

Biologie, die Lehre vom Leben

Autor(en): **Portmann, Adolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): **58 (1965)**

Heft [2]: **Schüler**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-989618>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BIOLOGIE, DIE LEHRE VOM LEBEN

Was Leben ist, erfahren wir auf zwei verschiedenen Wegen. Wir wissen durch unsere eigene Existenz vom Erleben in unserem Innern; wir wissen um unsere Sinneserfahrungen, um Gefühle und Gedanken. Es ist schwer zu sagen, wieviel von diesem inneren Leben auch für andere Lebewesen gilt. Der Zugang zum Innenleben der nichtmenschlichen Lebensformen stellt also die Wissenschaft vom Leben, die Biologie, vor Fragen, die um so schwieriger zu beantworten sind, je ferner uns ein Lebewesen ist.

Darum hat sich die Erforschung des Lebens vor allem nach einer ganz anderen Richtung entwickelt und in der Untersuchung der Gestalt und ihrer Leistungen ihre grössten Erfolge erzielt. Sie erfasst diese Wesen als Einheit von verschiedenen Teilen, die für besondere Funktionen gestaltet erscheinen. Diese Teile sind Organe; die ganze Pflanze oder das ganze Tier wird darum als Organismus bezeichnet.

Auf diesem Wege konnte die Lebensforschung in vielen Fällen die Arbeitsweise der Physik und der Chemie anwenden. Die Erfindung des Mikroskops hat vor drei Jahrhunderten eine grosse Erweiterung gebracht. Um 1930 hat das mikroskopische Sehen um das Hundertfache der linearen Ausdehnung zugenommen: die Erfindung elektromagnetischer Linsen hat ein Elektronenmikroskop ermöglicht.

Aber auch dieses Sehen dringt noch nicht zu den letzten Strukturen des lebendigen Stoffes vor, den man Protoplasma nennt. An dieser Grenze helfen die Physiker und Chemiker weiter. Sie erschliessen heute das Reich der grossen Moleküle; eine Makromolekularchemie ist entstanden – und im Anschluss an sie eine neue Molekularbiologie.

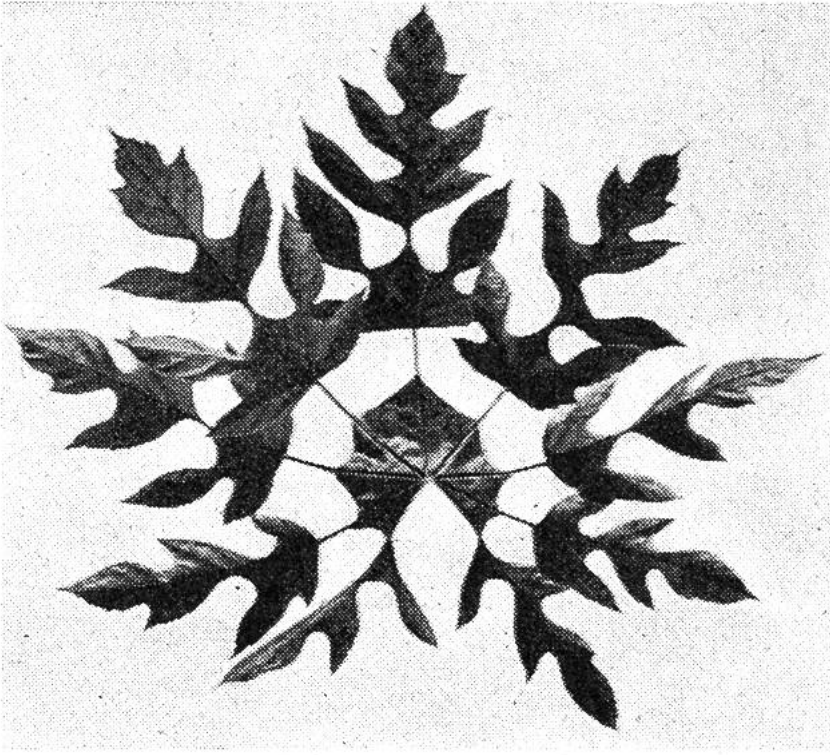
Lange bevor der geheimnisvolle Lebensstoff mit diesen Hilfsmitteln untersucht wurde, hat man natürlich den Reichtum der Gestalten zu überschauen und zu ordnen versucht, der um uns sichtbar und hörbar, spürbar lebt. Die Formenkunde oder Morphologie ist so entstanden und hat den Forschern die Frage nach dem Wesen der Verwandtschaft aufgegeben.

Die Erforschung der Gestalten hat die im Abendlande einst allgemeine Annahme erschüttert, wie sie im biblischen Schöpfungs-

bericht dargestellt ist. Die Vorstellung eines allmählichen Werdens der Lebewesen im Laufe langer Erdzeiten drängte sich immer mehr auf und damit auch die Idee, die Verwandtschaft in Bau und Form müsse auf einer echten Abstammung beruhen. Die ersten umfassenderen Versuche, eine solche Abstammungslehre zu formulieren, hat im Jahre 1809 der französische Forscher J. B. Lamarck (1744–1832) unternommen. Aber erst das Werk von Charles Darwin (1809–1882), das 1859 erschienen ist, hat die heute weithin anerkannte Abstammungs- oder Evolutionstheorie begründet. Diese Lehre sucht ein Bild der Entwicklung des Lebens auf Erden zu zeichnen und die Gesetze zu finden, die zur Umwandlung einer Art in eine andere führen. Wir kennen heute einzelne der Faktoren, die solche Verwandlungen bewirken, z. B. Änderungen in der Struktur der Erbsubstanz und die Wirkung von auslesenden Naturfaktoren, die solche Änderungen begünstigen oder wieder ausmerzen. Aber das Geheimnis der Evolution ist unermesslich, so etwa die Tatsachen des Erlebens, des Sehens und Hörens, des sinnvollen Handelns, wie es viele Tiere in Form der Instinkte zeigen, und schliesslich die Tatsache des Denkens und Sprechens beim Menschen. Sowohl das, was wir von der Evolution wirklich verstehen, wie das, was wir erst ahnen, schafft vor der Grösse des Lebendigen eine Ehrfurcht, die nicht geringer ist als die, welche die alten Schöpfungsberichte früheren Generationen eingeflösst haben.

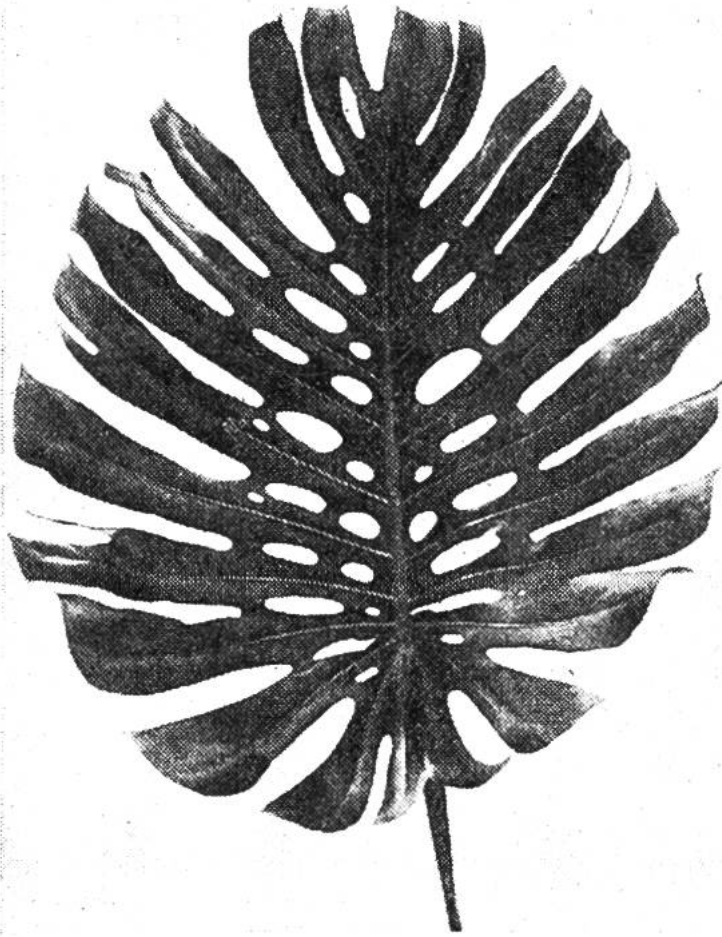
Die Kenntnis der Gestalten und ihrer Verwandtschaft drängte zu einer Erweiterung: zum Auffinden der lebenswichtigen Funktionen. So ist eine weitere Arbeitsart, die Physiologie, entstanden, welche die Morphologie ergänzt und in vieler Hinsicht vertieft hat. Die Ergebnisse von Morphologie und Physiologie sind für unsere Lebensführung von grösster Wichtigkeit: für die Heilkunde wie für die Pflanzen- und Tierzucht. Sie sind die Voraussetzung für alle menschlichen Eingriffe in die lebendige Natur. Eine «Technik des Lebendigen», eine Biotechnik ist im Entstehen, an der die Biochemie besonders grossen Anteil hat.

Die Ordnung der Organe und ihrer Funktionen ist so sinnvoll, dass unser Staunen schliesslich dazu verführt hat, alles am Organismus im Bereich solcher erhaltender Funktionen, also zweckbestimmt, zu sehen. So ist eine Deutung der Organismen ent-



Blattspreite von *Trevesia Sandersii* (Araliaceae). Die bei verwandten Gattungen ungeteilte, handförmige Spreite ist aufgelöst in fiederspaltige Abschnitte an den Hauptnerven und hängt nur am Grunde noch zusammen. Durchmesser ungefähr 1 Meter. (Botanisches Institut der Universität Mainz)

standen, die so viel Zweckmässiges erschliesst, dass zuletzt das Lebewesen als ein völlig verstandener Apparat erscheint und unser Blick von vielen Tatsachen abgelenkt wird, die sich unserem Verstehen entziehen und doch erst den ganzen Organismus ausmachen. Es musste zu einer Wendung kommen, welche die Übertreibungen erkannt und zur Einsicht geführt hat, dass wohl Zweckmässigkeit eine der Forderungen ist, welche das Leben an den Organismus stellt, dass er aber in seiner Gestaltung immer auch mehr ist, als zur Erhaltung benötigt wird. So ist für die Funktion der grünen Blätter die flächenhafte Ausbreitung im Licht in vielen Fällen notwendig; wie sie aber ausgeführt wird, das lässt den erblichen Anlagen der Pflanzengruppen sehr viele Möglichkeiten offen. Für die Tiergestaltung gilt Ähnliches. Ungezählte tierische Farbtrachten bei Vögeln, Insekten und Fischen ganz besonders haben nachweisbare Bedeutung im Leben, erfüllen also echte Funktionen. Wenn aber der Forscher durch das Mittel des Ex-

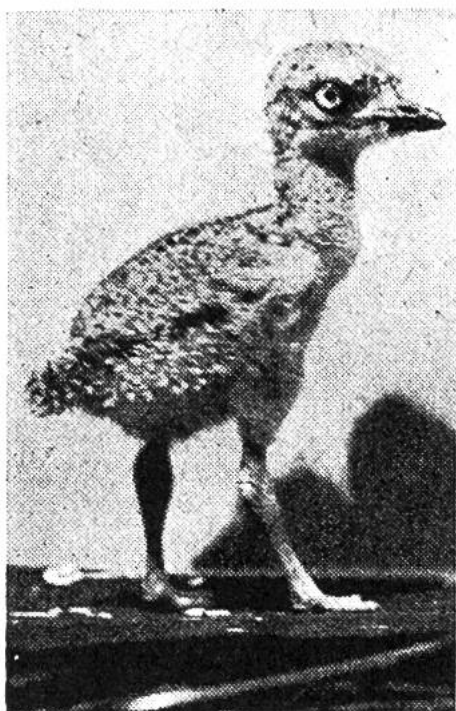


Blattspreite von *Monstera deliciosa* (Araceae). Die Fläche ist durch frühes Absterben von Gewebepartien durchlöchert und gegen den Rand hin auf-

gerissen. Manche Eigenschaften dieser Blattgestalten sind als Glied einer lebenswichtigen Funktion verständlich; andere Merkmale der Form sind Ausdruck von anderen Gesetzmässigkeiten. (Botanisches Institut der Universität Mainz)

perimentes prüft, was zur Ausübung der Funktion wirklich erforderlich ist, so ist es in vielen Fällen nur ein Teil der tatsächlich vorhandenen Farben- oder Formenpracht. Sehr viele Gebiete im tierischen wie im pflanzlichen Leben lassen sich so wenig mehr einer klaren funktionellen Notwendigkeit zuordnen, dass die Forscher unwillkürlich von Luxus sprechen mussten, um solchen Gebilden einen für uns verständlichen Sinn zu geben.

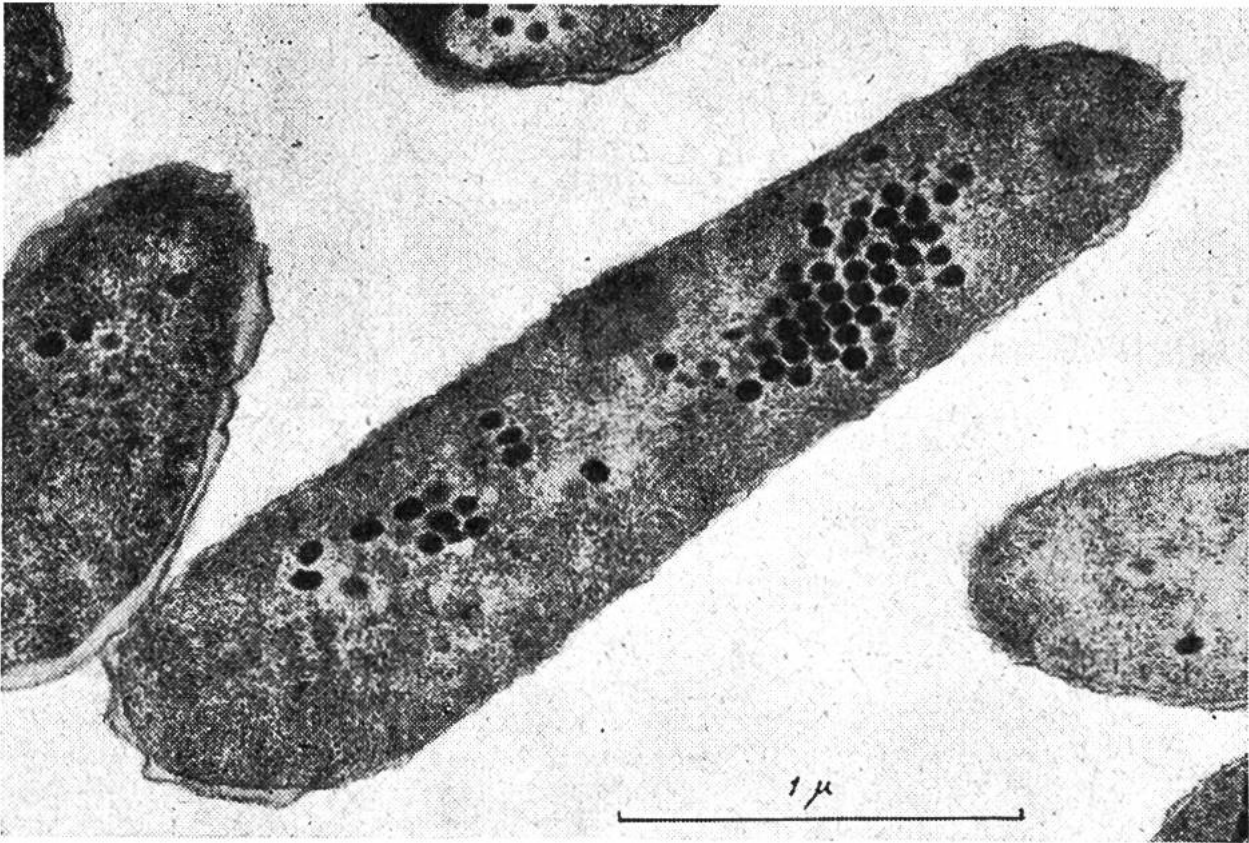
Alle höheren Organismen sind als Einzelwesen sterblich, wenn auch manche Bäume Jahrhunderte, ja Jahrtausende überdauern können. Mit der höheren Organisation tritt der Tod als Schicksal auf. Nur niedere Lebensformen, Bakterien und einzellige Organismen, erleiden keinen natürlichen Tod: sie wachsen, teilen sich in zwei; die neuen Zellen wachsen wieder und teilen sich darauf aufs neue. Nur durch gewaltsame Vernichtung, etwa als Nah-



Der junge, hilflose Wendehals (oben), ein Verwandter der Spechte, und der muntere, sprungbereite Triel (links), aus der Gruppe der Regenpfeifer, stellen zwei Extreme des Geburtszustandes vor Augen – Nesthocker und Nestflüchter. Es gibt beide Kindheitsformen auch bei Säugetieren, und ihre allmähliche Entstehung in der erdgeschichtlichen Evolution der Wirbeltiere ist ein spannendes Problem der vergleichenden Entwicklungsforschung. (Zoologische Anstalt der Universität Basel)

rung höherer Wesen, gehen solche Zellen zugrunde. Diese einfachen Existenzen sind eben keine Individuen, keine «Unteilbaren»: ihr Schicksal ist Teilung.

Die Erhaltung alles höheren Lebens wird damit an die Fortpflanzung durch Übertragung der Arteigenschaften auf ein neues Einzelwesen und an dessen Entwicklung gebunden. Jahrhunderte hat es gebraucht, bis für die grosse Mehrzahl der Lebewesen die Regeln der Fortpflanzung geklärt waren. Die männlichen Keimzellen mussten durch das Mikroskop entdeckt werden, dann die verschiedenen Formen und Grössen der Eizellen. Es musste klar gestellt werden, dass bei Säugern die Eizelle nur etwa $\frac{1}{10}$ eines Millimeters misst, beim Vogel Strauss über einen Dezimeter, bei einzelnen Rochen noch mehr. Schliesslich musste die Vereinigung von Samen- und Eizellen entdeckt werden. Sie ist erst um 1875 an Eiern von Seesternen beobachtet worden.



Das Elektronenmikroskop ermöglicht uns heute Einblicke in die Struktur der kleinsten Lebensformen, wie sie die ältere Generation nicht ahnen konnte. In 26000facher Vergrößerung sehen wir ein Bakterium, in dessen Innern sich noch kleinere Lebensformen, seine Feinde, die Bakterienfresser (Bakteriophagen) entwickeln. (Elektronenmikroskopisches Laboratorium der Universität Genf)

Schon vorher hatte um 1865 Gregor Mendel bereits die Vererbungsgesetze ermittelt, die heute seinen Namen tragen; aber erst um 1900 war die allgemeine Entwicklung der biologischen Arbeit so weit, dass diese Mendelschen Gesetze von neuem entdeckt und in ihrer Bedeutung erkannt worden sind. Es wurde die Rolle des Zellkerns für die Vererbung weitgehend erforscht, während die Mitwirkung des Zellplasmas für diese Vorgänge noch immer viel weniger bekannt ist. Das geschah in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts, in denen man auch in die verborgenen Geschehnisse im Innern der sich entwickelnden Eier einzudringen begann.

Die stoffliche Erforschung des Lebens hat in den letzten Jahrzehnten eine gewaltige Wissenschaft zur Entfaltung gebracht; gewaltig ist nicht allein die Masse der Erfahrung – ebenso gewaltig ist der Zuwachs an Macht über einzelne Lebensvorgänge. Diese Beherrschung ist ein wichtiges Ziel, und die notwendigen Mittel



Das Verhältnis der Blumen und der Insekten stellt Fragen, an deren Lösung die Botaniker und die Zoo-

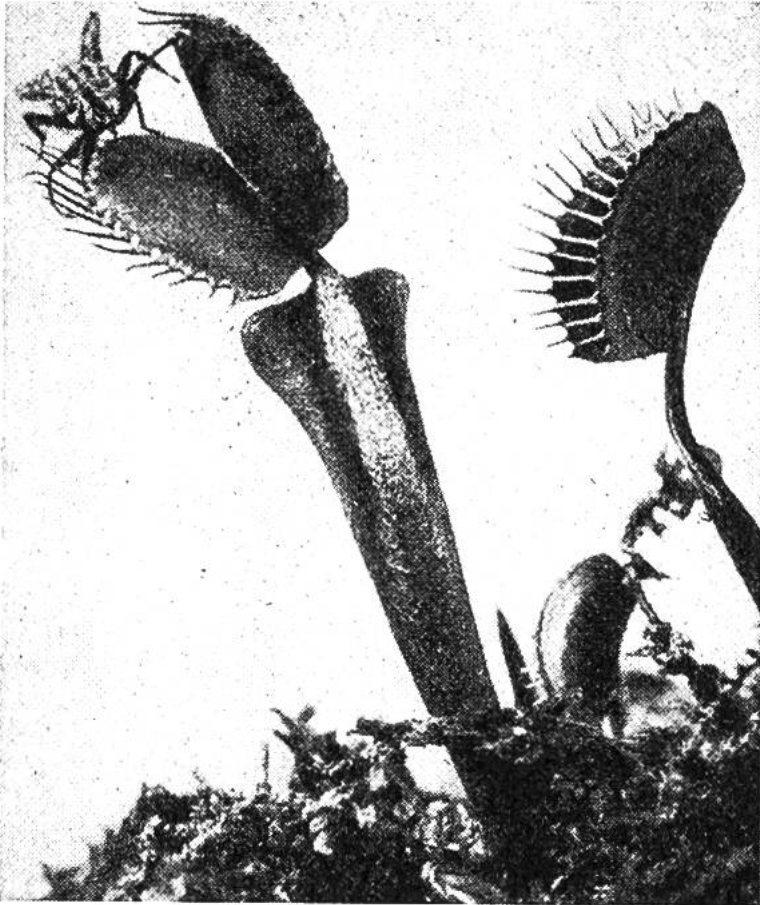
logen gemeinsam arbeiten. Die Biene auf unserem Bild ist ein «Beinsammler», der den Blütenstaub als «Höschen» heimträgt – andere Bienen sind «Bauchsammler».

fiessen vor allem den Arbeitsweisen der Biologie zu, welche am meisten auf Beherrschung und Eingriff in das Lebensgeschehen gerichtet sind – eine Entwicklung, die mit der gesteigerten Verwandlung der Erde durch den Menschen immer notwendiger wird.

Aber in gleicher Masse steigt auch die andere Notwendigkeit, das Reich des Lebens der Erkenntnis wegen zu durchforschen, auch in jenen Regionen der Biologie, deren Nutzen für die Daseinsbewältigung nicht ohne weiteres offenkundig ist und deren Ergebnisse viele glauben entbehren zu können.

Wir haben am Anfang dieses Überblicks den Weg gewählt, der zur Erforschung der im Stofflichen zugänglichen Vorgänge führt. Doch müssen wir uns noch einmal darauf besinnen, dass wir einen anderen Weg bereits erwähnt haben, ja ihn sogar voranstellten – den Weg zur Erforschung der Innerlichkeit.

Es ist zuweilen heftig darüber gestritten worden, ob eine Wissenschaft vom Seelenleben der Tiere, eine Tierpsychologie, möglich sei, da uns doch der direkte Zugang zum Erleben der Tiere ver-

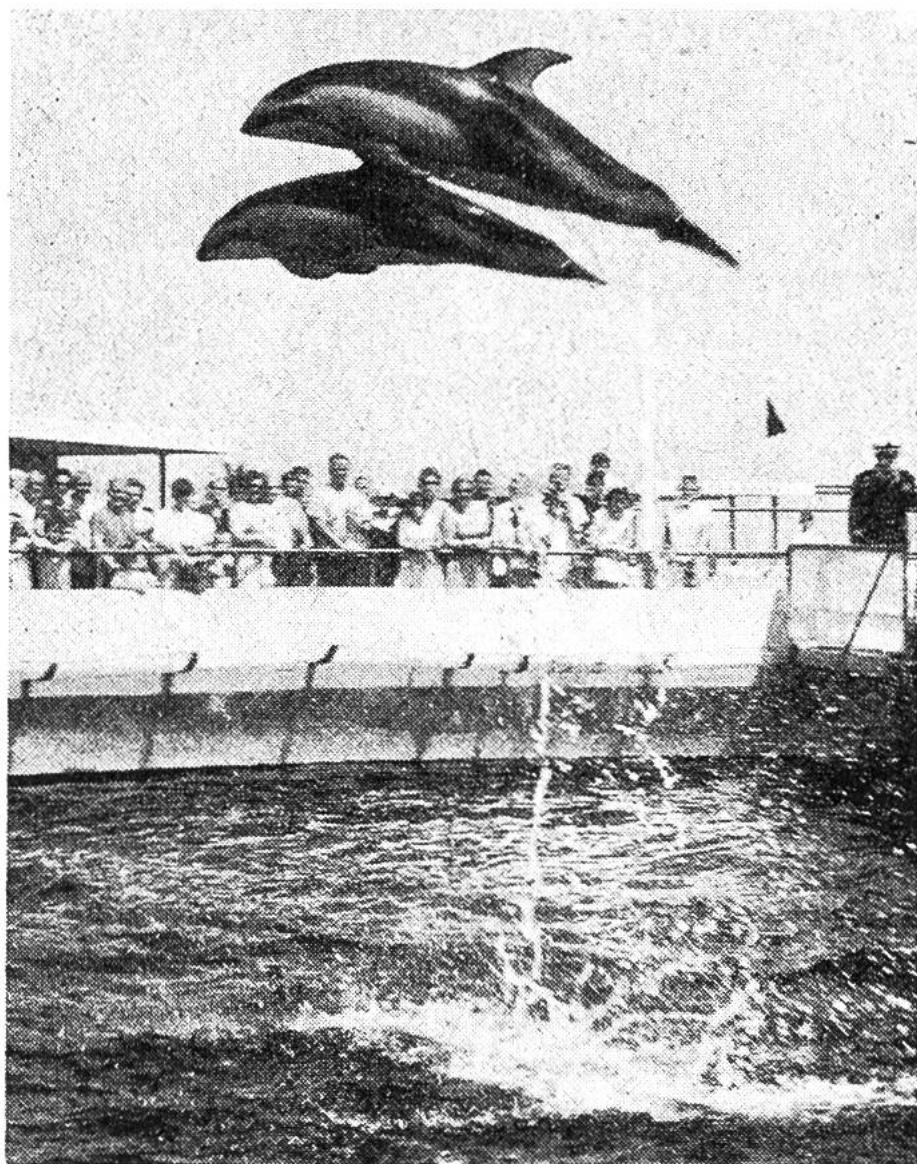


Man stellt sich die Pflanze in ihrer Ernährung gern ganz unabhängig vom Tierleben vor: Wasser und Salze aus dem Boden, Kohlensäure und Sauerstoff aus der Luft ausnützend. Aber die insektenfressenden Pflanzen, wie die Venus-Fliegenfalle, haben auch tierische Nahrung in ihre Mahlzeiten aufgenommen. Die stacheligen Klappen schliessen sich über der Beute.

tenfressenden Pflanzen, wie die Venus-Fliegenfalle, haben auch tierische Nahrung in ihre Mahlzeiten aufgenommen. Die stacheligen Klappen schliessen sich über der Beute.

sagt ist. Aber das Zusammenleben mit höheren Tieren gibt uns so viele Zeugnisse von deren Innerlichkeit, dass ein neuer Versuch gemacht worden ist, um mit den Mitteln der Naturforschung in dieses verborgene Reich einzudringen. Gewiss müssen sich unsere Aussagen streng an das halten, was der Beobachtung zugänglich ist. Experimente vermögen zu zeigen, dass Tiere Farben wahrnehmen, d. h. dass sie wie wir eine Farbe von einer Reihe von Grau-Nuancen unterscheiden. Aber wir dürfen nicht sagen, dass ein Tier Rot oder Gelb, Blau oder Grün so sieht, wie wir diese Farben erleben. Wir können auch ermitteln, dass ein höheres Tier einen bestimmten Ort für sich beansprucht, dass es ein Verhalten zeigt, wie wir es unserem «Besitz» gegenüber zeigen. Wie es das erlebt, vermögen wir nicht zu sagen; aber dass das Tier «Besitzverhalten» zeigt, ist nachweisbar.

Diese neue Verhaltensforschung ist in den letzten Jahrzehnten zu einem grossen Arbeitsfeld der modernen Biologie geworden. Sie hat auch mitgeholfen, die Eigenart des menschlichen Evolutions-



Zu den grössten Überraschungen der Verhaltensforschung gehört die Lernfähigkeit der Delphine. Hier springen zwei Delphine, veranlasst durch das Unter-Wasser-Signal eines Hydrophons, im gleichen Sekundenbruchteil hoch durch die Luft.

weges klarer zu erfassen. Zeigt sich doch, dass zwar die Entstehung erblicher Mutationen und das Wirken der natürlichen Auslese ihre Bedeutung für den Menschen wie für alle Organismen haben, dass aber in der Entwicklung der humanen Lebensform immer stärker zwei andere Faktoren die Oberhand gewinnen: 1. sind die entscheidenden Veränderungen, welche die uns eigene geschichtliche Form der Evolution vor allem bewirken, geistige Akte, Erfindungen, Schöpfungen, einmalige Taten, deren Weitergabe durch Tradition, durch Schulung und Lernen erfolgt; 2. ist die Auslese, die in der Gesellschaft am Werk ist, sehr oft der

Naturlauslese entgegengesetzt: sie kämpft gegen Infektionskrankheiten, schützt den Schwachen, pflegt den Kranken; sie wählt nach Leistungen, nicht nur nach Erbanlagen aus. Diese Art von Evolution vollzieht sich viel rascher als die natürliche; sie hat in wenigen tausend Jahren das Bild der Erde verändert und wird es im selben Tempo weiter verändern.

Heute entsteht unter dem Einfluss technischer Entwicklung eine neue grosse Aufgabe der Biologie: gilt es doch, nicht nur die Vielfalt der Lebensformen zu erforschen, sondern diesen Reichtum für unsere Nachkommen auch zu erhalten!

Die biologische Forschung ist in voller Entwicklung begriffen. Die Biochemie entwickelt sich zu einer neuen technischen Weltmacht, deren Leistungen die Zukunft der Menschen stark mitbestimmen werden.

Aber auch die weniger auffälligen Arbeitsrichtungen erlangen eine sich dauernd erweiternde Bedeutung. Die Entlastung des Menschen durch technische Hilfe wird Millionen in Zukunft grössere Freizeit verschaffen. Die Freude an der Ergründung der lebendigen Natur in ihren verborgensten Eigenheiten, in ihrer Schönheit, aber auch in ihren Rätseln wird einer immer grösser werdenden Menschzahl sinnvolle, erfüllte Mussezeit verschaffen.

Adolf Portmann

GEFÄHRLICHE VERGNÜGEN

Wenn von gefährlichen Vergnügen die Rede ist, denkt man an Klettereien im Gebirge oder an Entdeckungsfahrten in unerschlossene Gebiete. Im ersten Fall nimmt der Bergsteiger, um sich körperlich zu ertüchtigen, ein gewisses Risiko auf sich. Gelingt ihm die Bezwingung eines Gipfels, so fühlt er sich durch ein gehobenes Selbstwertgefühl belohnt. Ebenso ergeht es dem Forscher, der in unwegsamen Gegenden – sei es in der Antarktis oder in den Urwäldern Afrikas – seine Entdeckungen macht. Seine Erlebnisse und sein bereichertes Wissen stellen für ihn eine grosse Genugtuung dar.

Es gibt aber noch andere «Vergnügen», die zwar das Wissen nicht bereichern, aber scheinbar das Selbstwertgefühl zu heben im-