erst auf, wenn man fast auf sie tritt. Man muß im Auge behalten, daß dieses Benehmen der alten Schneehühner

[8]) 1891 zusammengefaßt in „Der Darwinismus“, deutsche Ausg., Braunschweig, S. 421 u. f.
[9]) Ges. Werke, übers. v. *Carus*, Bd. *6*, S. 159.
[10]) 1831, p. 352.
[11]) 1902 in Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. V. *16*, p. 235.
[12]) 1900 North American Fauna V. *19*, p. 71.
[13]) Ebenda 1909, V. *30*, p. 87.
[14]) 1902, p. 238.
[15]) 1902, p. 235.
[16]) 1904, North Amer. Fauna V. *24*, p. 65.

nur dann erfolgt, wenn sie Junge haben, während kurz vorher die brütende Henne gerade das entgegengesetzte Verhalten zeigt, sich der Deckung durch ihr unscheinbares Kleid bedient. Also hätte *Stone* seine Bemerkung, daß *Lagopus lagopus* seine Schutzfärbung nur im Herbste benutzt, etwas weiter, und zwar dahin fassen müssen, daß es diesen Vorteil nach dem Ausschlüpfen der Brut bis zu ihrer Selbständigkeit versehmäht. Das ist nur ein Beleg für die wohlbekannte Erscheinung, daß bei Nestflüchtern die Eltern in aufopfernder Weise bemüht sind, durch auffälliges Gebahren den Feind auf sich und von den Jungen abzulenken, bis diese in Sicherheit sind. Beim Schneehuhn geht der Hahn so weit, sich schon in der Paarungszeit für seine Gefährtin preiszugeben, wie *Turner*[17]) von *L. rupestris* berichtet.

Faßt man die von vielen Beobachtern an mehreren Schneehuhnarten und an weit entlegenen Stellen ihres Verbreitungsgebiets ermittelten Tatsachen zusammen, so muß man nach meinem Gefühle zu dem Eindruck kommen, daß hier sehr scharf ausgeprägte und regelmäßig mit der Jahreszeit wechselnde Körpermerkmale in so enger Beziehung zu Lebensäußerungen stehen, daß man die Abhängigkeit der Lebensäußerungen von den Körpermerkmalen nicht gut leugnen kann. Mit anderen Worten: Die Schneehühner *zeigen* unter mannigfaltigen Lebensverhältnissen *durch ihr Betragen*, daß sie durch die Ähnlichkeit ihres jeweiligen Aussehens mit der Umgebung vor der Entdeckung durch Verfolger geschützt zu sein *glauben*. (Hierbei lasse ich die Frage nach den ersten Anfängen der Schneehuhnfärbung und nach dem psychologischen Zustandekommen jenes Verhaltens außer Betracht, verzichte auch vorderhand auf dessen logisch einwandfreie Umschreibung.) *Die Hauptsache ist, daß darin ein Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Richtigkeit der Schutzfärbungstheorie gesehen werden darf*; solche Beweise sind bisher ebenso spärlich, wie die Beispiele dafür in Menge ausgedacht worden sind. Unter den Einwänden, die sich gegen die Theorie als Ganzes kehren, ist derjenige besonders gewichtig, daß ihre Anhänger in der Deutung solcher Tierfärbungen und -zeichnungen rein anthopozentrisch verführen, daß sie diesen Erscheinungen eine Wirkung auf die Verfolger beilegten, die sich gar nicht unmittelbar feststellen lasse. In der Tat ist der Nachweis nicht leicht, daß sich tierische Verfolger durch das Aussehen an sich begehrter Beute täuschen lassen, aber doch in einigen Fällen schon geglückt, z. B. *Poulton* mit blattähnlichen Heuschrecken und Schmetterlingspuppen[18]).

[17]) 1892 in U. S. Nat. Mus., Special Bull. V. *1*, p. 79.

[18]) Vgl. *Weismann*, Die Selektionstheorie. Jena, 1909, S. 46.

Außerdem gibt es eine ganze Reihe von Überlegungen, die wenigstens mittelbar sehr für das Entstehen solcher Erscheinungen durch Anpassung sprechen, und ich habe sie in einem zusammenfassenden Buche über den Gegenstand und seine Nachbargebiete erörtert, von dem vor einigen Jahren ein Auszug in dieser Zeitschrift erschienen ist[19]). Bei der Schneehuhnfärbung engen aber die geschilderten Zusammenhänge die Fehlerquelle rein menschlicher Deutung ganz erheblich ein. Wenn man das Entstehen von Schutztrachten mit soziologischer Wechselwirkung zwischen Verfolgung und Verbergen in Zusammenhang bringen will, so hat nach meiner Auffassung die Darwinsche Lehre von der natürlichen Zuchtwahl Anspruch darauf, unter den Erklärungsversuchen für die Ausbildung von Schutzfarben und Schutzformen mit an erster Stelle genannt und gewürdigt zu werden. Der Fall der Schneehühner ist dafür besonders geeignet. Vom selektionstheoretischen Gesichtspunkt aus muß die Bedrohung durch tierische Verfolger, namentlich Raubvögel, der Reiz gewesen sein, der jenen Hühnern auf dem Wege der Naturzüchtung das ihnen vorteilhafte Aussehen verschafft hat, und für die Geltung der Darwinschen Lehre sind sie ein besonders eindrucksvolles, wohlbegründetes Beispiel.

Besprechungen.

Wegner, Richard N., Zur Geschichte der anatomischen Forschung an der Universität Rostock. Wiesbaden, J. F. Borgmann, 1917. 167 S. und 32 Abbild. Preis M. 18,—.

Als Nr. 165 der Anatomischen Hefte (Bd. *55*) erschien das vorliegende Werk. Es bietet ein würdiges Gegenstück zu den gleichlautenden Arbeiten über die Entwicklung der Anatomie in Leipzig und Tübingen, von *Rabl* und *Froriep*. Wir erfahren den Entwicklungsgang der anatomischen Wissenschaft in seiner Abhängigkeit von anderen Kulturstädten und Zentren geistigen Lebens. Der berühmte *Cornarius* (1526) war hier tätig, und *Brucaeus* (1567), der als Lehrer von Piter Paaw diesen für die Neugründung des späterhin so bekannten anatomischen Theaters in Leiden (1597) ermunterte. Überhaupt bietet es besonderes Interesse, den Fäden nachzugehen, die sich von der Rostocker Medizinschule nach dem Ausland knüpfen. Es wird in klarer, dem Stoff angepaßten Schreibweise der Aufschwung der Medizin im Zeitalter des Humanismus geschildert. Besonders dankbar ist der Geschichtsforscher für die Beiträge *Wegners* aus Archivstudien und für die Darstellungen aus der Gründungszeit der Universität. Dem wertvollen Werke ist eine Reihe ganzseitiger Illustrationen beigegeben; zumeist die Porträts der Lehrer der Anatomie; auch die Reproduktion der Sektion aus der Rostocker Ausgabe der Mundinus vom Jahre 1514 ist sehr willkommen. Die fleißige Arbeit sei bestens empfohlen, sie ist von archivarischem Wert. *E. Holländer, Berlin.*

[19]) *A. Jacobi*, Mimikry und verwandte Erscheinungen. Braunschweig 1913; vgl. „Die Naturwissenschaften", Jahrg. 1 (1913), S. 681 u. f.

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

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Bodenschätze

als biologische und politische Faktoren

Von Professor Dr. **Walther Roth**

(Greifswald)

Preis M. 1.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Handbuch der Mineralchemie, herausgegeben von C. Doelter,

Handbuch der regionalen Geologie, herausgegeben von G. Steinmann und O. Wilckens,

Goldschmidt, V., **Atlas der Kristallformen,**

Handwörterbuch der Naturwissenschaften,

liefert zur Erleichterung der Anschaffung auf Wunsch gegen erleichterte Zahlungsbedingungen. Anfragen erbeten an

Buchhandlung Hermann Meusser,

BERLIN W 57/9, Potsdamerstraße 75.

Verlag von Julius Springer in Berlin W9

Soeben erschien:

Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde

Herausgegeben von

F. Kraus, O. Minkowski, Fr. Müller, H. Sahli, A. Czerny, O. Heubner

Redigiert von

L. Langstein, Berlin — **Erich Meyer,** Straßburg — **A. Schittenhelm** Kiel

Fünfzehnter Band

Mit 72 Abbildungen im Text und 2 Tafeln — Preis M. 38.—; gebunden M. 45.—

Inhaltsverzeichnis:

I. Hübener, Professor Dr. E., z. Zt. Oberstabsarzt und beratender Hygieniker im Felde, Über die Weilsche Krankheit.

II. Schloß, Dr. Ernst, z. Zt. Bataillonsarzt im Felde, Die Pathogenese und Ätiologie der Rachitis sowie die Grundlagen ihrer Therapie.

III. Veil, Privatdozent, Oberarzt Dr. W. H., Der gegenwärtige Stand der Aderlaßfrage. (Mit 6 Kurven.)

IV. Göppert, Professor Dr. F., Die einheimische Ruhr im Kindesalter. (Mit 11 Kurven.)

V. Stepp, Professor Dr. Wilhelm, Einseitige Ernährung und ihre Bedeutung für die Pathologie.

VI. Reiche, Dr. Adalbert, z. Zt. Marinestabsarzt, Das neugeborene Kind. Seine physiologischen Schwächezustände, seine natürliche Ernährung und die bei derselben entstehenden Schwierigkeiten.

VII. Gruber, Privatdozent Dr. Georg B., und Dr. Fanny Kerschensteiner, Die Meningokokken-Meningitis. (Mit 20 Abld., 3 Tabellen und 18 Kurven.)

VIII. Schickele, Professor Dr. G., z. Zt. Stabsarzt im Felde, Die Beziehungen der Menstruation zu allgemeinen u. organischen Erkrankungen. Zweiter Teil

IX. Weil, Privatdozent Dr. Alfred, Die Röntgendiagnostik der Dünndarmerkrankungen. (Mit 12 Abld. auf 2 Tafeln.)

X. Günther, Dr. Hans, z. Zt. Stabsarzt im Felde, Die mechanische Erregbarkeit der Hautmuskeln und Hautgefäße.

XI. Landé, Dr. Lotte, Zur Klinik und Diagnose der Hautdiphtherie im Kindesalter. (Mit 2 Abld.)

Autorenregister.

Sachregister.

Inhalt der Bände I bis XV.

Soeben erschien:

Ärztliche Behelfstechnik

Bearbeitet von

Th. Fürst-München, **R. Hesse**-Graz, **H. Hübner**-Elberfeld, **O. Mayer**-Wien, **B. Mayrhofer**-Innsbruck, **K. Potpeschnigg**-Graz, **G. von Saar**-Innsbruck, **H. Spitzy**-Wien, **M. Stolz**-Graz, **R. von den Velden**-Düsseldorf

Herausgegeben von

Dr. Günther Freiherr von Saar

Privatdozent für Chirurgie in Innsbruck

Mit 402 Textabbildungen — Preis M. 24.—; Preis gebunden M. 26.80

Außerdem wurde eine Feldpost-Ausgabe in 3 Teilen hergestellt. Preis M. 26.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschien:

Das Völkerrecht

Systematisch dargestellt

Von

Dr. **Franz von Liszt**

o. ö. Professor der Rechte an der Universität Berlin

Elfte, umgearbeitete Auflage

Preis M. 18.—; gebunden M. 20.60

Soeben erschien:

Quellen und Studien zur Geschichte und Dogmatik des Seekriegsrechts

Herausgegeben von **Heinrich Triepel** und **Heinrich Pohl**

Band I, Heft 1:

Die seekriegrechtliche Bedeutung von Flottenstützpunkten

Von

Hermann Willms

Preis M. 9.—

Soeben erschien:

Die Rechtskunde des Ingenieurs

Ein Handbuch für Technik, Industrie und Handel

Von

Dr. jur. **Richard Blum**

Ingenieur

Zweite, verbesserte Auflage

Preis gebunden M. 16.—

Soeben erschien:

Das A B C der wissenschaftlichen Betriebsführung

Primer of Scintific Management

Von

Frank B. Gilbret

Frei bearbeitet von

Dr. **Colin Ross**

Unveränderter Neudruck

Mit 12 Textfiguren — Preis M. 2.80

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.