

## C. Lebensbedingungen der Tiere.

1. Nahrung. Die Tiere stehen mit der Außenwelt in ganz bestimmter Wechselbeziehung. Vor allen Dingen bedürfen sie der Nahrung zum Wachstum und zur Erhaltung des Lebens. Nach der Art der Nahrung teilt man die Tiere ein in Raubtiere, Pflanzenfresser, Aasfresser, Kotfresser, Allesfresser und Schmarotzer. (Beispiele!)

Die Ernährung eines Tieres steht in engster Beziehung zur Lebensweise, zum Aufenthalt und zum Bau der Werkzeuge, welche zur Erlangung oder zur Verarbeitung der Nahrungstoffe nötig sind. (Beispiele!)

2. Wasser. Auch dies ist ein unentbehrliches Mittel zur Erhaltung des tierischen Lebens. Es dient vielen Tieren (der Mehrzahl der Tiere) zum Aufenthalt. Es ist das Lösungsmittel der festen Nährstoffe; es ist selbst unentbehrlicher Nährstoff. (Nachzuweisen!)

3. Luft. Kein Tier kann ohne Luft bestehen; es muß den in ihr enthaltenen Sauerstoff aufnehmen und gibt Kohlensäure ab. Nicht nur die luftatmenden Tiere, sondern auch die wasseratmenden bedürfen des Sauerstoffs. Die Atmungsorgane (Lungen oder Tracheen, Kiemen) entsprechen dem Mittel, in welchem die Tiere leben. (Beispiele!)

4. Wärme. Jedes Tier besitzt eine eigentümliche, von der Umgebung mehr oder weniger unabhängige, in den meisten Fällen freilich nur auf Grund theoretischer Erwägungen anzunehmende Körperwärme. Der Wärmegrad richtet sich nach der größeren oder geringeren Lebenstätigkeit. Die Lebenstätigkeit (Verdauung, Atmung, Blutumlauf, Bewegung) der Vögel ist größer als die der Säugetiere; am geringsten ist sie unter den Wirbeltieren bei Reptilien, Amphibien und Fischen.

Auch die Wärme der Umgebung ist von hoher Bedeutung für das Tierleben. Die wärmere Jahreszeit und die wärmeren Erdstriche bedingen ein mannigfaltigeres Tierleben als die kältere Jahreszeit und die kälteren Erdstriche.

— Viele Tiere besitzen die Fähigkeit, sich einem veränderten Wärmegrade der Luft anzubequemen. Das zeigt sich im Sommer- und Winterkleide vieler Säugetiere und Vögel; in der verringerten Lebenstätigkeit anderer während der kalten Jahreszeit; im Sommerschlaf mancher Reptilien, Amphibien und Fische der heißen Zone; in den Entwicklungsstufen anderer Tiere, welche die kalte Jahreszeit als Ei oder Puppe verbringen. (Beispiele!)

5. Licht. „Alle Wesen leben vom Lichte“, mittelbar wenigstens. Das Licht bedingt in gewissem Grade die Lebenstätigkeit vieler (Tag- und Nachttiere; Dämmerungstiere); Lichtmangel übt in manchen Fällen einen nachteiligen Einfluß auf das Sehvermögen; das Licht beeinflusst den Farbenwechsel mancher Tiere. (Beispiele!) (Vgl. S. 54 und 55; Farbenwechsel.)

6. Andere Tiere. Die Beziehungen eines Tieres zu anderen können freundliche und feindliche sein. Das geordnete Zusammenleben bei Bienen und Ameisen, bei Pflanzentierkolonien erinnert an unsere staatlichen Einrichtungen. (S. 56: Symbiose.) Meist aber sind feindliche Beziehungen vorwiegend. Das Bestehen der Raubtiere beruht auf der Vernichtung anderer Tiere. Das gilt von allen Fleisch- und Insektenfressern unter Säugern, Vögeln, Fischen, Insekten usw. Dadurch kann es hier und da geschehen, daß einzelne wenig geschützte Formen ganz oder teilweise ausgerottet werden. Auch der Mensch bildet keine Ausnahme. Durch seinen Einfluß sind viele Arten selten geworden. (Beispiele!)

Anderere wurden sogar ausgerottet, z. B. der Dodo, eine schwanengroße Erdtaube auf Mauritius, ist seit 200 Jahren ausgestorben; schon vor der Entdeckung des Landes ereilte den riesigen Moa auf Neuseeland gleiches Schicksal; die Stellerische Seekuh in der Beringstraße ist seit über 100 Jahren verschwunden. Die Wanderratte hat die schwarze Ratte in den meisten Gegenden verdrängt u. a. — Als allgemeine Tatsache kann man bezeichnen, daß unter den Lebewesen bald in milder, bald in heftiger Form ein gegenseitiges Ringen um die vorhandenen Daseinsbedingungen, um Raum, Nahrung, Luft und Licht stattfindet.<sup>1</sup> Man hat diese Erscheinung im Naturleben „Kampf ums Dasein“ genannt. Für die Erkenntnis vom Wert der Eigenschaften der Tiere ist sie von höchster Bedeutung. Jedes muß sich zu schützen suchen, sich verteidigen, veränderten Lebensbedingungen anbequemen — oder untergehen. Mannigfach sind erhaltungssichernde Einrichtungen im Körperbau und in der Lebensweise, z. B. Färbung, Nachäffung, Zusammenleben u. a.

7. Zum Schutz gegen Nachstellungen der Feinde und zur Verteidigung dienen nicht nur körperliche Gewandtheit und Kraft, Schnelligkeit der Bewegung, giftige und nicht giftige Waffen, sondern häufig und wirksam die Färbungen des Körpers. Sind diese übereinstimmend mit der Farbe der nächsten Umgebung (sympathisch), so ist das Tier möglichst wenig auffallend und wird dadurch den Blicken der Feinde und Beutetiere entzogen. Derartige Bergungsfärbungen finden sich vielfach. In Wüsten sind die Tiere meist sandfarben. Auf Äckern lebende Tiere zeigen die Färbung des Ackers. Auf Schnee und Eis lebende sind oft weiß. Bei uns sind Rindfarben sehr verbreitet. Ober- und Unterseite der Fische. Manche Fische besitzen die Färbung des Meeresbodens und ähneln dem Sande oder Steinstückchen. Unsere Nachtfalter, die den Tag über ruhig sitzen, haben Rindfarben. Tagfalterflügel haben unterseits unscheinbar gefärbte Flügel, weil in der Ruhelage die Flügel senkrecht stehen. Blattläuse sind grün, Raupen blatt- oder rindfarben usw. Farbentafel I zeigt das rote Ordensband (2a und b), das wegen seiner leuchtenden Unterflügel beim Fliegen leicht erkennbar ist, auf Eichenrinde sitzend aber von dieser kaum unterschieden werden kann. — Die Grüneule (3) ahmt mit Flechten bewachsene

<sup>1</sup> Vergleiche das Gedicht von Pfeffel: Die Stufenleiter.

Farbentafel I: Schutzfärbung;  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe.

1. *Phasma*, Gespenstheuschrecke. — 2. *Catocala sponsa*, rotes Ordensband. — 3. *Moma orion*, Grüneule. — 4. *Antheraea wylitta*, Tufferspinner. — 5. *Urapteryx sambucaria*, Holunderspanner. — 6. *Vanessa C-album*, C-Bogel. — 7. *Hymenotus triangularis*, Blattheuschrecke. — 8. *Umbonia spinosa*, Dornzirpe. — 9. *Phyllium siccifolium*, Wandelndes Blatt. — 10. *Kallima inachis*, Blattschmetterling. — 11. *Calocampa vetusta*, Moderholzeule. — 12. *Desmiphora fasciculata*, Bodkäfer.

Farbentafel II: Nachäffung (Mimikry).

Von je zwei nebeneinander gezeichneten Tieren (mit Ausnahme von Abb. 5) stellt das links stehende das durch Gift oder schlechten Geschmack usw. geschützte, das rechts stehende den Nachahmer oder die mimetische Form dar. Abb. 1 und 2 ist in  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe, die Abb. 3–5 sind in  $\frac{2}{3}$  derselben und die Abb. 6–21 in natürlicher Größe dargestellt.

1. *Danais titia*. — 2. *Papilio agestor*. — 3. *Danais chrysippus*. — 4. *Hypolimnas misippus* (Weibchen). — 5. H. m. (Männchen). — 6. *Vespa media*. — 7. *Clytus detritus*. — 8. *Bombus terrestris*. — 9. *Emus hirtus*. — 10. *B. muscorum*. — 11. *Macroglossa fuciformis*. — 12. *Apis mellifica*, Drohne. — 13. *Eristalis tenax*, Schlammfliege. — 14. A. m., Arbeitsbiene. — 15. *E. arbustorum*. — 16. *Calopteron bifasciatum*. — 17. *Tropidosoma spencei*. — 18. *Lophonoceros histiocornis*. — 19. *Pionaea lycoidis*. — 20. *Bombus lapidarius*. — 21. *Psithyrus rupestris*.

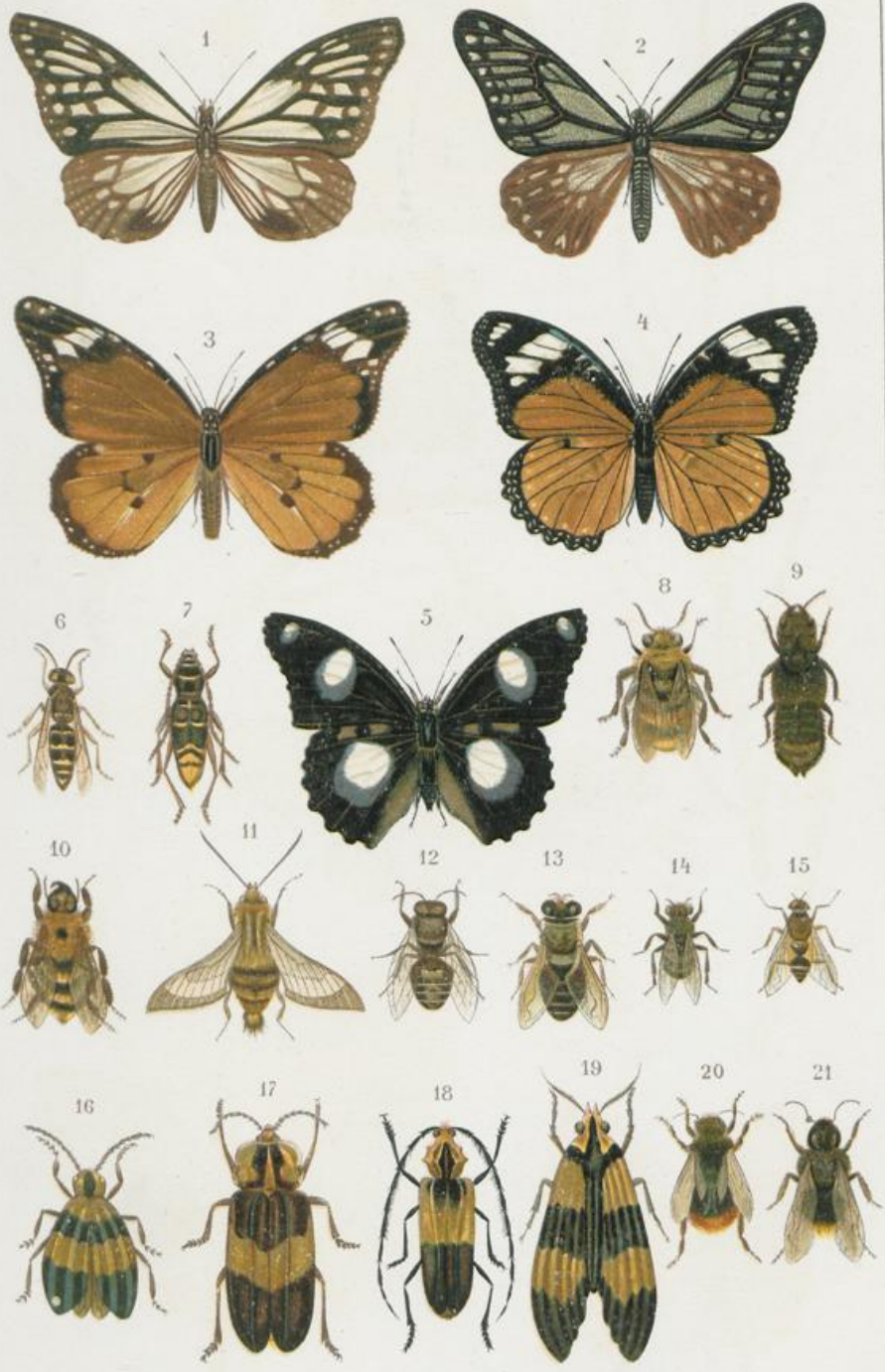
Erde  
bedeckung  
; die  
unden.  
drängt  
ewesen  
e vor  
indet.<sup>1</sup>  
Für  
er Be-  
Lebens-  
altung-  
rbung,  
  
digung  
egung,  
ungen  
n Um-  
ird da-  
ung s-  
sand-  
Schnee  
breitet.  
Meeres-  
die den  
terseits  
stehen.  
tastel I  
rflügel  
r kaum  
achse

and. —  
apteryx  
enotus  
hyllium  
l. Calo-

5) stellt  
s rechts  
<sup>1</sup>/<sub>2</sub> der  
natür-

Hypo-  
Clytus  
um. —  
tenax.  
opteron  
nis. —





E. LEHL.

Lith. Kunst. Anst. Bernh. Lengner, Leipzig.

F. Hirt, Breslau.

Kind  
seite je  
stehend  
(10a  
stiegen  
8.

Tiere  
scheide  
einige  
9.

dürft  
Land-  
die Fä  
Sehr  
ändern  
zum L  
Körpe  
durch

10  
unau  
forme  
(Min  
der se  
eine  
— G

Abb.  
Sp

Die  
schre  
Mar  
den  
ende  
bunt  
Auf  
nebe  
spin  
Spin

Rinde nach. — Der E-Falter (6) gleicht sitzend dürren Blättern, weil die Unterseite seiner Flügel schutzgefärbt ist. — Der Aurorafalter ist auf hellen Blüten sitzend kaum zu erkennen. — Der Blattschmetterling, ein Tagfalter in Indien (10a und b), gleicht sitzend in Form und Färbung einem gestielten Blatte, fliegend ist er auffällig.

8. Im Meere, auch in Süßwasserseen, hat man durchsichtige, kristallhelle Tiere beobachtet; sie sind von dem Element, in dem sie leben, kaum zu unterscheiden. Glastiere nannte man sie deshalb. Hierher gehören viele Medusen, einige Schnecken, zahlreiche Krebse, sogar Fische u. a.

9. Verschiedene Tiere vermögen die Färbung ihrer Haut je nach Bedürfnis zu wechseln. Nicht nur das Chamäleon, sondern zahlreiche andere Land- und Meerbewohner besitzen diese Fähigkeit. Unsere Zauneidechse ändert die Färbung nach ihrem Aufenthalt; ebenso der Laubfrosch und einige Fische. Sehr stark ist der Farbenwechsel beim Tintenfisch ausgebildet. Diese Farbenänderungen stehen unter dem Einfluß der Sinnesorgane und können vielleicht auch zum Teil vom Willen des Tieres beherrscht werden. Der Steinbutt vermag seine Körperfärbung dem Meeresgrunde nicht mehr anzupassen, wenn der Sehnerv durchschnitten wird.

10. Bei einer Reihe anderer Tiere tritt zu der Bergungsfärbung noch eine unauffällige Körperform, indem dieselben andere, gut geschützte Tiere, Pflanzenformen, auch leblose Gegenstände nachahmen. Nachahmung oder Nachäffung (Mimikry; Farbentafel II) hat man diese Erscheinung genannt. Außer der schon erwähnten Kallima (10) zeigt Farbentafel I das Wandelnde Blatt (9), eine Heuschreckenart Indiens, die grüne Blätter täuschend nachahmt. — Eine Blattheuschrecke aus Mindanao (7) ähnelt sitzend dürrem Laube. —

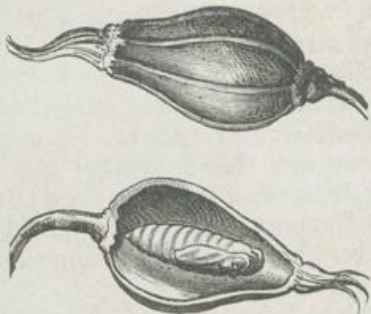


Abb. 29. Kokon und Puppe eines australischen Spinners, eine Orchisfrucht nachahmend.



Abb. 30. Algenfisch.  $\frac{1}{4}$ . (Phyllopteryx eques.)

Die Dornzirpe aus Venezuela (8) gleicht einem Dorn. — Die Gespenstheuschrecke aus Assam (1) ahmt einen Zweig mit dürren Blattstielen nach. — Manche Spannerraupe, z. B. der Holunderspanner (5), sitzen oft so steif an den Zweigen, daß man sie nach Färbung und Gestalt selbst als dürres Zweigende betrachtet. — Die Moderholzeule (11) gleicht ruhend einem Stückchen bunten Holzes. — Ein Bockkäfer Südamerikas (12) sieht verschimmelt aus. — Auf unserer Skrofularia lebt die Larve eines Rüsselkäfers; sie verpuppt sich neben den Samenkapseln, diesen täuschend ähnlich. — Der Kokon des Tufferspinners in Indien (4) ähnelt einer Nuß. — Die Raupe eines australischen Spinners verpuppt sich derart, daß der Kokon einer Orchideenfrucht mit Stiel

und vertrockneten Blütenhüllen täuschend ähnlich ist (Abb. 29). — Der Algenfisch (Abb. 30) gleicht einem Algenbüschel, die jungen Haie einem im Wasser schwebenden Holzstücke.

Solche Tiere, die mit einer gefürchteten Waffe versehen sind, finden zahlreiche Nachahmer, z. B. Wespen, Bienen, Hummeln, Ameisen (Farbentafel II). Unsere wehrlosen Glasflügler (*Sesia*), zu den Dämmerungsfaltern gehörig, fliegen am Tage, ihre Ähnlichkeit mit stechenden Hautflüglern schützt sie. Die Stechwespe (II, 6) wird vom Bierbockkäfer (7), unsere Erdhummel (8) von einem Kurzflügler (Käfer) (9) nachgeäfft. — Unter der Ähnlichkeit mit der stechenden Mooshummel (10) findet der Skabiosenschwärmer (11) Schutz. — Gestalt und Färbung der Drohnen (12) schützt die wehrlosen Schlammfliegen (13), deren Rattenschwanzlarven in Senkgruben leben, während eine kleinere, den vorigen verwandte Art (15) die Arbeitsbienen (14) nachäfft.

Auch solche Tiere — namentlich Gliedertiere —, die durch üblen Geschmack und Geruch oder ihrer harten Flügeldecken wegen von vielen Insektenfressenden Tieren nicht behelligt werden, finden ebenfalls zahlreiche Nachahmer. So wird die stinkende Danaide in Asien (II, 1) von einem anderen Schmetterlinge (2) nachgeahmt. Merkwürdig ist, daß besonders die Schmetterlingsweibchen andere geschützte Formen nachahmen, während die Männchen ungeschützt bleiben. So ähnelt das Weibchen eines Falters in Ostafrika (4) einer dort heimischen stinkenden Danaide (3), während das Männchen (5) ungeschützt bleibt. — Die nachgeahmte Färbung eines schlechtschmeckenden Weichkäfers (16) Südbrasilien's sichert zwei Käfer (17 und 18) und die Widdermotte (19) vor Nachstellungen.

Anderer Schutzeinrichtungen. Mit der Panzerung verbindet sich bei Schildkröten und Rüsselkäfern das Vermögen, gefährdete Gliedmaßen ganz in den Panzer oder in tiefe Rinnen zu verbergen; andere Tiere sind durch Stacheln oder Nesselorgane oder Brennhaare geschützt. (Beispiele!) Manche Wirbeltiere und Insekten rollen sich bei Gefahr zu einer nirgend fahbaren Kugel zusammen und stellen sich tot; noch andere bespritzen ihren Feind mit einer übelriechenden Flüssigkeit, einige Wassertiere vermögen das Wasser in ihrer Umgebung zu trüben und sich dadurch den Blicken ihrer Verfolger zu entziehen. — Eine große Zahl von Tieren ist durch widrigen Geschmack und Geruch geschützt und kennzeichnet sich oft durch lebhaftere, als Widrigkeitszeichen wirkende Warnungsfarben, z. B. Feuerwanze, verschiedene Raupen, auch der Feuermolch. — Manche wehrlose Tiere nehmen bei nahender Gefahr eine sogenannte Drohstellung an, indem sie den Kopf erheben, auch wohl lebhaft schütteln (z. B. viele Raupen). — Eine merkwürdige Schutzeinrichtung besteht in dem Fahrenlassen gefährdeter Gliedmaßen (Selbstverstummlung). — Manche Tiere bilden Schutzgemeinschaften, indem entweder gleichartige Tiere sich zu Herden vereinigen (besonders Huftiere, Affen, Vögel), oder fremde sich in den Schutz solcher begeben, die sich einer gefürchteten Waffe erfreuen. So umschwärmen einige Arten kleiner Fische scharenweise größere Wurzelquallen; denn diese schrecken durch ihre Nesselorgane Raubtiere ab. Wandervögel haben in ihrer Schar meist fremde Begleiter. In Gemeinschaft mit Ameisen leben eine ganze Reihe von Tieren, z. B. die Larve des Rosen-Goldkäfers. In die Nester der Steinhummel (Farbentafel II, 20) legt die Schmarotzerhummel (II, 21) ihre Eier.

11. Symbiose.<sup>1</sup> Nicht selten findet zwischen zwei verschiedenen Wesen ein geordnetes Zusammenleben statt, derart, daß sich beide in ihrem Dasein

<sup>1</sup> Von *syn*, mit, zusammen, und *bios*, Leben.



unterstützen. Die Symbiose findet statt zwischen Tier und Pflanze und zwischen verschiedenen Tieren.

So sind mehrere Algen stete Bewohner von Wurzelfüßern, Aktinien, dem Süßwasserpolyp u. a. Die Alge liefert Sauerstoff für das Tier und findet Wohnung und Nahrung bei ihrem Wirt.

Bekannt ist die Genossenschaft einer Aktinie mit einem Einsiedlerkrebs auf und in der verlassenen Schnecken- oder Muschelschale. (Siehe S. 207.) — Ebenso das Genossenschaftsleben zwischen Ameisen und Blattläusen, zwischen dem Nilkrokodil und dem Strandläufer, zwischen dem Madenhacker und den großen Huftieren Afrikas. (Mensch und Haustier!) (Myrmekophile Käfer. S. S. 172.)

12. Schmarozer oder Parasiten<sup>1</sup> leben vorübergehend oder dauernd mit oder auf oder in einem anderen Tiere, um von demselben Wohnung und Nährstoffe zu beanspruchen, ohne doch eine dem Wirt zugute kommende Gegenleistung zu bieten. Vielleicht gibt es kein Tier, das nicht wenigstens gelegentlich von einem Schmarozer heimgesucht würde. Vom Menschen kennt man über 50, vom Hunde gegen 25 Parasiten.

Gefährliche Gäste sind besonders Bandwürmer und Trichinen. Krätze, Floh, Laus, Wanze; Dasselstiegen u. a.

13. Der Einfluß der Tiere auf die Menschenwelt ist nicht unbedeutend. Eine Anzahl großer, starker und kluger Tiere hat dem Fortschreiten der menschlichen Gesittung wesentliche Dienste geleistet, und zwar nicht nur die Haustiere, sondern auch die großen Raubtiere. Jene waren seine Gehilfen, gegen diese mußte er seine ganze Kraft einsetzen, um sie zu bewältigen. Auch wilde nutzbringende Tiere beeinflussen den Menschen. Um der Pelztiere willen wurde Sibirien durchzogen und erobert von den Russen; der Seeotter führte die Russen und später Engländer nach Amerika zur Gründung von Kolonien. Der Biberfang war die wesentliche Ursache zur Gründung der großen Handelsgesellschaft am Hudson; Elfenbeinjäger sind die Vorläufer europäischer Kultur in Afrika. Der Walfisch- und Robbenfang verknüpfte die fernsten Erdteile mit Europa, veranlaßte Kriege zwischen England und Holland, wurde Ursache der Entwicklung der nordamerikanischen Marine, Ursache für die erste Niederlassung von Europäern in Südastralien und Neuseeland. Der Heringfang beschäftigt Tausende von Menschen usw. Der Kabeljau. — Die Beispiele sind unerschöpflich; die Verkettung der Beziehungen weitgehend: einzelne Dörfer an Hochgebirgsseen der Alpen sind auf den Fischfang angewiesen. Die Fische aber ernähren sich dort fast ausschließlich von den Larven einer Mückenart. — Tierstoffe liefern Bekleidung, Nahrung, Medizin, Handelsgegenstände; Fleischgenuß beeinflusst auch den Charakter des Menschen. (Suche Beispiele, welche den Einfluß der Tierwelt auf den Menschen zeigen!)

14. Grundgesetze des Tierlebens<sup>2</sup>.

1. Jedes Tier ist ein Glied in der großen Kette aller Lebewesen. (Gesetz der organischen Harmonie.)

<sup>1</sup> Von para, mit, und sitos, Speise; ein Speisegenos, Mitesser.

<sup>2</sup> Für den Lehrer: Vergleiche Dr. Klausch, Kurzes Lehrbuch der allgemeinen Zoologie. Breslau, Ferd. Sirt.

Daraus ergeben sich für die Tierwelt zwei notwendige Forderungen:

- a. Das Eigenleben jedes Tieres muß erhalten werden. (Gesetz der Selbsterhaltung.)
- b. Die Art des Tieres als solche muß erhalten werden. (Gesetz der Arterhaltung.)

Aus der ersten Forderung erwachsen die folgenden:

2. Jedes Tier ist so eingerichtet, wie es für seinen Aufenthalt und für seine Lebensweise am geeignetsten erscheint. (Gesetz der Erhaltungsmäßigkeit.)

3. Jedes Tier ist zum Kampfe mit seinen Feinden in genügender Weise ausgerüstet. (Gesetz der Sicherheit.)

4. Jedes Tier vermag sich in gewissem Grade veränderten Lebensbedingungen in seinem Körperbau anzupassen. (Gesetz der Anpassung.)

5. Jedes Tier entwickelt sich bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit und geht dann wieder zugrunde. (Gesetz der Entwicklung.)

6. Ein Tier ist um so vollkommener entwickelt, je mehr die einzelnen tierischen Arbeitsleistungen besondern Werkzeugen übertragen sind. (Gesetz der Arbeitsteilung.)

7. Die Werkzeuge eines Tieres stehen sämtlich in Wechselbeziehung zueinander. (Gesetz des Zusammenhangs.)

8. Alle Werkzeuge eines Tieres sind so gebaut, daß sie den denkbar kleinsten Raum beanspruchen; sie sind der Zahl nach nur so oft vorhanden, als es die Erhaltung des Eigenlebens unbedingt erfordert. (Gesetz der Sparjamkeit.)

den, I  
von d  
verbr  
Kenz  
teilun  
berüch  
ein tü  
Es un  
und I  
6. W  
Arten  
dem c  
durch  
Artn  
F. le  
Geo  
bis h  
des g  
Tats  
unter  
Orga  
Tint  
grup  
Tier  
treffe  
oder  
Dri  
in d  
man  
knüp  
Man  
leben  
Für  
Erst  
Arte  
Fort