

711  
129  
Gemütlicher Erzähler



Verlag J. Steinbrener Schärding  
Belegexemplar

## Pflanzen, die Tiere fangen

Von Horst Aspöck

Die Organismen werden in Pflanzen und Tiere eingeteilt, wobei der hervorragendste Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen keineswegs das Äußere, sondern die grundverschiedene Art der Ernährung ist.

Das Tier ist ein Organismus, der organische Nahrung, das heißt: von anderen Lebewesen produzierte Stoffe benötigt, der ferner Sauerstoff verbraucht und Kohlendioxyd abgibt. Jedes Tier ist also unmittelbar oder mittelbar von den Pflanzen abhängig. — Die Pflanze hingegen ist ein Organismus, der aus

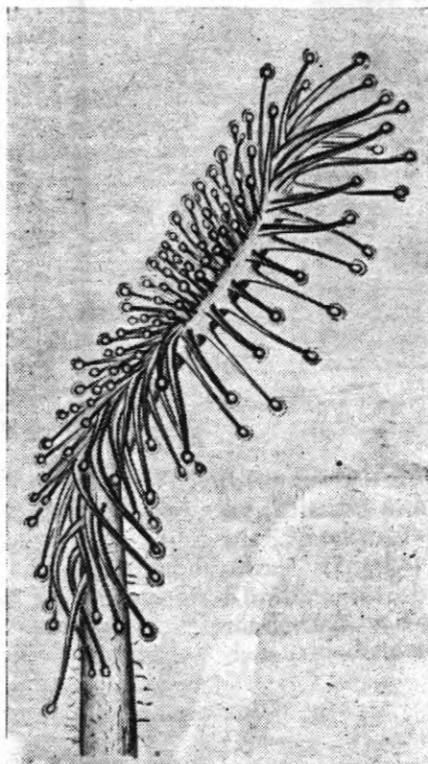
anorganischen Verbindungen (Wasser, Kohlendioxyd und Salzen verschiedener Metalle) organische Substanz aufbaut und dabei Sauerstoff abgibt. Somit ist also die Pflanze — im Gegensatz zum Tier — völlig unabhängig in ihrer Ernährung von anderen Lebewesen.

Um so merkwürdiger mag es dem Laien erscheinen, daß es unter den Pflanzen dennoch mehrere Arten gibt, die organische Substanz aus Tieren aufnehmen, die sie mittels raffiniert gebauter Fallen fangen. Sie sind allgemein unter dem Namen „fleischfressende Pflanzen“ bekannt; in der Botanik nennt man sie Insektivoren, weil die weitaus meisten von ihnen Insekten fangen und „verzehren“.

Alle diese Pflanzen können jedoch auch ohne tierische Nahrung auskommen, allerdings verschaffen sie sich durch diese Zufuhr organischer Substanz eine zusätzliche Stickstoffquelle und erzielen eine Wachstumsförderung, die sich in vermehrter Frucht- und Samenproduktion äußert.

Das Eiweiß der gefangenen Insekten wird durch von der Pflanze abgeschiedene Wirkstoffe (Fermente) bis zu den Aminosäuren abgebaut, mit denen die Pflanze wiederum körpereigenes Eiweiß aufbauen kann. Von allen Insektivoren wird überdies Benzoesäure als Konservierungsmittel abgeschieden, um die gefangenen Tiere vor einer Verwesung zu bewahren.

Auch in der heimischen Pflanzenwelt gibt es einige Fleischfresser. Da ist zunächst der in unseren Mooren vorkommende Sonnentau (*Drosera*



Sonnentau (*Drosera rotundifolia*): Blatt mit ausgebreiteten Tentakeln in fangbereiter Stellung (nach Darwin).

Kannepflanze (*Nep*

*rotundifolia*). A  
ser Pflanze ste  
wie Schneckenfü  
sätze, Tentake  
Köpfchen ein k  
sonderung) in F  
chen ausscheide

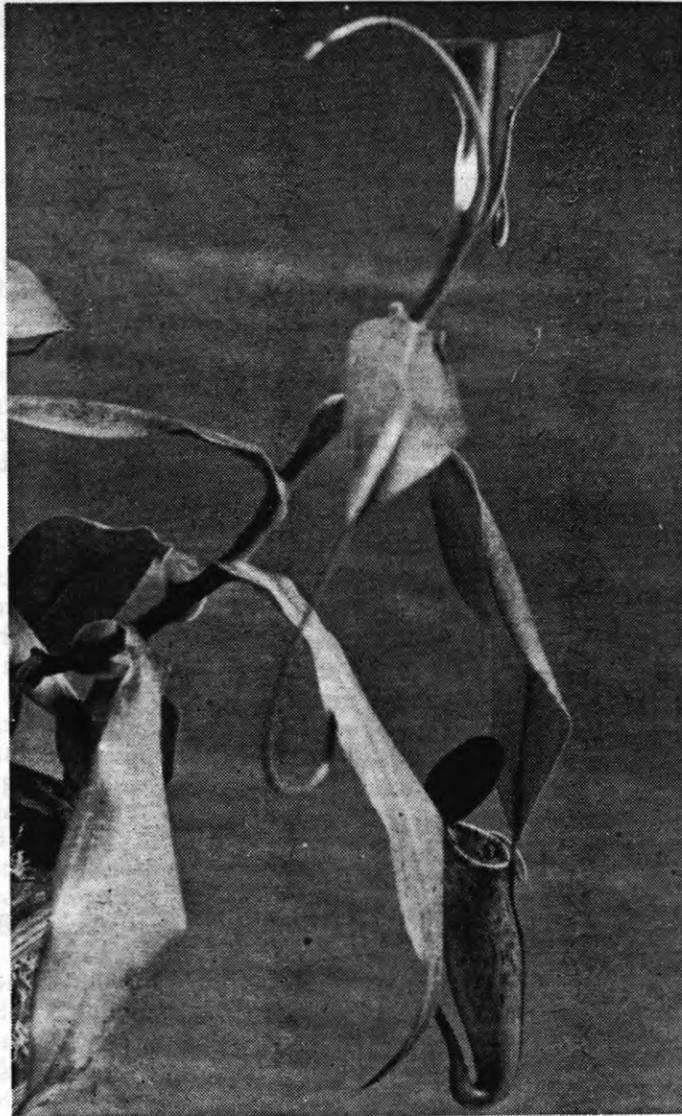
bindungen (Was- und Salzen ver-) organische Substanz, dabei Sauerstoff also die Pflanze um Tier — völliger Ernährung wesen.

der mag es dem laß es unter den mehrere Arten die Substanz aus, die sie mittels Fallen fangen. unter dem Namen „Nepenthes“ be- nennet man sie, weil die weitaus meisten Insekten fangen“.

nen können je- dererische Nahrung zings verschaffen. Zufuhr organi- zische Stick- stoffe eine Wachs- e sich in ver- d Samenproduk-

efangenen Insek- der Pflanze ab- gebaute (Fermente) säuren abgebaut, anze wiederum weiß aufbauen sektivoren wird tre als Konser- schieden, um die vor einer Verwe-

tischen Pflanzen- fleischfresser. Da unsern Mooren- tentau (Drosera



Kannenpflanze (Nepenthes): Aufnahme aus dem Botanischen Institut der Universität Innsbruck.

rotundifolia). Auf den Blättern dieser Pflanze stehen eigentümliche, wie Schneckenfüher gestaltete Fortsätze, Tentakel genannt, deren Köpfehen ein klebriges Sekret (Absonderung) in Form kleiner Tröpfchen ausscheiden, die durch ihre

glänzende Oberfläche Insekten anlocken. Diesen glänzenden Tröpfchen ist auch der Name „Sonnentau“ zuzuschreiben.

Setzt sich nun ein Insekt, etwa eine Fliege, auf ein Sonnentaublatt, so bleibt sie an den klebrigen Drü-

sen haften, kommt bei ihren Befreiungsversuchen mit noch mehr Tentakelköpfchen in Berührung und wird dadurch um so fester gehalten. Gleichzeitig übt das Tier einen Reiz auf die Köpfchen der Tentakel aus, der zum Munde dieser Tentakel weitergeleitet wird und bewirkt, daß sich die Tentakel nach innen krümmen und die Fliege vollkommen umschließen. Es wurde festgestellt, daß dieser Reiz rein chemischer Natur ist und auf Berührung mit anderen Gegenständen, etwa mit einem Stäbchen, hin nicht erfolgt. Die Krümmung beruht auf einem plötzlichen Wachstum der Tentakel, das an der Außenseite größer als an der Innenseite ist und dadurch notwendigerweise zu einer Krümmung nach innen führt. Das eingefangene Insekt wird nun unter Einwirkung von Fermenten richtiggehend „verdaut“. Nach und nach rollen sich die Tentakel wieder auf — es ist nun auch deutlich zu erkennen, daß sie inzwischen erheblich länger geworden sind — und die unverdaulichen Bestandteile des Insekts, der Chitinpanzer, werden abgeworfen. Nach zwei- bis viermaliger Einkrümmung hat das Tentakel das größtmögliche Wachstum erreicht, und damit hört auch seine Bewegungsfähigkeit auf; das Blatt stirbt ab.

Die Sonnentaugewächse haben etwa 80 Arten und sind über weite Teile der Erde verbreitet.

Ähnlich wie der Sonnentau fangen die auch in Mitteleuropa vorkommenden Fettkräuter (*Pinguicula*) kleine Tiere, indem sich der ganze Blattrand um das Beutetier legt, das an den winzigen Hautdrüsen hängen geblieben ist.

In stehenden Gewässern kommen mehrere Arten der Gattung *Utri-*

*cularia* (bekannter unter dem Namen „Wasserschlauch“) vor, die richtige Fangkasten zum Erbeuten von kleinen Krebsen besitzen. Diese Kammern in Form kleiner, grüner Blasen entstehen durch umgelegte Blattzipfel; sie sind mit Wasser gefüllt und besitzen eine quadratische Öffnung, die mit einem elastischen Deckel, der sich nur nach innen öffnet, verschlossen ist. Berührt nun ein kleiner Krebs diese Klappe, so wird er durch eine „Schluckbewegung“, die durch Entspannung der Blasenwände hervorgerufen wird, mit einem Wasserstrom eingesogen. Der Deckel klappt sofort wieder zu und verwehrt somit dem Tiere die Flucht. An der Innenwand der Blasen befinden sich Drüsenhaare, die die Verdauung des Tieres übernehmen.

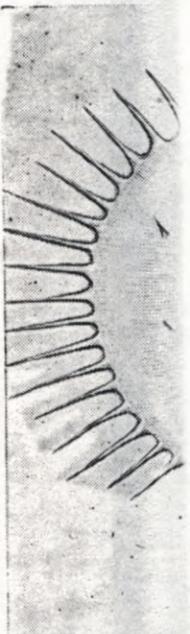
Noch wesentlich leistungsfähigere, mit ausgesprochener Raffinesse gebaute Fangeinrichtungen besitzen gewisse tropische und subtropische Insektivoren.

Die dem Sonnentau verwandte Venusfliegenfalle (*Dionaea muscipula*), die auf den Torfmooren Carolinas (USA) wächst, fällt durch die verblüffende Schnelligkeit auf, mit der sie Insekten fängt. Die beiden Hälften ihrer Blätter stehen in ungereiztem Zustand etwas geneigt zueinander, ähnlich wie die Seiten eines nicht ganz aufgeschlagenen Buches. Setzt sich ein Insekt auf das Blatt, so klappen die beiden Hälften blitzschnell gegeneinander zu, und das Tier ist gefangen. Die Innenfläche ist dicht mit Verdauungsdrüsen besetzt.

Bei den in den Tropen der alten Welt in über 70 Arten vorkommenden Kannenpflanzen (*Nepenthes*) sind, wie schon der Name sagt, Blätter oder Blatteile zu Kannen

umgeformt, die dienen. In dieser die Insektivorenste Entfaltung

Die Kannen 10 bis 15 cm ihrem oberen chen ab, um Hier befindet zone in Form pen, an denen ten und in die len, auf deren Drüsen abgesc flüssigkeit bef der Kannenin Reusenzone in richteter Härdrückklettern. über den Kan um das Eindriser in die Fang Die Kannenpf fach Baumgrö



Blatt der Venusfliege  
Die beiden Blatthälften  
geöffnet

er unter dem Na-  
lauch“) vor, die  
ten zum Erbeuten  
Krebsen besitzen.

in Form kleiner,  
tstehen durch um-  
el; sie sind mit  
und besitzen eine  
ung, die mit einem  
l, der sich nur nach  
rschlossen ist. Be-  
leiner Krebs diese  
l er durch eine  
g“, die durch Ent-  
senwände hervor-  
it einem Wasser-  
Der Deckel klappt  
und verwehrt so-  
ie Flucht. An der  
lasen befinden sich  
die Verdauung des  
n.

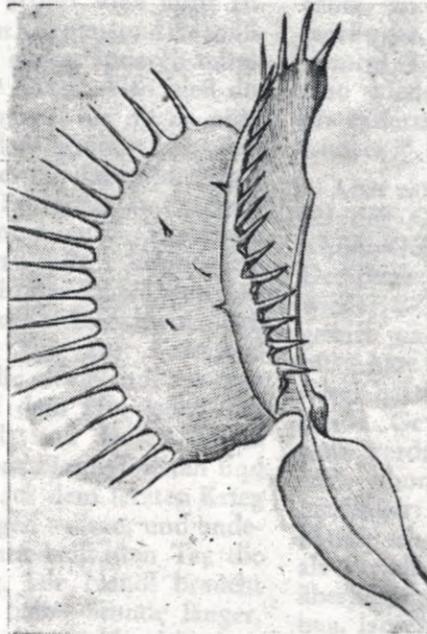
h leistungsfähige-  
chener Raffinesse  
chtungen besitzen  
und subtropische

entau verwandte  
(*Dionaea musci-*  
Torfmooren Ca-  
st, fällt durch die  
elligkeit auf, mit  
ängt. Die beiden  
ter stehen in un-  
etwas geneigt zu-  
wie die Seiten  
fgeschlagenen Bu-  
n Insekt auf das  
die beiden Häl-  
egeneinander zu,  
efangen. Die In-  
mit Verdauungs-

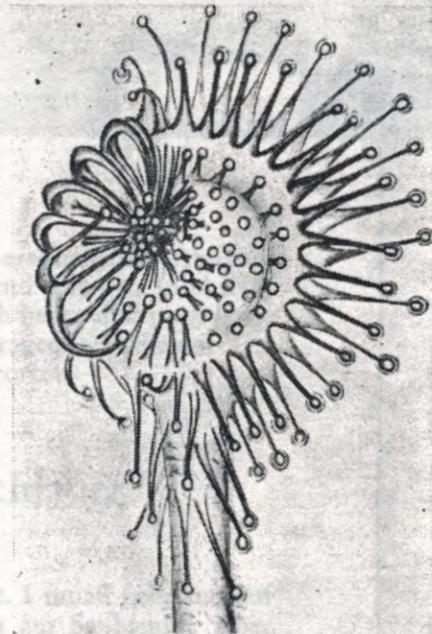
Tropen der alten  
ten vorkommen-  
zen (*Nepenthes*)  
der Name sagt,  
eile zu Kannen

umgeformt, die als Fangapparate  
dienen. In diesen Pflanzen erreichen  
die Insektivoren ihre vollkommene  
Entfaltung.

Die Kannen, die eine Länge von  
10 bis 15 cm erreichen, scheiden an  
ihrem oberen Rande Honigtröpf-  
chen ab, um Insekten anzulocken.  
Hier befindet sich aber eine Gleit-  
zone in Form feinsten Wachsschup-  
pen, an denen die Insekten abglei-  
ten und in die Tiefe der Kanne fal-  
len, auf deren Grund sich eine von  
Drüsen abgeschiedene Verdauungs-  
flüssigkeit befindet. Am oberen Teil  
der Kanneninnenwand hindert eine  
Reusenzone in Form abwärts ge-  
richteter Härchen die Tiere am Zu-  
rückklettern. Außerdem findet sich  
über den Kannen eine Abdachung,  
um das Eindringen von Regenwas-  
ser in die Fangkrüge zu verhindern.  
Die Kannenpflanzen erreichen viel-  
fach Baumgröße.



Blatt der Venusfliegenfalle (*Dionaea muscipula*):  
Die beiden Blatthälften sind, zum Fange bereit,  
geöffnet (nach Darwin).



Sonnentau (*Drosera rotundifolia*): Blatt mit ein-  
gekrümmten Tentakeln; in der Mitte befindet  
sich das eingeschlossene Insekt (nach Darwin).

Auch die mit den *Nepenthes* ver-  
wandten *Cephalotaceae*, die in West-  
australien vorkommen, und die  
nordamerikanischen *Sarracenien*,  
bilden ähnliche Fangkrüge, indem  
das Flächenwachstum der Blätter  
weitaus größer als das Randwachs-  
tum ist und so zu einer Wölbung  
des Blattes führt.

Unter der letztgenannten Pflan-  
zenfamilie gibt es eine Art, *Heliam-  
plura*, die keine eigenen Verdau-  
ungsdrüsen besitzt und die Verdau-  
ung des gefangenen Insekts Bakte-  
rien überläßt. Erst die abgebauten  
Eiweißverbindungen nimmt die  
Pflanze auf, um sie zum Aufbau der  
körpereigenen Substanz zu verwen-  
den.

Die fleischfressenden Pflanzen  
stellen als Ernährungsspezialisten,  
zu denen auch die Parasiten unter  
den Pflanzen, wie z. B. *Viscum al-*

bum (die Mistel) gehören, zweifellos eines der interessantesten Gebiete der Botanik dar.

Schon der große Naturforscher Charles Darwin beschäftigte sich in

einer 1875 erschienenen Abhandlung eingehend mit den Insektivoren, und auch heute sind noch lange nicht alle Fragen auf diesem Gebiete beantwortet.

## Der Girgl ist ein ganz Schlauer

Von Josef Fendl

Beim Simmerlinger haben sie seit vier Wochen einen neuen Hütbuben. Aus der Rettenbacher Gegend. Zuerst meinten sie, er werde wohl die achtzehn Stückl Vieh nicht zusammenhalten können und sie müßten sich nach einem anderen umsehen, weil der Girgl — so hieß der Hüter — schaute, als ob er nicht bis fünf zählen könne. Aber derweil hatte er es nur faustdick hinter den Ohren. Das hatten in der kurzen Zeit schon manche Leute am eigenen Leib zu spüren bekommen. Das Fräulein in der Schule zum Beispiel, mit dem das Bürschlein gleich von Anfang an auf Kriegsfuß stand; dann die alte Nandl aus dem Dorf, die auf dem Hof jeden Tag die Milch holt und der er Stellen angab, wo noch Handgranaten und Panzerfäuste aus dem letzten Krieg verborgen liegen sollten, und andere, wo auch am hellichten Tag die Weiz umging. Die Nandl braucht seitdem eine halbe Stunde länger, bis sie ins Dorf zurückkommt.

Und einmal wurde sogar der Simmerlinger selber das Opfer eines solchen Bubenstückleins. Angefangen hat die Sache ungefähr so:

„Girgl! Wo bist denn wieder, Lausbua!“

„I kimm scho, Bauer!“

„Do, nimm dös Rasiermesser und lauf zum Bader eini, der soll's

schleifa, sagst. I muaß heint no auf Straubing zu am Sauhandel. Aber guat muaß er's schleifa, der Baderwaschl. Und glei, sagst. Gell! Sagst eahm, an schön Gruaß vom Simmerlinger, sagst! — Mei, schaugst du dumm! Lauf no grad zua, sollst scho wieder da sei. I muaß mi ja no rasiern und da Knecht spannt scho ei!“

Aber es dauerte eine ganze Weile, bis der Girgl wieder kam. Zwei schöne Geißelstecken hatte er dabei. Der Bauer war noch — oder schon wieder — bis hinter die Ohren eingeseift und wartete. Du Malefizbua, hast du lang braucht!“ Der Girgl hatte ein Gefühl für aufsteigende Gewitter und wollte sich eben verdrücken. Da erreichte ihn auch schon der Zornruf des Simmerlinger: „Herrschaftseit'n! Dös Messer schneid ja glei no schlechter als z'erscht! Ja, dös schneid ja glei überhaupts nimmer! Girgl! Malefizbua, lauserter...“

Wie weiland Goliath vor David stand der Simmerlinger vor dem verdatterten Girgl. Aber dann richtete sich der Bub wie sein himmlischer Patron hoch auf: „Naa, Bauer. Dös gibts net. I han mir da draußt zwoa schöne Goaslstück'n abg'schnitt'n, so dick, schaug her — da hat dös Messer no wunderbar g'schnitt'n. Wirkli!“

## Was er

Als am 4. C künstliche M „oben“ blieb Schritt für ei tan. Man kön phes menschl en, wenn — nicht gleich : nichtung me schaften „ver lich, auch für bei solchen V Nebenprodukt heute indes z für derlei E: übrig haben, Wert zunäch ist. Wenn wi unserer nächst Sonnensystem beim Erreiche vorerst nur c zu werden.

Soll die Erd wunden werd schwindigkeit den-Kilomete nimmt die C schnell, später fernung langs die 1 Tonne v abstand von durchmesser) sein, in dreifa nur 2 kg! Ab aus in den Wei heimatlicher I rückbeordern. von 27 Erde Mond ist dur entfernt — h Mond in der / Ein Stückchen Weite hinaus

# Tiere als Verbündete des Menschen

Die entscheidende Rolle der Insekten bei der modernen biologischen Schädlingsbekämpfung / Von Horst Aspöck

Die Pflanzen stellen für den Menschen lebenswichtige Organismen dar. Aus ihnen gewinnt er den Großteil der Nahrungsmittel, Holz und viele Rohstoffe. Seitdem er systematisch Pflanzen anbaut, beschäftigt ihn ihre Schädlingsbekämpfung.

Die erste Nachricht darüber erreicht uns aus dem China des dritten vorchristlichen Jahrtausends. Ein kaiserlicher Erlaß ruft das Volk unter Strafandrohung zum Kampf gegen die Maulwurfgrille auf. Die Ägypter versuchten der Fliegenplage einigermaßen Herr zu werden, indem sie das Fett fliegenfressender Vögel, ähnlich der Art unserer heutigen Fliegenfänger, an Holzstäbchen strichen. Der griechische Philosoph und Naturwissenschaftler Aristoteles (gest. 322 v. Chr.) beschäftigt sich in seiner „Naturgeschichte der Tiere“ eingehend damit. Die Römer verwendeten sogar schon Arsen gegen Ungeziefer, sie kannten auch Leimringe um Obstbäume, an denen die hochkriechenden Insekten festgehalten, getötet und damit an der Eiblage gehindert wurden. Im Mittelalter und bis ins 18. Jahrhundert machte sich der religiöse Einfluß auf die Schädlingsbekämpfung bemerkbar. Damals war man der Meinung, daß die Tiere als Geschöpfe Gottes nicht getötet werden dürfen; deshalb wurden schädliche Insekten öffentlich angeklagt und ihnen der Prozeß gemacht. So lesen wir in einer Anklageschrift der Franziskanermönche aus dem Jahr 1713, daß die in einem Kloster sich aufhaltenden Ameisen zum Verlassen des Gebäudes verurteilt werden.

Heute stellt die Schädlingsbekämpfung eines der dringlichsten Probleme dar. Ein erbitterter Kampf des Menschen gegen die Insekten wird geführt.

Etwa ein Drittel aller Pflanzen, die angebaut werden, gehen durch Schadinsekten verloren. Der jährliche Schaden beträgt rund 23 Milliarden Dollar (rund 600 Milliarden ö. Schilling). Die Deutsche Bundesrepublik büßt jährlich 6 bis 8 Millionen Tonnen ihrer Kartoffelernte ein. Von den 40.000 Tierarten Mitteleuropas sind 20.000 Arten Insekten, auf der ganzen Erde gibt es rund 750.000 Insektenarten, von denen 7000 dauernd oder zeitweise als Schädlinge auftreten.

kann allerdings keine Rede sein.

Nun taucht die Frage auf, ob uns wirksamere und auch ungefährlichere Mittel zur Verfügung stehen und welcher Art diese sind.

Im Gegensatz zur chemischen Bekämpfungsmethode hat in den letzten Jahren die biologische Schädlingsbekämpfung eine bedeutende Rolle erlangt. Sie verzichtet größtenteils auf die Chemie und arbeitet, wie schon der Name sagt, mit den Mitteln der Biologie — sie setzt Leben gegen Leben ein.

Einige wenige Beispiele mögen die großen Vorteile der biologischen gegenüber der chemischen Schädlingsbekämpfung zeigen. Sie ist ungefährlich für den Menschen und sie ist zielgerichtet: sie greift also nur Tiere einer Art an, ohne andere nützliche Organismen zu töten und damit das biologische Gleichgewicht zu stören.

Jedes Tier hat seine natürlichen Feinde, die es von einer geometrischen und damit ins Unermeßliche wachsenden Vermehrung abhalten. Diese natürlichen Feinde stellen für den Menschen Nützlinge ersten Ranges dar. Züchtet man aber diese Nützlinge in riesigen Mengen und läßt sie zur geeigneten Zeit aus, so werden sie über die Schädlinge herfallen und sie derart dezimieren, daß sie nur noch unwichtig für die Lebensgemeinschaft werden.

Die ärgsten Feinde der Raupen vieler schädlicher Schmetterlinge z. B. sind die Schlupfwespen. Diese legen ihre Eier in die Raupen. Bald schlüpfen aus den Eiern kleine Larven, die nun im Körper der Raupe schmarotzen und so deren Tod bewirken. Als weitere Insektenvertil-

ger kommen die Singvögel, die Rote Waldameise, Raubkäfer, Raubwespen und Raubwanzen in Frage. In den USA, in Großbritannien, in der Sowjetunion und vor allem in Kanada, dem klassischen Land der biologischen Schädlingsbekämpfung, widmet man diesen Dingen größtes Interesse und hat schon Erfolge damit erzielt. In Australien beispielsweise konnte der größte Obstschädling, eine Wanze, durch einen Eiparasiten, der aus Ägypten importiert worden war, mit einem Aufwand von nur acht Pfund vernichtet werden.

Auch im Kampf gegen die Malaria, eine der gefährlichsten Krankheiten des Menschen, wurde mit Erfolg ein Tier, der kleine Fisch *Gambusia*, eingesetzt. Bekanntlich wird der Erreger der Malaria, das Plasmodium, von einer Mücke, der *Anopheles*, übertragen. Die Larve dieser Mücke lebt in stehenden Gewässern, vorwiegend in Sumpfgebieten. Für den Fisch *Gambusia* stellt dieses Insekt eine ideale Nahrung dar, und in einigen Gebieten, so z. B. in Istrien, konnte die *Anopheles* durch diesen Fisch vernichtet und damit ein Verschwinden der Malaria erzielt werden, da der Ueberträger fehlte. Heute ist die Malaria wieder aktuell geworden, da auch die *Anopheles* Resistenz gegenüber DDT und anderen Giften zeigt.

Auch Viren werden in den letzten Jahren erfolgreich gegen Schadinsekten eingesetzt. So wurde während des Krieges der Webebärenspinner (*Hyphantria cunea*), ein gefährlicher Schädling aus der Ord-

nung der Schmetterlinge, von Amerika nach Ungarn eingeschleppt. Mit ungeheurer Schnelligkeit verbreitete er sich westwärts über das Burgenland nach Niederösterreich und richtete verheerenden Schaden an Obst- und Laubbäumen an. Seine natürlichen Feinde, vorwiegend Schlupfwespen und parasitäre Fliegenarten, fehlten in Europa, und der Schädling konnte sich ungehindert vermehren. Spritzungen mit chemischen Giften brachten nicht den gewünschten Erfolg. Schließlich wurde ein Virus gegen den Webebären eingesetzt, der ihn in feuchtkalten Klimaverhältnissen vernichtete. Heute ist der Webebär einer der seltensten Schmetterlinge des Burgenlandes, obwohl er noch vor wenigen Jahren in Milliarden das Land besiedelte. Auch der größte Kleeschädling Kaliforniens, der Heufalter, erlag den Bekämpfungsmaßnahmen mit Viren.

Ein sehr eleganter, völlig neuer Weg der biologischen Schädlingsbekämpfung wurde vor einigen Jahren in den USA eingeschlagen. Von den Südstaaten der USA südwärts, über Mexiko, Mittelamerika bis Venezuela und Kolumbien, litten die Rinderherden schwerstens unter der Fliege *Callitropa americana*. Dieses unserer Schmeißfliege ähnliche Insekt legt seine Eier in wunde Stellen der Haut von Rindern. Die bald aus dem Ei schlüpfenden Larven fressen das Fleisch des Wirtstieres, und sobald sie erwachsen sind, lassen sie sich fallen und verpuppen sich. Nach wenigen Wochen schlüpft wieder eine Fliege und der Kreis ist geschlossen. Der Schaden, den dieses Insekt anrichtete, war enorm

— 25 Millionen Dollar pro Jahr. Tausende Rinder verendeten, in weniger schlimmen Fällen sank der Milchertrag beträchtlich. Bekämpfungsmaßnahmen mittels chemischer Gifte waren erfolglos, außerdem gefährlich, da DDT im Warmblütlerorganismus über die Milchdrüsen ausgeschieden und damit zu einer Gefahr für den Menschen wird.

Schließlich wurde folgender Weg beschritten: Ungeheure Mengen der schädlichen Fliegen wurden auf einem Nährboden bis zum Puppenstadium gezüchtet. Diese Puppen aber wurden den Strahlen radioaktiver Isotope ausgesetzt, wodurch die Keimzellen der sich entwickelnden Tiere zerstört wurden. Die bald ausgeschlüpfen zeugungsunfähigen Männchen der Fliege wurden mit Flugzeugen über der Insel Curacao, die als Versuchsgelände gewählt worden war, abgeworfen. Die impotenten Männchen aus der Retorte gingen mit fruchtbaren Weibchen des Freilandes wohl eine Paarung ein, das Produkt aber waren unfruchtbare Eier, und nach wenigen Wiederholungen des Versuches war die Fliege aus Curacao ausgerottet. In Amerika wird gegenwärtig noch an diesen Versuchen gearbeitet, die zweifelsohne große Erfolge bringen werden.

Diese Beispiele zeigen, daß die biologische Schädlingsbekämpfung einer großen Zukunft entgegenseht. Es wäre aber falsch, sich der Meinung mancher Extremisten anzuschließen, die die chemische Schädlingsbekämpfung restlos ablehnen, ja sogar verdammen. Rufe wie „Insekten statt Gift“ sind heute noch fehl am Platze, solange nicht die biologische Schädlingsbekämpfung, die heute noch am Anfang steht, auf allen Gebieten entwickelt ist. Ungeheure Arbeit muß noch geleistet und die Biologie der Insekten genauestens studiert werden.

Die dringlichsten Fragen lauten: Welche Insekten...

## Die Menschheit wird im nächsten Jahr gezählt

1950 gab es 2,4 Milliarden Menschen — Im Jahre 2050 soll es neun Milliarden Menschen geben

Für 1960 hat die Organisation der Vereinten Nationen Vorberei-

innerhalb von 2000, verdreifachte sen hat. Seitdem bessere Lebens-

mancher chlorierter Kohlenwasserstoffe und Phosphorsäureester entdeckt worden ist; es sei hier an das Dichlor-Diphenyl-Trichlormethan, bekannt unter dem Namen DDT, und an das Hexachlorcyclohexan (HCH) aus der ersten Gruppe und an das E 605 aus der zweiten Gruppe erinnert.

Leider hat man in den letzten Jahren die Erfahrung gemacht, daß diese Mittel nur eine Notlösung darstellen, da sie erstens bei unsachgemäßer Verwendung teilweise beträchtliche Gesundheitsschäden bei Mensch und Nutztier hervorrufen können und weil sie zweitens in manchen Fällen eher Nutzorganismen vernichten, ohne den Schadorganismen restlos beikommen zu können.

Der Grund dafür ist: Es hat sich in den letzten Jahren gezeigt, daß viele Insektenarten und besonders jene, die den größten Schaden anrichten, resistent, d. h. unempfindlich gegen chemische Gifte geworden sind, indem sie das aufgenommene Insektizid, so wird das gegen Insekten wirkende Gift genannt, sofort abbauen oder den Kontakt mit dem Giftstoff überhaupt meiden. Eigens zu diesem Zweck gebildete Fermente, das sind Stoffe, die einen chemischen Auf- oder Abbau bewirken, befähigen die Tiere, den Abbau des Giftes durchzuführen. Wir sprechen hier von einer sekundär erworbenen Resistenz, wie ja stets jeder Organismus bestrebt ist, in seinen Körper eingedrungene Giftstoffe zu isolieren, abzubauen oder auszuschleiden. Etwa 100 Insektenarten sind heute voll oder teilweise resistent gegen organische Insektizide, darunter die Rote Spinne, die Raupen der Kohlweißlinge und andere Schmetterlinge, viele Blattläuse, Wanzen, Flöhe und Fliegen.

Die großen Monokulturen unserer Erde, also jene riesigen Flächen, auf denen nur eine einzige Pflanzenart angebaut wird, stellen eine geradezu ideale Basis für Schädlinge aller Art dar. Jährlich werden 20 Millionen Kilogramm chemischer Gifte über die bebauten Flächen unserer Erde gespritzt. Das ist natürlich vom humanhygienischen Standpunkt aus nicht zu billig, gegenwärtig aber noch notwendig, solange sie nicht durch neue Methoden ersetzt werden können. Mit den chemischen Giften sind wir imstande, die Schadinsekten wenigstens im Schach zu halten, um so eine Hungersnot größten Ausmaßes zu verhindern; von einer Vernichtung der Schädlinge

über die ganze Welt ermöglichen und Schlüsse in wirtschaftlicher, politischer und technischer Hinsicht zu ziehen.

In den letzten Jahrtausenden hat sich die Bevölkerung der Erde ständig vermehrt, wenn auch das Entwicklungstempo nicht immer gleichmäßig war. In einigen Gebieten wurde das Wachstum der Bevölkerung beschleunigt, in anderen durch Zivilisationseinflüsse und Naturkatastrophen verlangsamt. Die erste Weltzählung im Jahre 1950 ergab bereits wichtige Anhaltspunkte. Weil diese Zählung in einigen Ländern jedoch mit großen Schwierigkeiten verbunden war und Ungenauigkeiten entstanden sein könnten, wird eine zweite Zählung durchgeführt, die genauere Anhaltspunkte ergeben soll.

Die Bevölkerungswissenschaftler haben festgestellt, daß sich die Zahl der auf der Erde lebenden Menschen vom Ausgang der Eiszeit an verdoppelte, jedoch nur für einige Zeit. Damals gab es etwa 30 Millionen Menschen auf der Welt. Vom Jahre 4000 bis 1000 vor Christi Geburt wuchs die Menschheit auf rund 100 Millionen an. Sie verdoppelte sich

Gebiet	Bevölkerung in Millionen					Zuwachs (jährl. in %)
	im Jahre 1950	1980	2010	2040	2070	
Westeuropa	307	393	504	645	822	0,8
Afrika	199	311	485	657	1025	1,5
Nordamerika	166	260	405	632	986	1,5
Südamerika	162	321	635	1257	2489	2,3
Australien m. Inseln	13	21	34	54	87	1,6
Osteuropa, UdSSR						
u. übriges Asien	1559	2217	3157	4509	6429	1,0—1,2
Gesamte Welt:	2406	3523	5220	7754	11838	1,3

Diese Tabelle gibt natürlich nur einen ungefähren Ueberblick, denn die Zunahme der Bevölkerung wird sich nicht überall im bisherigen Rhythmus gleichmäßig fortsetzen. Außerdem können Naturkatastrophen und Hungersnöte eine wesentliche Einschränkung herbeiführen. Immerhin muß in den nächsten hundert Jahren mit einer Zunahme der Weltbevölkerung auf rund neun Milliarden Menschen gerechnet werden — im Jahre 1950 waren es 2,4 Milliarden — wobei einige Millionen keine Rolle spielen.

Vor allem kann auf Grund solcher Zahlen abgeschätzt werden, wie weit die Bodenschätze reichen, welche Maßnahmen zur Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge erforderlich sind, um eine größere Menschheit ernähren zu können. Es ergeben sich jedoch auch politische Schlüsse.

und im Jahre 1825 eine Milliarde. Das bedeutet, daß nun bereits innerhalb von 200 Jahren eine Verdoppelung eintrat. Die Zunahme in den Jahren 1600 bis 1800 betrug 0,4 Prozent jährlich; von 1850 bis 1900 0,7 Prozent; von 1900 bis 1925 bereits 0,9 Prozent und von diesem Jahr an bis 1950 etwa 1,1 Prozent. Seit 1950 — also innerhalb von 8 1/2 Jahren — wuchs die Weltbevölkerung wahrscheinlich um 1,3 Prozent. Das heißt, daß von der ersten Weltzählung 1950 ab mit einer Verdoppelung innerhalb der nächsten 55 Jahre zu rechnen ist.

Aus diesen Feststellungen ergeben sich vor allem wirtschaftspolitische und bevölkerungspolitische Folgerungen. Die Sachverständigen rechnen auf Grund der Zählergebnisse von 1950 besonders in Osteuropa, Asien, Afrika und Südamerika mit einer erheblichen Zunahme. In diesen Gebieten wohnen jetzt etwa drei Viertel der gesamten Menschheit. Allein in China wächst die Bevölkerung alljährlich um eine Anzahl, die der Bevölkerung eines mitteleuropäischen Staates entspricht. Die Wahrscheinlichkeitsberechnung des weiteren Zunahmens der Menschheit ergibt etwa das folgende Bild:

Afrika liegt heute mit rund 100 Millionen Menschen noch unter Westeuropa, überholt es aber bereits im Jahr 2020 bis 2040 und zählt im Jahr 2070 schon rund 200 Millionen mehr. Das gilt auch für die anderen Erdteile außer Australien. Asien löst heute bereits ein starkes „Druckgefälle“ mit seinem Bevölkerungsübergewicht aus. Schon im Jahre 2030 wird die Bevölkerung um fast zwei Drittel gewachsen sein.

Viele Einflüsse der Zivilisation wirken sich geburtenhemmend aus. Ein verändertes Lebensgefühl, aber auch falsche Ernährung, Genußmittel und Narkotika führen zur Aufgabe alter Lebensgewohnheiten und damit zu einer veränderten Einstellung zur Familie. Veränderte, besonders verschlechterte soziale Verhältnisse tragen außerdem zu Geburtenrückgängen bei; wie Frankreich beispielsweise bis 1945 bewie-

Zahl eine „Macht“ ist, die zugleich fördernde oder drosselnde Pläne für die wirtschaftliche und bevölkerungspolitische Weiterentwicklung auslösen kann. Harro Reinert

mologie. Nur eine Zusammenarbeit zwischen Chemie und Biologie bietet die Gewähr, daß der Mensch seiner Schädlinge im Reich der Insekten Herr wird.

## 600 Millionen wurden unabhängig

In den Konferenzzimmern von Whitehall wird der nächste Schritt zur Erweiterung des Commonwealth geplant. Binnen Jahresfrist wird die große Nachkriegsphase der Schaffung unabhängiger Staaten beendet werden. Nigeria wird völlig selbständig werden und der leitende Minister dieses Landes seinen Platz unter den Premierministern des Commonwealth einnehmen. Das bedeutet, daß dann nahezu 600 Millionen Menschen innerhalb des britischen Empire binnen 15 Jahren die Unabhängigkeit erlangt haben. Es bedeutet aber auch, daß die Zukunft von weiteren 30 Millionen Menschen noch geregelt werden muß.

Wer sind die restlichen 30 Millionen? Abgesehen von den ostafrikanischen Ländern Kenia, Uganda, Tanganjika, Njassaland und Rhodesien, die sich eines Tages allesamt in die Reihe der älteren Commonwealth-Länder eingliedern werden, zählen dazu noch über zwei Dutzend Territorien, die von der südantlantischen Insel St. Helena mit 5300 Einwohnern bis Hongkong mit 2,5 Millionen Menschen reichen. Einige sind Festungen des Empire, wie Gibraltar, Singapur und Aden. Andere sind das Protektorat von Somaliland in Ostafrika und von Guyana im Norden des südamerikanischen Kontinents, die Kokosnuß-Inseln und die Seychellen im Indischen Ozean oder Atoll-Inseln wie die Gilberts und Ellice Islands im Pazifik. Ihre Rückständigkeit kompliziert noch jede Regelung.

Man weiß in Whitehall, daß ein Schema nicht allen gerecht werden kann. Für einige kleine Territorien wird eine Föderation mit einem kleinen oder großen Nachbarn die Lösung bringen. Die Tatsache, daß ein Projekt der mittelafrikanischen Föderation in Schwierigkeiten geraten ist, darf den Erfolg der westindischen Föderation oder der australischen nicht überschatten. Ein oder zwei Territorien werden vielleicht sogar den Wunsch haben, einen Zusammenschluß mit Staaten außerhalb des Commonwealth zu suchen.

Somaliland ist ein typischer Fall. Für die 500.000 Menschen dieses Gebietes wäre es am besten, wenn sie ihr Schicksal mit dem der 1,3 Millionen Nachbarn teilen würden, die im Treuhandgebiet von Italienisch-Somaliland liegen. Innerhalb der nächsten sechs bis zwölf Monate ist eine solche formelle Entscheidung möglich. Weniger enge Verbindungen könnten zwischen den britischen Teilen von Borneo und der Föderation von Malaya entstehen. Eine solche Assoziierung wächst bereits zwischen Fidji und Neuseeland. Andere Pazifik-Inseln werden in Anlehnung an Neuseeland und Australien folgen. Insgesamt werden die älteren Mitglieder des Commonwealth, nicht zu vergessen Kanada und Indien, künftig größere Verantwortung für ihre schwächeren Brüder zu tragen haben.

Wie immer die Lösung im Einzelfalle aussehen mag, diese Staaten werden eine eigene Regierung für alle inneren Angelegenheiten erhalten und nur die Außen- und die Verteidigungspolitik London überlassen, in einigen Fällen auch Canberra, Neu-Delhi oder Ottawa. Wichtiger als neue Verfassungen ist die Berücksichtigung des Nationalstolzes der einzelnen Territorien. Das Kolonialministerium in London hat ihnen deshalb einen Sonderstatus zugesichert — genau das, was sie sich wünschen.

Whitehall beschreitet damit kein Neuland. Auch die Kanalinseln haben einen Sonderstatus, aber sie fühlen sich in ihrer Stellung unter der Krone äußerst unabhängig. Andere Lösungen könnten Monaco ähneln, mit einem eigenen Fürsten als Staatsoberhaupt. Fräulein Mabel Strickland, Verlegerin und Politikerin auf Malta, hat die Idee entwickelt, den Stützpunkt im Mittelmeer zu einer königlichen Insel mit einer besonderen Verbindung zur Krone und zum Oberhaus der Lords zu machen. Sie möchte das Oberhaus als ein Commonwealth-Parlament verstanden wissen, mit Lords von Malta, von Gibraltar, von Mauritius und so weiter. Wie auch immer die Lösung aussehen mag, soviel ist sicher: Das Wort Kolonie stirbt immer mehr aus.

# Bunte Welt-Kalender

Verlag J. Steinbrenner



1963

JUNGWIRTH

# Gibt es einen Tatzelwurm?

Was die Wissenschaft über ein Fabeltier sagt

Uralt ist der Glaube an den Tatzelwurm, jenes sagenhafte Alpen-tier, dessen Gefährlichkeit ebenso wie die des Basilisks, des Haselwurms und anderer Fabeltiere noch heute in den Vorstellungen unseres Alpenvolkes spukt.

Bis heute sind rund 90 „bezeugte“ Fälle bekannt worden, in denen der Tatzelwurm gesehen worden sein soll. Es ist das Verdienst Karl Meusburgers und Hans Fluchers, zwei Verfechtern des Tatzelwurms, alle diese Fälle zusammengetragen und in den dreißiger Jahren aufgezeichnet zu haben. 1933 unternahm der Tiroler Nicolussi den Versuch, aus den zahlreichen, einander widersprechenden Angaben und Schilderungen über das Aussehen und Verhalten des Tatzelwurmes ein einheitliches Tier herauszuschälen, das er unter dem wissenschaftlichen Namen *Heloderma europaeum* beschrieb. *Heloderma horridum* ist die in Mexiko heimische giftige Krustenechse, in der Nicolussi so viele Ähnlichkeiten mit dem ihm vorschwebenden Aussehen des Tatzelwurmes zu erblicken glaubte, daß er ihm diesen Namen, der soviel wie „europäische Krustenechse“ bedeutet, gab.

Schon immer war der Zoologie der Vorwurf gemacht worden, daß sie es nicht der Mühe wert fand, die Tatzelwurm-Frage vom wissenschaftlichen Standpunkt zu unter-

suchen. In den letzten Jahren jedoch hat sich der Ordinarius des Zoologischen Institutes der Universität Innsbruck, Univ.-Prof. Dr. Otto Steinböck der Mühe unterzogen, alle aufgezeichneten und bekannt gewordenen Fälle zu untersuchen und zu analysieren, um so zu einem abschließenden Urteil über den Tatzelwurm zu gelangen.

Soweit jene Leute, die einen Tatzelwurm gesehen haben wollten, noch lebten, nahm Prof. Steinböck mit ihnen persönlichen Kontakt auf, um die Begebenheiten aus erster Quelle hören zu können. Zunächst nahm er eine Berufsgliederung unter den Tatzelwurm-Beobachtern vor, wobei sich zeigte, daß vorwiegend Hirten, Jäger und Holzknechte unter den Bewohnern der Alpen sowie Frauen und Kinder vertreten waren, während nur vier Beamte, ein Ingenieur und drei Lehrer die Berichtersteller waren. So sehr man zum Gegenteil neigen möchte, besitzen die Bewohner unserer Alpen, obwohl sie dauernd in der freien Natur leben, dennoch nur recht dürftige naturwissenschaftliche Kenntnisse, wie im folgenden gezeigt werden wird. Gerade aber diese Kenntnisse sind bei der Beurteilung eines ungewohnt erscheinenden Tieres von größter Bedeutung, soll dem Bericht über ein Erlebnis mit solch einem Tiere nur einigermaßen Glauben ge-

schenkt werden. Dazu kommt, daß gerade in unserem Alpenvolke der Hang zu Aberglauben und Gedankenflug besonders groß ist, und wenn ein Alpler vor einem plötzlich auftauchenden, nicht sofort erkannten Tiere in der Überzeugung, daß es sich dabei um den gefährlichen Tatzelwurm handle, flieht, kann seine spätere Aussage über das Er-

gleiche sogar genannt. Zum Großteil handelt es sich dabei um Kreuzottern, die in unseren Alpen stellenweise sehr häufig sind und überdies in der Färbung außerordentlich variieren was zweifellos dazu beiträgt, daß sie nicht immer als solche erkannt werden. Daß gerade Schlangen den weitaus größten Teil jener Tiere darstellen, die zu Tat-



lebnis und über das Aussehen des Tieres nur recht wenig Zuverlässigkeit besitzen.

So konnte Prof. Steinböck die Hälfte aller Fälle auf Erlebnisse mit Schlangen zurückführen. Vielfach lassen die Schilderungen dort einwandfrei auf Schlangen schließen, daß es geradezu absurd wäre, an irgend ein anderes Tier zu denken. In einigen Fällen wird das Wort Schlange zum anschaulichen Ver-

zelwurm-Erlebnissen Anlaß gegeben haben, ist zudem aus der dem Menschen angeborenen Furcht vor Schlangen heraus zu erklären. Wie kann jemand, der in Furcht vor dem Tiere flieht, genaue Beobachtungen anstellen? So darf es auch nicht verwundern, daß die Angaben über die Größe des gesehenen Tieres starken Übertreibungen unterliegen. In einigen Berichten ist außerdem von einem, von zwei, ja so-

gar von drei Paar Beinen die Rede, was, zoologisch betrachtet, ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Auch hier ist bisweilen von nur einem Beinpaar die Rede. Man muß sich wiederum fragen, mit welchem Maß an Sicherheit der Beobachter das festzustellen vermag, wenn er, wie es in einer Schilderung wörtlich heißt, „dem Tiere in großem Bogen auswich“. Auch das vielfach angegebene gedrungene Aussehen des Tieres ist einfach zu erklären: Bekanntlich werfen Eidechsen bei Gefahr den Schwanz ab, um so dem Angreifer entkommen zu können. Auch auf Lurche sind einige Tatzelwurmfälle zurückzuführen. Insbesondere der Alpensalamander, in Tirol unter dem Namen „Tattermandl“ bekannt, ist zweifelsfrei manchem Tatzelwurm Pate gestanden. Ähnliches gilt für den Feuersalamander, wurden doch vielfach nicht zu verkennende Angaben über die Schwarz-Gelb-Färbung des eingebildeten Tatzelwurmes gemacht.

Ein Beispiel von starker Übertreibung ist der Bericht eines Bauern, demzufolge der gesichtete Tatzelwurm mit einem Satz über eine 15 m (!) entfernte Feldmauer gesprungen sei, wobei der Mann weiters beobachtet haben will, daß das Tier nur ein Paar kurzer, vorne gelegener Beine und einen Stummelschwanz besessen habe und der Körper zudem walzenförmig und kurz gewesen sei. Gäbe es überhaupt ein Tier von dieser Gestalt, so könnte

es auf Grund seines Körperbaues nur schwerlich springen, niemals jedoch Sprünge von der angegebenen Weite machen.

Das allein mag vielleicht zu wenig sein, um das Dasein des Tatzelwurmes einwandfrei widerlegen zu können. Aber es gibt noch andere Beweise gegen den Tatzelwurm, nämlich die, daß sichtbare Beweise für den Tatzelwurm, Skelette oder irgendwelche andere Teile des Tieres völlig fehlen, obwohl in mindestens 18 der bekannten Fälle das Tier getötet worden sein soll. Die wenigen Knochen angeblicher Tatzelwürmer, die im Laufe der Zeit Naturwissenschaftlern überbracht worden sind, haben sich stets als Teile irgendwelcher anderer Tiere erwiesen.

Gegen den Tatzelwurm spricht weiter die Tatsache, daß er noch niemals von einem Zoologen beobachtet worden ist, obwohl alljährlich viele Naturwissenschaftler in die entlegensten Gebiete der Alpen gelangen, um dort die Tier- und Pflanzenwelt zu studieren.

Auch sind noch niemals Spuren des Tatzelwurmes gesehen worden, eine Tatsache, die angesichts der angeblichen Größe des Tatzelwurmes wiederum gegen seine Existenz spricht.

Auf Grund der angeführten Punkte besteht für die Wissenschaft nicht der geringste Zweifel daran, daß es sich beim Tatzelwurm um ein nicht vorhandenes, frei erfundenes Tier handelt.

HORST ASPÖCK

Gemütlicher Erzähler



Großer illustrierter  
Haus- und Familien-  
Kalender

Verlag J. Steinbrenner Schärding

Belegexemplar

# Was lebt in einem gesunden Boden?

Von Horst Aspöck

Die Fruchtbarkeit des Bodens ist von seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften abhängig. Unter den notwendigen physikalischen Eigenschaften des Bodens verstehen wir ein Hohlraumssystem im Boden, das einen ungehinderten Zutritt von Luft und Wasser gewährleistet. Die chemischen Eigenschaften sind durch die für die Pflanzen lebenswichtigen mineralischen Nährstoffe bedingt. Für beide Bedingungen sind die im Boden lebenden Tiere von größter Bedeutung.

Einerseits schaffen sie durch ihre Gänge das notwendige Hohlraumssystem, das durch die verschiedene Größe der daran beteiligten Tiere winzigste Kanälchen bis größte Röhren aufweist. Maßgeblich sind dafür vor allem Regenwürmer, Ameisen und Nagetiere, deren Gänge vielfach metertief in den Boden führen und die gleichzeitig stets neue Minerale nach oben schaffen und so die von den Pflanzen verbrauchten Nährstoffe dauernd erneuern. An den Wänden der Hohlräume siedeln sich unzählige Bakterien und Pilze an, die dadurch ein Zusammenfallen der Kanäle verhindern. Andererseits besorgen die Bodenorganismen den Abbau der pflanzlichen und tierischen Abfallstoffe, in dessen Verlauf sie Nährstoffe schaffen, die von der Pflanze direkt aufgenommen werden können.

Welche Bedeutung diesem Abbau zukommt, beleuchten einige Zahlen über den jährlichen Anfall an abgestorbenen Pflanzenteilen:

Tabelle 1

Pflanzengemeinschaft	jährlich anfallende Streumenge pro ha	das entspricht Mineralstoffen
Kiefernwald	2800 kg	47 kg
Fichtenwald	3000 kg	135 kg
Buchenwald	3300 kg	185 kg

Die abbauende Tätigkeit der Bodentiere ist um so wichtiger, je weniger Nährstoffreserven im Boden enthalten sind. Das Leben dieser Organismen kann allerdings durch den Menschen empfindlich gestört werden.

Eine verheerende Wirkung in Waldbeständen hat der Kahlschlag auf einer weiten Fläche. Temperatur und Feuchtigkeit werden plötzlich verändert und unterliegen größten Schwankungen, weil der Boden der direkten Sonnenbestrahlung, dem Wind und dem Niederschlag frei ausgesetzt ist. Unzählige Tiere sterben ab, außerdem tritt eine mechanische Schädigung des Bodens ein, da er nun durch Wind abgetragen und durch Regen abgeschwemmt werden kann. Eine Wiederaufforstung stößt aus diesen Gründen meist auf größte Schwierigkeiten. Es ist ratsam, in solchen Fällen wenigstens die Baumstrünke zu belassen, die eine Zuflucht für viele Tiere bilden und von ihnen zu Humus verarbeitet werden. Von hier aus ist eine langsame Wiederaussiedlung von Bodentieren möglich.

Schädigend wirkt sich die Entfernung der Streuschicht in einem

Walde aus; es geschieht dies bisweilen zum Zwecke der Streugewinnung oder um Graswuchs aufkommen zu lassen. Dadurch wird dem Waldboden zunächst eine beträchtliche Menge an Mineralstoffen entzogen, ferner wird das von den Bäumen abfließende Regenwasser unregelmäßig verteilt; unmittelbar unter den Bäumen kommt es zu Wasseransammlungen, während an-

der Stellen von einer Austrocknung bedroht sind.

Auch der Vieheintrieb bewirkt, wenn es sich um sehr viele Tiere handelt, durch das Feststampfen und die Verdichtung des Bodens eine starke Herabsetzung der Bodenorganismen. Wie zahlreich diese kleinen und kleinsten Tiere den Boden bevölkern, veranschaulicht die folgende Tabelle:

Tabelle 2

1 Kubikdezimeter gesunder Wiesenboden enthält:

Amöben (Wechseltierchen)	}	Urtiere . . . . .	1 000 000 000
Flagellaten (Geißeltierchen)			
Ciliaten (Wimpertierchen)			
Rotatorien (Rädertierchen)	}	. . . . .	1 000
Tardigraden (Bärtierchen)			
Nematoden (Fadenwürmer)			30 000
Collembolen (Springschwänze)			1 000
Acari (Milben)			2 000
Gliederfüßler (Spinnen, Tausendfüßler, Insekten)			100
Enchytraeiden (Borstenvwürmer)			50
Lumbriciden (Regenwürmer)			2

Diese ungeheure Zahl wird verständlich, wenn man weiß, daß der weitaus größte Teil dieser Tiere nur wenige tausendstel Millimeter groß ist, es läßt sich aber auch erkennen, daß der Boden als etwas Lebendes auch gewisse Ansprüche stellt.

Der Ackerboden weist eine wesentlich geringere Zahl an Bodentieren auf, was durch die dauernde Bearbeitung bedingt ist. Um so mehr sind die Bodenorganismen zu schützen. Dabei spielt die Art der Düngung eine wesentliche Rolle.

Besonders ungünstig ist die Verwendung von Ammonsulfat, das von den Bakterien zu dem allgemein giftigen Schwefelwasserstoff abgebaut wird. Die so sehr wichti-

gen Regenwürmer z. B. werden durch diese Düngungsart restlos vernichtet.

Auch die direkte Düngung mit Jauche in Form von Stallmist ist für den Boden nicht sehr günstig, zumal es bessere Methoden gibt. Am Abbau des Stallmistes sind zunächst anaerobe Organismen, das sind solche, die nur unter Luftabschluß gedeihen, tätig. Durch die Verteilung des Düngers wird ihnen zum Großteil diese Lebensmöglichkeit entzogen. Andererseits ist aber der Stallmist noch zu wenig verarbeitet, um von den übrigen Bodenorganismen rasch abgebaut werden zu können.

Eine wesentlich bessere Methode ist die Kompostierung, die in China

und Siam schon seit Jahrtausenden angewendet wird, sich in Europa in großem Ausmaß aber nur langsam durchsetzt. Eine erprobte Art der Kompostierung ist die folgende:

Auf eine 15 cm hohe Schicht pflanzlicher Abfälle wird 5 cm hoch Stallmist geschichtet und darauf eine dünne Lage Erde oder auch Holz- asche gestreut. In dieser Weise verfährt man 7- bis 8mal. Es ist günstig, das Aufgestapelte zweimal in Abständen von zirka 3 Wochen zu durchmischen. Innerhalb von etwa drei Monaten wird das Material durch Bakterien und Pilze zu Ver-

bindungen abgebaut, die von dem Bodenorganismen sofort aufgegriffen und weiter abgebaut werden können — zu Verbindungen, die wiederum die Pflanzen direkt aufnehmen können.

Es wurde einmal die Theorie aufgestellt, daß der Mensch ohne die Regenwürmer nicht leben könnte. Das mag wohl etwas übertrieben sein. Tatsache ist jedenfalls, daß ohne die Bodenorganismen das Gedeihen der höheren Pflanzen in Frage gestellt wäre — und eben diese Pflanzen sind die Grundlage der menschlichen Ernährung.

## 6 Milliarden Lichtjahre entfernt

Ein Stern mit einer unerklärlichen Geschwindigkeit

Vor einiger Zeit fingen Radioastronomen der englischen Universität Cambridge und der Technischen Hochschule von Kalifornien aus einer bestimmten Stelle des Alls Radiowellen auf, aus denen man auf ein sehr interessantes kosmisches Ereignis schließen konnte. Die Forscher des kalifornischen Observatoriums auf dem Mount Palomar suchten daraufhin die betreffende Himmelsgegend mit dem 5-Meter-Spiegelteleskop ab. Mit Hilfe einer neuen Lichtverstärkervorrichtung gelang es schließlich, einen Stern zu photographieren, der sechs Milliarden Lichtjahre oder 56.760 Trillionen Kilometer von der Erde entfernt ist. Bisher betrug die größte

Reichweite einer Teleskopkamera etwa 2 Milliarden Lichtjahre, das sind rund 20.000 Trillionen Kilometer.

Der Stern, von dem offensichtlich die empfangenen Radio-„Geräusche“ ausgehen, zeigt ein ganz ungewöhnliches Verhalten. Er strebt nämlich mit einer Geschwindigkeit von rund 150.000 km in der Sekunde — also mit halber Lichtgeschwindigkeit von der Erde fort. (Zumindest war das so vor 6 Milliarden Jahren, als sein jetzt beobachtetes Licht sich auf die Reise nach der Erde begab.) Eine so hohe Geschwindigkeit wurde bisher noch an keinem Himmelskörper festgestellt.