

DIE KINDHEIT DER TIERE

VON

P. CH. MITCHELL



JULIUS HOFFMANN, VERLAG, STUTTGART

rcin.org.pl

1122/93.

Von der Eltern an meine liebe Heidi
zum ersten Geburtstag mit Herz.
der herzlichsten Wünsche von uns allen.
L. Ball den 9 Sept. 184.

2001.
behavior.

DIE KINDHEIT DER TIERE

၆၅



Handbuch der Tiere

von Dr. C. Mehl

TAFEL I

GRUPPE JÜNGER PRIMATEN

Hinterer Tisch von links nach rechts: Schimpansen, Aste
(Samojede), Europäer mit zwei orang. Löwen; links
Gorilla, rechts: Qikana aus Nigeria.



TAFEL I

GRUPPE JUNGER PRIMATEN

Hinterm Tisch von links nach rechts: Schimpanse, Asiate (Samojede), Europäer und zwei Orang Utangs. Vorne: links Gorilla, rechts Afrikaner aus Nigeria.

Die Kindheit der Tiere

Von
P. C. Mitchell

Mit 12 Farbentafeln und 36 Abbildungen



Stuttgart
Verlag von Julius Hoffmann

BERECHTIGTE ÜBERTRAGUNG VON
HANS PANDER



1122

VORWORT DES ÜBERSETZERS

DIESES Buch ist aus Vorträgen entstanden, die P. Chalmers Mitchell im Winter 1911-1912 in der Royal Institution of Great Britain vor einer jugendlichen Zuhörerschaft frei gehalten und dann in stark erweiterter Form ausgearbeitet hat. Bei seiner ursprünglichen Absicht, „alte und neue Beobachtungen zusammenzustellen, die die Jugendgeschichte der Tiere in dem Zeitraum zwischen Geburt und Reife beleuchten“, wie er sich in seiner Vorrede ausdrückt, ist er freilich, zum Vorteil aller Tierfreunde, nicht stehen geblieben, sondern er hat das reiche, in allen möglichen Fachwerken versteckte, meistens nur den Leuten vom Fache zugängliche Material allgemein zugänglich gemacht und mit seinen zahlreichen eigenen Beobachtungen zu einem einheitlichen Werke verschmolzen, das jedem Tierfreund Anregung und Belehrung in Hülle und Fülle bietet, mag er sich darauf beschränken, zu lesen, was andere herausgefunden haben, Tiere im Freien beobachten, oder sich selbst Tiere halten.

Die vorliegende deutsche Ausgabe des Mitchellschen Buches ist keine blosse Übersetzung der englischen, sondern unterscheidet sich von dieser in mehreren Punkten. Einige Stellen, die nur auf den englischen Leser zugeschnitten waren, sind ausgelassen; englische Beispiele sind, soweit es möglich war, durch entsprechende deutsche ersetzt worden; natürlich aber sind Mitchells eigene Beobachtungen an Tieren im Freien, an den Bewohnern des Londoner Zoologischen Gartens und an seinen eigenen zahmen Tieren beibehalten worden, und schliesslich hat der Übersetzer zu dem Namen aller Tiere mit Ausnahme der allgemein bekannten die wissenschaftliche Gattungs- und Artbezeichnung in Klammern hinzugefügt, soweit aus dem englischen Texte eindeutig zu entnehmen war, welches Tier gemeint sei.

Zum Schluss noch ein Wort über die Farbentafeln von E. Yarrow Jones, die auf den ersten Blick ganz eigentümlich

berühren und von allen herkömmlichen Tierdarstellungen in zoologischen Werken—man denke an Wilhelm Kuhnert—grundverschieden sind. Man gewöhnt sich ziemlich rasch an die Manier von Jones und sieht dann, dass er besonders die Stellung der Tiere ganz vortrefflich beobachtet hat und überall den Gesamteindruck ausserordentlich gut wiedergibt.

HANS PANDER.

BERLIN-WILMERSDORF,
am 1. August 1913.

INHALT

VORWORT DES ÜBERSETZERS	v
-----------------------------------	---

KAPITEL I

KINDHEIT UND JUGEND	I
-------------------------------	---

Unterschied zwischen Lebewesen und leblosen Dingen, Jugend ein Vorrecht der Welt des Lebens, 1. Stetigkeit des Lebensablaufes. Grenze zwischen zwei aufeinanderfolgenden Lebensabschnitten, Beispiele: Schlangen, die aus Eiern auskriechen, und Schlangen, die geboren werden, eierlegende Säugetiere, embryonenhafte Junge der Beuteltiere, 2. Weiterentwickelte Junge bei höheren Säugetieren. Wann endet die Jugendzeit? 3. Einteilung aller Tiere nach der Art der Jugend in 3 Gruppen: Tiere ohne Jugend, Tiere, die in der Jugend ihren Eltern ähneln, Tiere mit Metamorphose, 4. Protozoen und ihre Fortpflanzung, Teilung einer Amöbe, 5. Tiere, die ihren Eltern ähneln: Mensch und Affen, 7. Niedere Affen und Halbaffen, 8. Ähnlichkeit der Jungen beim Menschen, Gorilla, Orang und Schimpansen, 8. Ähnlichkeit im ungeborenen Zustande, 9. Ähnlichkeit junger Raubtiere mit ihren Eltern, 10. Ähnlichkeit junger Säugetiere mit ihren Eltern, ein Elefantenbaby, 11. Hornträger, 12. Entwicklung von Geweihen, 13. Vögel, 14. Ähnlichkeit aller jungen Vögel untereinander, 15. Entwicklungsstufe frischausgeschlüpfter Reptilien, 16. Wirbellose, die in der Jugend ihren Eltern ähneln, 16. Zusammenfassung, 16, 17.

KAPITEL 2

LARVEN UND METAMORPHOSEN	18
------------------------------------	----

Tiere, die in der Jugend ihren Eltern ganz unähnlich sind, Beispiele, 18. Froschquappen, Larvenorgane, 19. Entwicklung nach oben, Entwicklung nach unten; Seescheiden als Beispiel, 20. Seescheidenlarven freischwimmend, erwachsene Seescheiden festsitzend, 22. Metamorphose bei Plattfischen, Übergang von Symmetrie zu Unsymmetrie, 23. Metamorphose als zusammengedrückte Ahnengeschichte, 23. Metamorphose der Stachelhäuter—Seesterne und Schlangensterne—, Umwandlung einer zweiseitig-symmetrischen Larve in ein sternförmig-symmetrisches Tier, 25. Jugendgeschichte eines Wurmes (Polygordius) als Beispiel für Seewürmer überhaupt, 25. Weichtiere und ihre Metamorphose, 26. Ihre einzelnen Larvenstufen: Trochophora, Veliger, 28. Krebstiere und ihre Jugendformen, 29. Sprunghafte Metamorphose

in einzelnen Häutungen, 29. Wiederholung der Vorfahren-geschichte, einzelne Larvenstufen: Nauplius, Metanauplius, Protozoöa, Zoöa und Mysisstufe (Schizopodenzustand), 30, 31. Zusammengedrängte Entwicklung, unterdrückte Larvenformen, 32. Zusammenfassung der Entwicklung der Krebs-tiere, 32. Insektenmetamorphose. Die Schmeissfliegenmade, ihre Tönnchenpuppe und die fertige Fliege, 33. Unterdrückte Larvenzustände und deren „blasser Geist“, 33. Jugend-geschichte eines Ligusterschwärmers: Raupe, Puppe, 34. Unterdrückte Häutung, 35. Campodeidenartige Larven des Maiwurmes, 35. Campodeidenartige Käferlarven, unterdrückte Larvenstufen bei Heuschrecken, Zusammenfassung, 36. Krestier- und Insektenentwicklung miteinander verglichen, 38. Der Kampf ums Dasein bei den Larven, 39.

KAPITEL 3

DIE DAUER DER JUGEND BEI SÄUGETIEREN 40

Die Dauer der Jugend beim Menschen: Kulturvölker, Rassenunterschiede, Naturvölker, 40. Menschenaffen, 40-42. Niedere Affen, 42. Dauer der Jugend und Gesamtlebenslänge, 42. Dauer der Jugend und Körpergrösse, 42. Dauer der Jugend und Intelligenz, 44. Dauer der Jugend bei Raub-tieren: Katzen, 44. Bären, 44. Hunde, 44. Kleine Raubtiere, 45. Beobachtungen am zahmen Karakal, 45. Pflanzenfresser: Elefanten, 46. Klippschliefer, 47. Beobachtungen am zahmen Baumschliefer, 47. Huftiere, 47. Unpaarzeher, 47. Paarzeher, 48. Wiederkäuer, 48. Beutel-tiere, 49. Nagetiere, 49. Zusammenfassung, 49. Dauer der Jugend, Gesamtlebenslänge und Intelligenz, 50-51.

KAPITEL 4

DIE DAUER DER JUGEND BEI VÖGELN UND NIEDEREN TIEREN 52

Langlebigkeit, 52. Dauer der Jugend bei Vögeln, 52-53. Alter und Grösse der Reptilien, Abhängigkeit von der Um-welt, 53-54. Die Heizung des Reptilienhauses und der Futter-verbrauch, 54. Amphibien, Dauer ihrer Entwicklung, 54. Fische, 55. Die „Jahresringe“ der Fische. Die Grösse kein Masstab des Alters, Abhängigkeit von der Umwelt, 55. Jugendgeschichte des Lachses. Der verkannte Flus-saal, 56. Dauer der Jugend bei Wirbeltieren im allgemeinen, 57. Insekten, 57. Kurzlebige Insekten, 58. Missverhältnis zwischen Larvenleben und Reifezeit, Jugendgeschichte der Eintagsfliegen und Libellen, 59. Eine Käferlarve 14 Jahre in einem Stiefelknecht, 60. Die „17 jährige“ Zikade und ihre Larve, 60. Die Abkürzung des Erwachsenenlebens—eine Anpassung, 60. Weismanns Erklärung, 60. Warum die Insekten so rasch sterben müssen, 61. Beschleunigung der Fortpflanzung und Abkürzung des Erwachsenen-zustandes, 61.

Arbeitsteilung zwischen Larvenform und Erwachsenenform. Fortpflanzungsfähige Larven, 62. Fortpflanzungsfähige Larven bei den Amphibien, ihre künstliche Erzeugung, 63. Der Fall des Axolotls, wo die Ausnahme die Regel ist; seine Jugendgeschichte, 63-64. Schlüsse auf die Verwandtschaft der einzelnen Amphibiengruppen untereinander, 64.

KAPITEL 5

FARBE UND ZEICHNUNG DER TIERE 66

Jugendkleider und Kleider erwachsener Tiere. Beispiele: unter Säugetieren und Vögeln, 66, unter Fischen, 67. Definition des „Farbmusters“. Eine Warnung an den Leser, 67. Unterschied zwischen Grund und Zweck eines Farbmusters, 68. Zweiseitig-symmetrische und sternförmig-symmetrische Muster, 68-69. Wachstumsunregelmäßigkeiten und -kräfte, 69. Das „Moirémuster“, 70. Ursachen der Farbe. Weiss, das durch Totalreflektion entsteht, 70. Interferenz- und Pigmentfarben, 71. Tiere, die abfärben: Pisangfresser und Tapire, 71. Farben im Inneren des Tierkörpers, 71. Zeichnung und Farbe, 72. Drei Entwicklungsstufen der Farbmuster: Wachstumsmuster, abgetönte Muster, überlagerte Muster, 73. Auffällige Farben und Zeichnungen, 73. Hochzeitskleider bei Säugetieren, 74. Vertauschte Geschlechtskleider, Geschlechterfärbung, 74. Geschlechtliche Auffälligkeit, 75. Liebesspiel der Fasanen, 76. Farbenflecke als Signale, 76. Schreckfarben. Versuche mit Schreckfarben an gefangenen Tieren, 77. Mimikry, 78. Tribut einer Mimikry-Gruppe, 78. Nützliche Unauffälligkeit, 79. Tiere, die sich unsichtbar machen, 80. Aufhebung der Raumwirkung. „Gegenschattierung“, 81. Das Gegenschattierungsmodell, 82. Licht- und Schattenwirkung, ihre Aufhebung, 82. Tüpfel- und Streifenmuster als Anpassung an die Umgebung, 83. Schutzfärbung, 83. Tiere mit „Farbvertauschung“. Bruchmuster, 84.

KAPITEL 6

FARBE UND ZEICHNUNG JUNGER SÄUGETIERE 86

Grundregeln, Flecke und Streifen als Wachstumsmuster, 87. Wechsel des Haar- und Federkleides, 87. Abwehr von Schmarotzern, 87. Winter- und Sommerkleid, 88. Fehlen des Streifenmusters bei Affen und Menschen, 88. Haarwechsel in der Affen-Menschengruppe, 88. Raubtiere, Ersatz einfacher Wachstumsmuster durch Muster höherer Art, 89. Haarkleid neugeborener Raubtiere, Schutzfarbe, 90. Anpassung an die Umgebung bei kleinen Raubtieren. Hyänen, Wölfe, Hunde und Füchse, 91. Junge Bären, Haarwechsel der Bären. Auffällig gefärbte kleine Raub-

tiere, 92. Flossenfüßler, 92. Huftiere, 93. Rinder, 93. Antilopen, 94. Binden, Flecke, Bruchmuster, 94. Einfarbige Junge. Unterschiede der Weibchen und Männchen der Schirrantilopen, 95. Zusammenfassung, 97. Auffälliges Bruchmuster des amerikanischen Gabelbockes; Giraffenmuster, 97. Gruppe der Hirsche: Zeitlebens gefleckte Hirsche, Hirsche mit geflecktem Sommerpelz und ungeflecktem Winterpelz, ungefleckte Hirsche, 98. Zwergmoschustiere, 99. Schweineartige Huftiere, ihre natürlichen Wachstumsmuster, 99. Flusspferd, Tapir, 100. Nashörner, 100. Struktur- anstatt der Farbunterschiede, 101. Gruppe der Pferde, 101. Streifenmuster der Bastarde, 101. Felsenkaninchen, Nagetiere, 101. Unterdrückte Farbmuster der Nagetiere, lebhaftige Zeichnungen der Eichhörnchen, 102. Beuteltiere, 102. Zusammenfassung, 102.

KAPITEL 7

FARBE UND ZEICHNUNG JUNGER VÖGEL 104

Fülle der Erscheinungen. Allgemeines von den Federn, 104. Schwung- und Steuerfedern, 104. Junge Vögel, die beim Auskriechen fliegen können, 105. Deckfedern, Daunenfedern, 105. Warum sich die Vögel mausern. Das Federkleid als Schmuck, Schutzwaffe und wichtiges Organ, 105. Gefieder, die durch Abnutzung prächtiger werden: Kehl- und Brustflecke des Sperlings, Brustflecke des Hänflings, 106. Gefieder zu verschiedenen Lebenszeiten. Daunenkleid, Paarungsgefieder und Übergangsgefieder in ihrer Verteilung auf die Jahreszeiten, 106. Beispiele: Kiebitz, 107. Schillertangare, 107. Vögel mit doppelter Mauserung, Vögel mit einfacher Mauserung, 108. Nestflüchter und Nesthocker, 108. Entwicklungsstufe des ausschlüpfenden Vogels, 108. Dauer des Brütens, 109. Junge Strausse auf Hagenbecks Straussenfarm, 109. Das Erstlingsgefieder, 109. Daunen ohne Zentralachse, echte Daunen mit Zentralachse, 110. Vögel, die sich innerhalb der Eischale mausern, 110. Farbunterschiede zwischen jungen und alten Vögeln, 111. Junge Vögel unscheinbarer als alte, Farbflecke im Schnabel, 111. Kein Zusammenhang zwischen Farbmustern des Daunenkleides und denen des ausgewachsenen Vogels, 111. Beispiele: Schwäne, Goldtaucher, Geier usw., 112. Flecken- und Streifenmuster der Daunenkleider als natürliche Wachstumsmuster, 113. Rautenmuster des Daunenkleides beim südamerikanischen Strauß, 113. Kasuar, 113. Rautenmuster junger Enten und Gänse, 114. Wachstumsmuster junger Hühnervögel, 114. Watvögel, Seeschwalben und Möwen, 115. Dauer des Daunenkleides, 115. Beispiele, allgemeine Regel, 116. Junge Vögel, die dem unscheinbarem Elternteile folgen. Fasanenkücken, 117. Laufhühnchen,

Schnepfenrallen, 117. Pfuhlwassertreter, 118. Übergang vom Jugendkleid zum Aussehen des erwachsenen Vogels, 118. Beispiele für die verschiedenen Arten des Überganges, 119. Junge Vögel, die ihren Eltern ähneln: Eisvögel, Pirole, 120. Entwicklung des Hochzeitskleides, 120. Vergleich zwischen Vögeln und Säugetieren, 121. Farbmuster und geschlechtliche Zuchtwahl, 122.

KAPITEL 8

DIE BESCHRÄNKUNG DER NACHKOMMENSCHAFT 124

15 Millionen Nachkommen eines Elefantenpaares, 124. Unveränderlicher Bestand einer Art, 124. Sterblichkeit junger Tiere, 125. Der Nahrungsbedarf und die Speisekammer der Tierwelt, 125. Pflanzenfresser am Lande, Fleischfresser in der See überwiegend, 126. Wandernde Tiere des Meeres, gegenseitige Vernichtung im Meere, 126. Tiere mit Millionen Nachkommen, 127. Beschränkung der Nachkommenschaft und Sicherung der Art, 127. Beschränkung der Nachkommenschaft bei niederen Tieren. Seeigel, 128. Seegurken, 129. Seewürmer, 130. Krebstiere. Fischläuse, 130. Bruttaschen bei Wasserflöhen, Sandhüpfern und Asseln, 130. Kinderstube auf dem Rücken der Skorpionenmutter, 131. Die Nachkommenschaft der Spinnen, 131. Eiersäcke der Spinnen, Jugendgeschichte der Spinnen, 132. Wie junge Spinnen sich selbständig machen, 133. Tiere, die ihre Eltern nie sehen, 133. Der brütende Ohrwurm, 134. Kokons der Schaben, Eikammern der Gottesanbeterin, der Grashüpfer, Laubheuschrecken usw., 134, 135. Die patriarchalische Termitenfamilie, 135. Soldaten der Termiten, 135. Verwickeltere Termitenstaaten, 136. Blattwespen, 136. Schmarotzende Insektenlarven, 137. Schmarotzer von Schmarotzern, 137. Schmarotzerbienen, 137. Futtermversorgung bei Insektenlarven, 138. Ameisenstaaten, 138. Mistkäfer, 139. Weichtiere. Die Mantelhöhle der Austernmutter als Kinderstube, 139. Jugendgeschichte der Flussmuschel, 139. Ein lebender Fisch als Kinderstube, 140. Embryonen, die ihre Geschwister fressen, 141. Schneckeneier, die sich im Mutterleibe entwickeln, 141. Eiernester der Landschnecken, 141. Zusammenfassung, 141. Elternliebe der niederen Tiere, 142. Familienleben und Staatenbildung bei niederen Tieren, 142.

KAPITEL 9

BRUTPFLEGE UND BESCHRÄNKUNG DER NACHKOMMENSCHAFT BEI DEN NIEDEREN WIRBELTIEREN 144

Beispiele für grosse Fruchtbarkeit, Schwimmeier und Taucheier, 145. Fische, die ihre Eier bewachen: der Butterfisch, die Schwarzgrundel, 145. Fischnester, 145.

Der afrikanische Lungenfisch und sein Nest, 145. Andere Fischnester: amerikanische Welse, 146. Stichlinge, 147. Fische mit Bruttaschen: das Seepferd, 147. Die Seenadel, 148. Die Kinderstube im Maul der Mutter, 148. Entwicklung junger Fische im Mutterleibe bei Schleimfischen, 148. Harte Eikapseln der Haie, 149. Zusammenfassung, 149. Laichplätze der Frosch- und Schwanzlurche, 150. Eiablage und Ausschlüpfen von Larven, 151. Lurche, die Nester anlegen, 151. Lurche, die den Laich herumtragen, 151. Die Geburtshelferkröte, 151. Bruttaschen im Munde bei Rhinoderma darwini, 152. Weibchen, die die Eier am Bauche und auf dem Rücken herumtragen, 152. Allgemeines über die Brutpflege der Reptilien, 153. Schildkröten, die ihre Eier vergraben, 153. Karettschildkröte, Suppenschildkröte, Dosenschildkröte und Arrauschildkröte, 154. Brutpflege bei Krokodilen, Alligatoren, 155. Nester und ihre Bewachung, 155. Erfahrungen mit jungen Alligatoren, 155. Eidechsen und ihre Eier, 156. Schlangeneier und lebendgebärende Schlangen, 156. Kreuzotteraberglaube, 157.

KAPITEL 10

BRUTPFLEGE BEI VÖGELN 158

Eierfresser und Eierdiebe, 158. Anzahl der Eier, 159. Vögel die keine Nester bauen, 159. Kuhvögel und Kuckucke, 159, 160. Einfache Nester, Löcher, Gänge, Laubhaufen, Felspalten, 160. Schwimmende Nester, 161. Zentnerschwere Raubvogelner, 161. Plattformnester, 161. Baustoffe der Vogelner, 162. Filzwerk und genähte Nester, 162. Schlamm als Baustoff, 163. Nester der Flamingos und Töpfervögel, 163. Das essbare Schwalbennest, 163. Vogelkolonien, 163. Form der Eier, 164. Die Eierschale, 164. Ihre Farbe, eine Anpassung an die Umgebung? Warum die Eier farbig sind, 165. Schutzfärbung? 166. Warmhalten der Eier, Körpertemperatur der Vögel, 168. Dauer des Brütens, 168. Wer brütet? Ablösung von Männchen und Weibchen, 169. Vögel, die stehend brüten, 169. Brütende Vögel, 170. Entwicklungsstufe junger Vögel beim Auskriechen, 170. Vögel, die beim Ausschlüpfen Daunen tragen und selbständig sind, 170. Solche, die Daunen tragen und hilflos sind, 171. Solche, die nackt und hilflos sind, 171. Pflege und Schutz durch die Eltern, 172. Überlistung von Angreifern, 172. Reinhaltung des Nestes, 172. Füttern der Jungen, 173. Auswerfen halbverdauter Nahrung, 173. Warmhaltung der Brut, 174. Grösse der Elternpflichten bei Vögeln, 174.

KAPITEL 11

BRUTPFLEGE BEI SÄUGETIEREN 175

Wie die Säugetiere das Eierlegen verlernt haben, 175. Eierlegende Säugetiere, 176. Durcharbeitung der Brutpflege, 176.

Geburtsvorgang bei Säugetieren, 177. Die Affenmutter und ihr Junges, 177. Halbaffen als Mütter, 178. Hilflose Junge der Raubtiere, 179. Beispiele, 179, 180. Junge Raubtiere—Schreiähse, 180. Wie die Raubtiermutter ihre Jungen trägt, 181. Entwöhnung junger Raubtiere, Unterricht in der Jagd, 182. Was junge Raubtiere lernen müssen, 182. Junge Wiederkäuer, 183. Beispiele für die Selbständigkeit neugeborener Wiederkäuer, 184. Schlupfwinkel der Paarzeher, 184. Junge Flusspferde, 184. Unpaarzehige Huftiere, 185. Fohlen, Tapire und Nashörner, 185. Junge Elefanten, 186. Klippschliefer, 186. Vergleich zwischen Raubtieren und pflanzenfressenden Huftieren, 186. Insektenfresser, 188. Nagetiere, die fruchtbarsten Säugetiere, 188. Nester der Nagetiere, 189. Biberstädte, soziale Instinkte der Biber, 190. Wanderungen der Nagetiere, 191. Junge Schweifbiber, 192. Faultiere, Gürteltiere und Ameisenbären, 192. Junge Beuteltiere, 192. Leben des Jungen im Beutel der Mutter, 193. Baumbewohnende Beuteltiere, die ihre Jungen tragen, 194. Zusammenfassung, 194.

KAPITEL 12

DIE NAHRUNG JUNGER TIERE 196

Eigenschaften der Nahrung junger Tiere, 196. Milch, die beste Nahrung, 196. Wie ist die Milch entstanden? 196. Schleimdrüsen und Hautdrüsen überhaupt, 197. Drüsen bei Säugetieren, 197. Schweiss- und Talgdrüsen, eine Eigentümlichkeit der Säugetiere, 198. Milchdrüsen sind Talgdrüsen, 198. Milchabsonderung, 198. Zusammensetzung der Milch, 198. Rolle der einzelnen Bestandteile, 199. Vier verschiedene Milchtypen, 199. Milch der Wiederkäuer, 200, der nicht wiederkäuenden Pflanzenfresser, 200, der Affen und des Menschen, der Raubtiere, 201. Grundregeln des Fütterns, 201. Milchersatz für Wiederkäuer und andere Pflanzenfresser, 203, für Affen, 203, für Raubtiere, 203. Entwöhnen junger Säugetiere, 204. Beginn der Fleischnahrung bei Raubtieren, 205. Entwöhnen junger Affen, 205, junger Pflanzenfresser, 206. Wie man junge Tiere zum Fressen bringt, 206. Baumschliefer als Beispiel, 207. Verabreichen von Arznei, 207. Füttern junger Vögel, 208, junger Reptilien, 208. Überredungskünste bei Reptilien, 209. Anwärmen, 209. Zwangsfütterung, 209. Zwangsfütterung einer Riesenschlange, 210. Soll man Reptilien lebendes Futter geben? 210. Wie Schlangen ihre Beute töten, 211. Kunstgriffe beim Schlangenfüttern, 211. Wie andere Tiere sich gegen Schlangen verhalten, 212. Gleichgültigkeit der meisten Säugetiere, 213. Schlangenfurcht der Affen, 214. Haben die Schlangen einen faszinierenden Blick? 215. Junge Kröten, Frösche und Molche, 216. Geschlechtsbestimmung bei Quappen? 216, 217.

KAPITEL 13

DAS ZÄHMEN JUNGER TIERE 218

Die Herkunft der Haustiere, 218. Kein Haustier unter den Affen, 218. Was ist zahm? 219. Definition, 219. Der zahme Hund, 220. Worauf die Zahmheit der Tiere beruht, 220. Zahmwerden erwachsener Tiere, 221. Zahmheit nicht von Dauer, 221. Zähmbarkeit der Menschenaffen, 222. Kunststücke dressierter Schimpansen, 223. Wie man junge Affen behandelt, 224. Mangelnde Reinlichkeit, 225. Umgang mit jungen Raubtieren, 225. Der Weg zu ihrer Zuneigung, 225. Reinlichkeit junger Raubtiere, 225. Bestrafung, Beschneiden der Krallen, 226. Gedächtnis der Raubtiere, 227. Die „Nervosität“ der Raubtiere, 227. Über den Umgang mit Raubtieren, 227. Verhalten der Raubtiere bei Nacht, 228. Das Märchen vom „Tiger, der Blut geleckt hat“, 228. Zähmen junger Flossenfüßler, 229. Zahme Huftiere, 230. Huftiere als Haustiere unbrauchbar, 230. Der Baumschliefer als Muster von Reinlichkeit, 230. Zahme Elefanten, 231. Beobachtungen am jungen Baumschliefer, 231. Domestizierte Pferde und Esel, 232. Nilferdmutter und Nilferdbaby, 233. Domestizierte Kamele und ihre amerikanischen Verwandten, 233. Zahme Hirsche, 234. Zahme Nagetiere, 234. Insektenfresser und Zahnarme, 235. Beuteltiere, 235. Gefangene und in der Gefangenschaft geborene Tiere, 235. Zusammenfassung. Urteil über dressierte Tiere, 236.

KAPITEL 14

DER ZWECK DER JUGEND 237

Aufgaben junger Tiere, 237. Die Zeit der Entwicklung, 238. Erinnerungsbilder aus der Vergangenheit, 238. Die Jugend als Zeit der Gefahr, 238. Abkürzung des Entwicklungsganges, 239. Larvenorgane, 239. Körperliche Merkmale der Jugend, 239. Nahrungsbeschaffung, 240. Dauer der Jugend und Gehirn, 241. Oberfläche des Gehirns, Furchen und graue Rindenschicht, 242. Die Nervenzellen des Gehirns, 243. Das Gehirn Neugeborener, 243. Der grosshirnlose Frosch, 243. Das untätige Grosshirn des Neugeborenen, Ausschaltung des Gehirns. Erscheinungen des Somnambulismus, 244. Wachstum in der grauen Rindenschicht. Koordinierung, 245. Einfluss der Erziehung, 245. Ersatz der Instinkte durch Erfahrungshandlungen, 246. Beispiele für Instinkthandlungen, 246. Verpuppung einer Raupe, Spinnen der Kreuzspinne, 246. Beobachtungen an jungen Katzen, 246, 247. Instinkthandlungen, Intelligenz und Bewusstsein, 247. Einfache Elemente verwickelter Instinkte: Tropismen, 248. Phototropismus, 248. Berührungstropismus, 249. Berührungstropismus bei Seewürmern und

Fischen, 249. Bei Säugetieren und beim Menschen, 250. Chemotropismus, 250. Die Fundamentalreaktionen des lebenden Stoffes, 251. Instinkt und Erfahrung, 251. Versuche an Fischen, Spinnen und Seeanemonen, 252. Reaktionen auf Reize und die Rolle des Nerven- und Muskelmechanismus dabei, 253. Erfahrung, Sitz der Erfahrung und Bewusstsein, 253. Vollkommener Mechanismus des Instinktes, 254. Dauer der Jugend bei Tieren mit Instinkthandlungen, 254.

KAPITEL 15

ERZIEHUNG 256

Grenze zwischen Instinkt und Erfahrung, 256. Erfahrung und Unterricht, 256. Erlernen von Bewegungen bei Vögeln und Säugetieren, 256. Unterschied zwischen diesen Tierklassen. Vögel, die sofort schwimmen können, 257. Wassersäugetiere, die schwimmen lernen müssen, 257. Zweibeiniger Gang der Vögel, 257. Wie Vögel gehen lernen, 258. Wie Säugetiere gehen lernen, 258. Schwierigkeiten dabei und ihre Gründe, 258. Fliegenlernen, 259. Fressenlernen, 259. Bei Vögeln, 259. Bei Säugetieren, 259. Saugen, Entwöhnung, 260. Futtersuche, 260. Auswahl des Futters, 261. Anwendung der Instinkte bei höheren Tieren, 262. Anpassung der Instinkte an die Lebensbedingungen als Aufgabe der Jugend, 262. Überschuss von Lebenskraft in der Jugend, 262. Wie Weltkenntnis erworben wird, 263. Zerstörungssucht junger Tiere, 263. Affen, Elefanten und andere Tiere, 263. Die Spiele junger Tiere und ihr Sinn, 264. Springenlernen bei jungen Säugetieren, 264. Beobachtungen am jungen Baumschliefer, 264. Erste Kletterversuche am Bett und am Türrahmen, 265. Spiele junger Raubtiere, 266. Spiele eines jungen Karakals, 266. Kampfspiele junger Pflanzenfresser, 266. Scheinkämpfe junger Raubtiere, 267. Die Beobachtungsgabe junger Tiere, 268. Neugier junger Tiere, 268. Erziehung und Nachahmung. Was ist Nachahmung? 269. Gemeinsames Handeln bei Herdentieren, 269. Nachahmung und organische Erinnerung, 270. Angeborenes und Erlerntes, 270. Verwandtschaft zwischen Mensch und Säugetier, 271. Kein Bewusstsein ausserhalb der Primatengruppe? 271. Ergebnis der Untersuchung, 272. Grund der längeren Lebensdauer der höheren Tiere, 272. Zweck der Jugend des Menschen, 272.

ANMERKUNGEN 275

VERZEICHNIS DER TEXTABBILDUNGEN

	SEITE
1. Teil der Innenwand des Beutels des roten Känguruhs mit Jungen	3
2. Vermehrung einer Amöbe	6
3. Kopf eines ungeborenen Gorillas	7
4. Kopf eines menschlichen Fötus	9
5. Kopf eines ungeborenen Nasenaffen	9
6. Junger amerikanischer Grauwolf	11
7. Drei Entwicklungsstufen des Hornwachstums beim Takin	13
8. Vorgeschnittene Froschquappe	19
9. Metamorphose einer Seescheide	21
10. Drei Phasen der Metamorphose einer Seezunge	23
11. Larven eines Seesternes	25
12. Metamorphose eines Wurmes (Polygordius)	27
13. Larve eines Bauchfüßlers	28
14. Larve der Penaeus-Garneele	31
15. Larve und Tönnchenpuppe einer Schmeißfliege	33
16. Raupe und Puppe des Ligusterschwärmers	34
17. Larve und Puppe des Maiwurmes	35
18. Entwicklung einer Heuschrecke	37
19. Metamorphose des mexikanischen Axolotls	64
20. Wiederholungsmuster	68
21. Zweiseitig-symmetrisches Muster („Klexographie“)	69
22. Austernfischer	84
23. Erwachsene Zebraantilope mit Jungen	94
24. Junge und erwachsene Selousantilope	96
25. Gemusterte Daunengefieder	115
26. Seeigel mit daraufsitzen den Jungen	128

	SEITE
27. Schlangenstern mit daraufsitzen den Jungen	129
28. Männliches Seepferdchen mit Bruttasche	147
29. Rhinoderma darwini mit Bruttasche	152
30. Katta mit Jungem auf dem Rücken	179
31. Flusspferd mit Jungem auf dem Rücken	185
32. Baumhyrax mit Jungem auf dem Rücken	187
33. Baumkänguruh mit Jungem im Beutel	193
34. Koala mit Jungem auf dem Rücken	195
35. Opossum mit Jungen auf dem Rücken	195
36. Gehirne von Primaten	241

VERZEICHNIS DER FARBENTAFELN

I. Gruppe junger Primaten	TITELBILD
II. Giraffen mit Jungem	16
III. Löwe, Löwin und Junges	32
IV. Lady-Amherst-Fasanen, Hahn, Henne und Kücken	48
V. Edelhirsch mit Hirschkühen und Jungem	80
VI. Amerikanischer Tapir mit Jungem	96
VII. Königspinguine mit Jungen	112
VIII. Möwen mit Jungen	144
IX. Weiblicher Kappenhulman mit Jungem	160
X. Weiblicher Schwarzstirmmaki mit Jungem	176
XI. Schwarzhalschwäne mit Jungen	192
XII. Springböcke mit Jungen	208

KAPITEL I

KINDHEIT UND JUGEND

Der Mensch sieht die Welt vom menschlichen Standpunkte: was ihm ähnelt, setzt ihn nicht sehr in Verwunderung. Bei der Geburt ist er klein und hilflos, doch unverkennbar ein Mensch; er nimmt täglich an Grösse zu, einem sicheren Ziele zu. Der Säugling wird zum Kinde, das Kind zum Jüngling, der Jüngling zum Manne. Grösse und Bau, Wesen und Fähigkeiten verändern sich dabei, aber alles verändert sich dabei nach wohlbekanntem Regeln und Gesetzen, und niemand wundert sich darüber oder verlangt eine Erklärung dafür. Der Mensch ist nur eins unter hunderttausenden von Lebewesen, und die Lebewesen machen nur einen kleinen Bruchteil der ganzen Welt aus. Ist nun die Art, wie der Mensch heranwächst, im Reiche des Lebens allgemeingültig, und ist ein Unterschied zwischen Lebewesen und leblosen Dingen vorhanden?

Ruheloser Wechsel ist der Pulsschlag des Alls. Unsere Sonne samt ihren kreisenden Planeten durchheilt die Tiefen der Sternenswelt, einem unbekanntem Ziele zu, und ebenso bleibt auf der winzigen Erde nichts unverändert: Festländer und Inseln entstehen und vergehen in den Weltmeeren, Wind und Wasser benagen die Felsen der Berge, Frost und Hitze zermürben und zersplittern ihre Oberfläche, selbst die chemischen Elemente, die einst als unzerstörliche Bausteine aller Stoffe galten, sind zum Teil dem Werden und Vergehen unterworfen—nichts ist vollendet, alles ist im Werden begriffen. Auch der Wechsel hat Grade und Unterschiede. Den launenhaften Rhythmen der leblosen Welt stehen die unverrückbaren Gesetze der Welt des Lebens gegenüber. Was lebt, muss aus Eiern, aus Sporen oder aus dem Mutterleibe unmittelbar entstanden sein, und der Tod ist das Ziel, das alle Lebewesen erreichen, wenn sie Kindheit, Jugend, Reifezeit und Greisenalter durchlaufen haben. Es ist eine wohlgeordnete Stufenfolge vom Anfange bis zum Ende, und die ersten beiden Stufen, Kindheit und Jugend, sind am schärfsten ausgeprägt. Maschinen ähneln den Lebewesen insofern, als sie wie diese neu oder alt sein können, doch sind sie niemals alt oder jung: Jugend ist ein Vorrecht der Welt des Lebens.

Die Lebensgeschichte eines lebenden Wesens ist von dem Augenblicke an, wo es sich als winzig kleines Teilchen belebten Stoffes im Elternleibe bildet, ein stetiges Fortschreiten bis zum Tode. Niemand kann jedoch sagen: hier fängt die Kindheit an, oder: hier geht sie in die Jugend über, ja nicht einmal der Anfang lässt sich genau angeben! Tiere ein und derselben Art können auf ganz verschiedenen Entwicklungsstufen geboren werden, und bei Tieren, die verschiedenen Arten angehören, sind diese Unterschiede noch grösser.

Eine grosse schwarze, leuchtend gelbgefleckte Molchart, der in Europa gemeine Feuersalamander, legt ähnliche Eier, wie sie im Froschlaich vorhanden sind. Aber ganz anders als die Froscheier, aus denen erst nach ein paar Tagen Kaulquappen hervorgehen, enthalten die des Salamanders ganz ausgebildete kleine Quappen, die in ihnen umherzappeln und unmittelbar nach der Eiablage ausschlüpfen. Manchmal schlüpfen sie wirklich vor der Eiablage aus, und dann kommen diese Tiere im Quappenzustande zur Welt. Ebenso legen die meisten Schlangen Eier, und einige bebrüten sie tage- oder wochenlang, bis die jungen Schlangen die lederige Schale durchbrechen. Bei einigen Schlangen jedoch, z. B. bei der Kreuzotter, geht der Vorgang, der dem Ausschlüpfen entspricht, innerhalb des Mutterleibes vor sich, und es werden nicht Eier gelegt, sondern junge Schlangen geboren. Die meisten warmblütigen, haartragenden Tiere, die wir als Säugetiere bezeichnen, weil sie ihre Jungen säugen, bringen lebende Junge zur Welt und legen keine Eier, aber zwei darunter, das entschnäbelige Schnabeltier und der australische Ameisenigel, legen Eier, die ein Dotter und harte Schalen haben. Das Schnabeltier bebrütet die Eier bis zum Auskriechen; der Schnabeligel dagegen legt ein Ei und bringt es dann mit dem Maul in eine Tasche an der Unterseite des Körpers, ähnlich der des Känguruhs, und in diesem warmen und geschützten Behältnis, das sicherer ist als ein Nest, bleibt das Ei bis zum Ausschlüpfen. Die Säugetiere der Gruppe der Beutler (Marsupialia), nach dem Beutel oder marsupium genannt, das die meisten haben (was man beim Känguruh gut sehen kann), haben einst grosse Eier gelegt und sie zweifellos mit dem Maul in den Beutel gebracht, wie es der Schnabeligel noch heute tut. Aber heute bleiben die Eier eine gewisse Zeit hindurch im Körper, wenn die Jungen auch bei der Geburt unentwickelt sind. Ein neugeborenes Känguruh ist noch keinen Zoll lang, obwohl seine Mutter so gross wie ein Mensch sein kann. Die Zeichnung (Abbildung 1) ist nach einem Präparate aus dem Londoner Zoologischen Garten entworfen. Sie zeigt das nackte kleine Wesen, eher einen Embryo als ein junges Tier, wie es an einer Zitze in dem haarigen Beutel seiner Mutter hängt. Bei

höheren Säugetieren werden keine Eier gelegt, und die Jungen sind bei der Geburt weiter entwickelt, als das Känguruh, oder sie können mit Pelz bedeckt sein, offene Augen haben und schon nach wenigen Minuten herumlaufen, wie junge Hasen, oder wie junge Kaninchen nackt, blind und hilflos sein. Selbst bei einer Art können erhebliche Unterschiede auftreten; die Jungen eines Wurfes sind selten gleich gross, gleich weit entwickelt und beginnen am gleichen Tage zu sehen, und obwohl bei der Geburt Menschenbabies einander noch ähnlicher sind, können sie doch wenigstens einen Monat zu früh



ABBILDUNG I.—Teil der Innenwand des Beutels des roten Känguruhs; das Junge hängt an der Zitze (Nat. Grösse).

oder zu spät geboren werden, als durchschnittlich, und sich doch ganz normal entwickeln. Diese Unterschiede sind interessant und wichtig, aber ich erwähne sie nur, um zu zeigen, dass es keinen genauen, bestimmten Zeitpunkt in der Geschichte eines Individuums gibt, wo es aufhört, ein Ei oder ein Embryo zu sein und mit Fug und Recht ein junges Tier genannt werden kann.

Ebenso unbestimmt ist das Ende der Jugendzeit. Manchmal tritt ein plötzlicher Sprung ein. Eine Raupe wird zur Puppe, und aus der Puppe schlüpft der vollentwickelte Schmetterling oder Schwärmer. Manchmal, vielleicht häufiger, ist der Übergang allmählich. Sogar der Zeitpunkt, wo ein junges Tier selbst Nachkommen haben kann, gibt keine Grenzlinie an. Vor wenigen Generationen hielt man Mädchen von 14 Jahren für tauglich zur Ehe, und sie wurden nicht selten Mütter, während sie noch Kinder waren. Unter den Tieren ist die Elternschaft bei einzelnen

Individuen und in ganzen Gruppen manchmal vorzeitig. Man muss sich damit begnügen, die Jugendzeit im allgemeinen als Gegenstand der Beschreibung, nicht als der genauen Abgrenzung hinzunehmen.

Man kann junge Tiere in drei Gruppen einteilen, die nach ihren Merkmalen bedeutende Unterschiede aufweisen. Die erste Gruppe hat wenig Daseinsberechtigung; sie besteht aus einigen Tieren, die überhaupt keine Jugend haben. Die zweite Gruppe enthält sehr viele der Tiere, mit denen wir am vertrautesten sind. Die Jungen ähneln den Eltern genügend, sodass man ziemlich genau erraten kann, was aus ihnen werden soll. Wir zweifeln nicht daran, dass ein menschliches Baby ein junger Mensch ist, dass ein Affenbaby zur Gruppe der Affen gehört, wenn wir auch nicht mit Sicherheit angeben können, zu welcher besonderen Art es gehört. Ebenso ist es bei jungen Ziegen, jungen Hunden, Kälbern und Lämmern. Wir stellen sie sogleich zu den Säugetieren, mit vollkommener Sicherheit in ihre Ordnung, und mit einer Wahrscheinlichkeit, die von unserer Beobachtung und Kenntnis abhängt, in die richtige Familie, Gattung oder Art. Junge Vögel geben uns mehr zu raten auf, aber wir sind wenigstens nie im Zweifel darüber, dass so ein nacktes oder flaumiges Wesen ein Vogel werden soll. Krokodile und Eidechsen, Schlangen und Schildkröten kommen ähnlich mit allen Merkmalen ihrer Verwandtschaftszugehörigkeit unverkennbar zur Welt.

In die dritte Gruppe müssen wir die jungen Tiere stellen—einige Insekten und Seetiere sind dafür die bekanntesten Beispiele—, die sich von ihren Eltern so unterscheiden, dass aus der blossen Betrachtung nicht zu erraten ist, wozu sie sich entwickeln werden. Die Entwicklungsstufen, die manche dieser Tiere auf dem Wege zum Reifezustande durchlaufen, sind so seltsam, als sollte ein neugeborenes Menschenbaby zunächst Fischgestalt haben, in einem Becken schwimmen und gierig Würmer und Wasserflöhe fressen, nach ein paar Wochen oder Monaten sehr fett und schläfrig werden, sich auf der Rückseite aufspalten, seine Fischhaut abstreifen, in Form eines Igels an Land kriechen, dann als Igel ein paar Monate oder Jahre das Leben eines niederen Vierfüssers führen, grösser und fetter werden, ebenfalls eine Wachstumsgrenze erreichen, aus dem Igelkleide hervorbrechen und als erwachsener Mensch erscheinen, der an Geist und Körper gleich gut entwickelt wäre, um Pfarrer oder Pferde knecht zu werden.

Man kann nicht erwarten, dass diese drei verschiedenen Arten oder Betrachtungsweisen der Jugend mit den Abteilungen übereinstimmen, in die die Zoologen das Tierreich einteilen. Zufällig gehören die Tiere ohne eigentliche Jugendzeit zur Gruppe der niedrigsten Tiere; die höchsten Tiere gehören ihrer Natur nach

zufällig in die zweite Gruppe, aber die lange Reihe von den niedrigsten Tieren bis zu den höchsten Gruppen weist alle möglichen Grade von der grössten Ähnlichkeit bis zur vollständigen Unähnlichkeit mit den Eltern auf. Man darf auch nicht annehmen, dass diese drei Gruppen scharf von einander abgegrenzt sind. Die Anordnung von Tatsachen in Gruppen ist mehr ein Ding der Übereinkunft als der Natur, und man darf nicht vergessen, dass viele wissenschaftliche Einteilungen eher Zugeständnisse an den menschlichen Geist als Naturformen sind.

Die genaue Betrachtung der ersten Gruppe wird uns nicht lange aufhalten. Die ausserordentlich kleinen, Amöben (Abbildung 2) genannten Tiere, unter denen die grössten dem unbewaffneten Auge als Punkt erscheinen, sind blosse Tröpfchen körnigen Eiweisses, die in Süss- oder Seewasser über den Schlamm kriechen oder sich im Körper anderer Tiere oder Pflanzen aufhalten. Der weiche, gallertartige Stoff, aus dem sie bestehen, gestattet, dass kleine Nahrungsteilchen überall aufgenommen werden können, wo sie mit der Körperoberfläche in Berührung kommen. Ihre ganze Lebensaufgabe besteht darin, dass sie auf der Nahrungssuche umherkriechen, die Nahrung so rasch wie möglich verdauen und wachsen. Obwohl die verschiedenen Amöbenarten sich der Grösse nach unterscheiden, gibt es doch eine Grenze, über die die einzelne Art nicht hinauswächst. Wenn diese Grenze erreicht ist oder manchmal noch ehe sie erreicht ist—denn die Vermehrung ist nicht nur deshalb entstanden, weil die Tiere sonst zu gross werden, sondern hat verwickeltere Ursachen—wird die Amöbe länglich und legt sich eine Art Taille an, die schlanker und schlanker wird, bis nur noch ein Gallertstrang übrig bleibt. Schliesslich teilt sich dieser Strang, die beiden Teile werden wieder rund, jeder ist eine vollständige Amöbe, die ihren Vorfahren in allen Beziehungen mit Ausnahme der Grösse gleicht, und diese beiden schicken sich sogleich an, auf die Nahrungssuche zu gehen, und fangen an zu wachsen. In dem Sinne, dass diese Lebewesen eben erst als neue Individuen ins Dasein getreten sind, kann man die beiden Amöben junge Tiere nennen, doch unterscheidet in ihren Geweben und ihren Merkmalen nichts sie von ihren Eltern. Diese Tiere haben keine Jugend, die für uns Interesse oder Bedeutung hat. Viele kleine Lebewesen, die zur untersten Gruppe des Tierreiches gehören, die man als Protozoen bezeichnet, vermehren sich durch einfache Teilung wie die Amöben, und man ist versucht, anzunehmen, dass diese Art älter ist, als die verwickeltere Art, nach der die meisten Tiere sich vermehren. Aber selbst unter den Protozoen gibt es viele Tiere, die ihr Leben in einer von den Eltern ganz verschiedenen Gestalt beginnen und den ausgewachsenen Zustand erst nach verwickelten

Entwicklungsstufen erreichen. Von diesen will ich keine beschreiben, weil sie keine Merkmale der Jugend zeigen, die nicht bei Tieren, die man leichter beobachten kann, ebenso gut entwickelt wären. Ich will nur an ihr Vorhandensein erinnern, weil es häufig in der Welt des Lebens so ist, dass einfache Körperformen und Vorgänge nicht die Urformen sind, und es wohl möglich wäre, dass

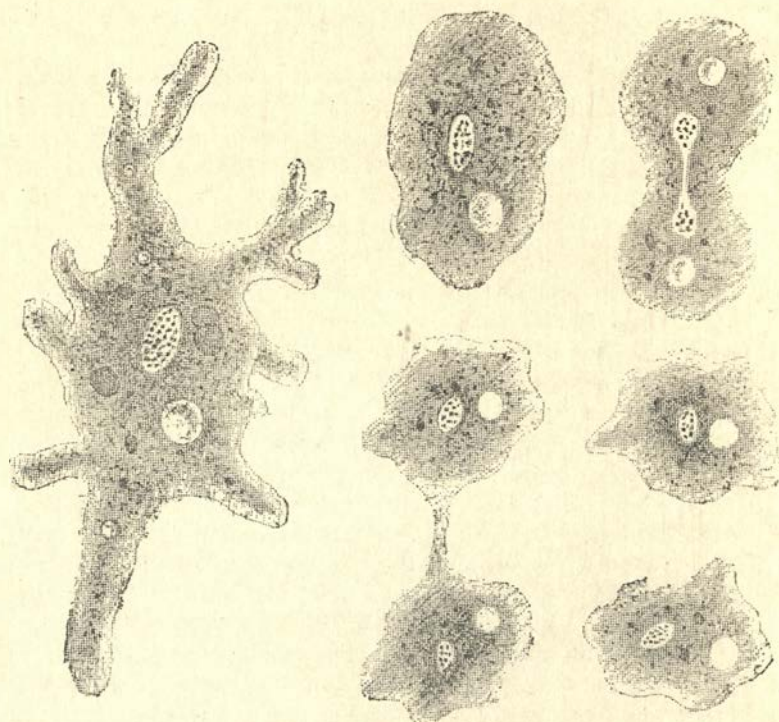


ABBILDUNG 2.—Vermehrung einer Amöbe (bedeutend vergrößert).
Links eine ausgewachsene Amöbe; rechts aufeinanderfolgende
Phasen der Teilung.

die Protozoen ohne eigentliche Jugendzeit nicht erhaltene Überbleibsel der Urzeit sind, sondern Formen, die einfach geworden und entartet sind, weil sie in einfachen Lebensbedingungen leben.

Die Tiere der zweiten Gruppe werden in diesem Buche unser Hauptinteresse beanspruchen, weil sie uns selbst und unsere nächste Verwandtschaft enthalten. Da ihr Körperbau, ihre Lebensweise und ihre Fähigkeiten den unseren nicht sehr fern stehen, bieten sie Probleme, die man verstehen und vielleicht lösen kann, und eröffnen eine Hoffnung, unsere eigene Geschichte richtig auszulegen und unsere eigene Zukunft vorauszusagen,

vielleicht zu gestalten. Gemeinsam ist ihnen, dass die Jungen immer den Eltern mehr oder weniger ähneln.

Beim Menschen und Affen werden die Jungen in einem so vorgerückten Zustande geboren, dass wir von ihnen als Babies, nicht als Embryos, sprechen. Die Augen sind offen, die Stimme ist kräftig, Gesicht, Hände und Füße und der ganze Körper sind wohl-



ABBILDUNG 3.—Kopf eines ungeborenen Gorillas. (Nach J. DENIKER.)

gestaltet und gut entwickelt. Nur die Sinne fehlen, besonders bei den grossen Affen und beim Menschen. Die Hand eines neugeborenen Kindes umschliesst einen Stock oder irgend einen anderen vorgehaltenen Gegenstand und klammert sich daran ebenso automatisch, wie die Ranke einer Schlingpflanze eine Stütze umklammert, mit der sie in Berührung kommt. Genau so muss sich vom ersten Augenblick an im gefährlichen Walde der neugeborene Gorilla oder Schimpanse an den Körper seiner Mutter klammern, sonst geht er elend zu Grunde. Nach ein paar Tagen erwachen die beobachtenden und denkenden Teile des Gehirns, das automatische Handeln wird weniger wichtig und wird durch ein Gemisch von

Instinkt und Intelligenz ersetzt. Bei den tiefer stehenden Affen, besonders bei den Halbaffen, ist der automatische Zeitabschnitt kürzer, wenn sich die Jungen auch an ihre Mütter klammern, und die Babies zeigen vom ersten Augenblicke an eine gewisse bewusste, unabhängige Bewegung. Die Babies des Menschen und der Affen unterscheiden sich von den Eltern in den Grössenverhältnissen. Der Kopf ist, besonders bei den höheren Lebewesen, verhältnismässig grösser, und die Arme und Beine sind verhältnismässig kürzer. Alle werden ausnahmslos mit etwas Haar geboren, aber es ist bei den Menschen und den grossen Affen dürrtiger und in Bau und Farbe von dem der Eltern verschiedener und bei den niederen Affen und den Halbaffen dem der Eltern an Fülle, Bau und Farbe ähnlicher. Besondere Erscheinungen der Behaarung wie Bärte und Mähnen, besondere Farbenflecken im Gesicht und am Körper, wie das Scharlachrot und Blau im Gesichte des Mandrills fehlen. Ich will keine Zeit damit verlieren, an wohlbekannte Unterschiede wie das Fehlen der Zähne, der Knochenleisten am Kopfe, die Weichheit der Knochen, den stark gewölbten Bauch und die allgemeine Dicke und Rundlichkeit des Körpers zu erinnern.

Ich habe bereits bei dieser Gruppe junger Tiere erwähnt, dass man nicht immer mit Sicherheit die besondere Art angeben kann, zu der das Junge gehört, obwohl die Ähnlichkeit mit den Eltern ziemlich deutlich ist. Der Grund dieser Schwierigkeit liegt in der auffälligen Erscheinung, dass die Jungen nahe verwandter Tiere einander mehr ähneln, als die ausgewachsenen Tiere. Niemand würde einen erwachsenen Menschen, einen Gorilla, einen Orang und einen Schimpansen miteinander verwechseln, aber in vielen Beziehungen, in denen die Jungen dieser Tiere sich von den Erwachsenen unterscheiden, haben sie untereinander grössere Ähnlichkeit. Gerade die Merkmale der Art sind es, die bei der langsamen Entwicklung jedes Individuums vor und nach der Geburt zuletzt angenommen werden. Man erklärt dies durch die Annahme, dass die Entwicklung eines Individuums die der Art bis zu einem gewissen Grade wiederholt. Mensch, Gorilla, Orang und Schimpanse hatten einen gemeinsamen Vorfahren, und die Kinder dieser Tiere ähneln den gemeinsamen Vorfahren mehr als die Erwachsenen und sind daher auch untereinander ähnlicher. Man muss jedoch im Auge behalten, dass diese Erklärung nicht vollständig ist, und man findet bei jungen Tieren viele Merkmale, bei denen sie nicht stichhält. Das junge Tier verdankt seine Merkmale nicht nur seinen Vorfahren; ebenso wie das erwachsene Tier muss es seinen besonderen Lebensbedingungen angepasst sein. Es stellt nicht nur eine blosser Entwicklungsstufe dar, sondern ein unabhängiges Lebewesen mit eigenen Bedürfnissen und Fähigkeiten, mit Merk-

malen, die weder Arterinnerung noch Vorwegnahme, weder Überbleibsel der Vergangenheit noch Vorbereitung auf die Zukunft sind, sondern Anpassungen an seine eigenen Bedürfnisse. Diese Tiere, die an der Brust ihrer Mutter saugen, sich an sie anklammern und von ihr beschützt werden, haben eine viel einfachere, genauer übereinstimmende Umgebung als die Erwachsenen, und man muss daher, ganz abgesehen von gemeinsam Ererbtem, übereinstimmende Merkmale erwarten, die auf gemeinsame Lebensbedingungen



ABBILDUNG 4.—Kopf eines menschlichen Fötus im Alter von etwa 5 Monaten. (Nach E. METSCHNIKOFF.)



ABBILDUNG 5.—Kopf eines ungeborenen Nasenaffen. (Nach E. SELENKA.)

zurückgehen. Die Figuren der ersten Farbentafel (s. Titelbild) stellen zwei- bis dreijährige junge Tiere dar und lassen erkennen, wieviel ähnlicher sie in der Kinderzeit sind, als im ausgewachsenen Zustande. Der jungen Gorilla mit den kleinen Ohren und der kurzen Oberlippe kommt im Aussehen einem Negerkinde nahe; die lange Oberlippe beim Orang und beim Schimpansen und die langen Ohren des Schimpansen lassen diese Tiere eigentlich weniger menschlich erscheinen.

Im Mutterleibe ähneln der Mensch und die grossen Affen einander noch mehr, als die jungen Tiere. Die Abbildung des jungen Gorillas (Abbildung 3) nach einem Präparate eines ungeborenen Affen, das J. Deniker hergestellt hat, und die eines Menschen von ungefähr gleichem Alter nach einer Abbildung Professor Metschnikoffs (Abbildung 4) zeigen die fast erschreckende Ähnlichkeit zwischen

Mensch und Affen vor der Geburt. Zum Vergleiche stelle ich in einer anderen Abbildung (Abbildung 5) eine Darstellung der entsprechenden Entwicklungsstufe eines niederen Affen, des auf Borneo lebenden Langnasenaffen, daneben, die einer Zeichnung Professor Selenkas in seiner grossen Monographie über die Embryologie der Säugetiere entnommen ist. Das Gesicht und die Züge, die gewölbte Stirn, die das mächtige Gehirn bedeckt, das vollständige Fehlen von Haaren, jede kleinste Einzelheit des inneren wie des äusseren Körperbaues stimmen mit einer fast unerhörten Treue überein. Diese Ähnlichkeiten machten auf Professor Metschnikoff solchen Eindruck, dass er die Hypothese aufstellte, der Ursprung des Menschengeschlechtes könne von der vorzeitigen Geburt eines Affen hergeleitet werden. Seine Theorie muss eigentlich als Parabel, nicht als bestimmte wissenschaftliche Hypothese angesehen werden, aber sie drückt in überraschender Wendung eine auffallende Erscheinung bei jungen Tieren aus. Wenn diese sich von den Erwachsenen unterscheiden, liegt es nicht nur daran, dass sie ihren Vorfahren ähneln oder ihren eigenen Lebensbedürfnissen auf ihrer Entwicklungsstufe besonders angepasst sind. Vielmehr deuten sie manchmal die zukünftigen Möglichkeiten der Art an, die Richtung, in der die Art sich verändern könnte. Wenn die jungen Tiere heranreifen, hören solche Andeutungen und Abweichungen auf, und sie nehmen die Durchschnittsmerkmale an, die innerhalb der Breite des Normalen für ihre Art liegen.

Junge Raubtiere unterscheiden sich selten erheblich von ihren Eltern. Junge Löwen, Tiger, Leoparden und Jaguare, junge Katzen, Luchse und Karakals können gewöhnlich auf den ersten Blick sicher erkannt werden. Sie sind sanfter und rundlicher, haben andere Grösse und andere Grössenverhältnisse und zeigen keine Merkmale, die nur bei einem Geschlechte auftreten, wie die Mähne des Löwen oder besondere Abzeichen, wie die gedrehten Haarbüschel an den Ohrspitzen der Karakals und der Luchse, und die, die im erwachsenen Zustande einfarbig sind, können als Junge getüpfelt sein. Junge Hunde, Dingos, Wölfe, Schakale und Füchse ähneln einander bedeutend mehr, als die erwachsenen Tiere und verraten deutlich die Abkunft von einem gemeinsamen, nicht sehr entfernten Vorfahren. Junge Wölfe (Abbildung 6 stellt einen jungen amerikanischen Grauwolf [*Canis occidentalis*] dar) sind ganz wie die Jungen des Haushundes mit der einzigen Ausnahme, dass sie stehende Ohren haben. Der Unterschied ist mehr geistiger als körperlicher Natur. Wenn sie anfangen umherzulaufen, zeigen sie ein scheues, vorsichtiges Wesen, als ob sie vom Menschen weder Güte noch Duldung erwarteten. Junge Hyänen, Zibetkatzen, Bären, Waschbären, Wiesel, Robben und Seelöwen ähneln ihren Eltern ausserordentlich.

Es wäre langweilig, die Säugetiere Gruppe für Gruppe durchzusprechen und überall das gleiche festzustellen. Unterschiede in Farbe und Zeichnung des Haarkleides sind oft bemerkenswert und werden in einem besonderen Kapitel (Kapitel 6) erörtert werden. Wo die erwachsenen Tiere nicht besondere Waffen oder besonderen Schmuck tragen, sind sie von den Jungen an wenigen sichtbaren Merkmalen ausser der Grösse zu unterscheiden. Junge Flusspferde sind abgesehen von dem Fehlen der Hauer fast lächerlich genaue kleine Abbilder ihrer Eltern, ebenso ist es mit jungen Dromedaren

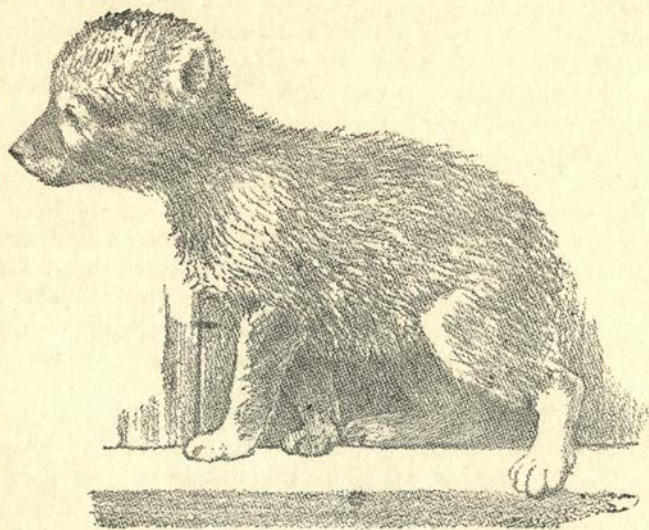


ABBILDUNG 6.—Junger amerikanischer Grauwolf.

oder Kamelen, abgesehen davon, dass die Höcker noch nicht so beträchtlich sind, und ebenso ist es beim Känguruh, sobald es imstande ist, den Beutel seiner Mutter zu verlassen. Noch interessanter sind junge Elefanten. Der kleinste, den ich gesehen habe, war ein weiblicher indischer Elefant, ein Geschenk der Regierung der Vereinigten Malayenstaaten an den Londoner Zoologischen Garten. Er war sicherlich noch kein Jahr alt und etwa 3 Fuss hoch. Niemand hätte ihn für irgend etwas anderes als einen Elefanten gehalten, aber er war dicht mit grobem Haar bedeckt, sodass er an seinen fernen Verwandten, das ausgestorbene behaarte Mammuth erinnerte. Im Verhältnis zur Kopfgrösse waren die Ohren viel grösser als beim erwachsenen indischen Elefanten und erinnerten so an den afrikanischen, und diese Ähnlichkeit wurde dadurch vermehrt, dass die Stirn sanft gerundet war, in einer gleichmässigen Rundung von der Wurzel des Rüssels bis oben zum

Kopf ging und kein Zeichen der eckigen Stirn des erwachsenen indischen Elefanten zeigte. Der Rüssel was ziemlich kurz; die Spitze berührte nicht ganz den Boden, wenn das kleine Tier aufrecht stand, und er war ihm eigentlich im Wege. Es fand damit nur unter Schwierigkeiten sein Maul und tappte umher, wie es ein Baby tut, wenn es sich im Gebrauche eines Löffels versucht. Es hatte auch noch nicht gelernt, sich des Rüssels zum Trinken zu bedienen; es lutschte seine Milch durch ein Gummirohr, das man ihm ins Maul steckte, und hielt den Rüssel dabei ungeschickt zur Seite. Könnten wir einen jungen indischen Elefanten, einen jungen afrikanischen Elefanten und ein junges Mammut nebeneinander sehen, würden wir sicher feststellen, dass diese Tiere einander ebenso stark ähneln, wie die Jungen der grossen Affen und des Menschen.

Eine junge Giraffe (Tafel 2) ähnelt von Anfang an ihren Eltern, aber ihr Hals und ihre Beine sind verhältnismässig kürzer, und die Stirnzapfen sind weich, weil sie keinen Knochenkern tragen, stehen dabei aber aufrecht und sind mit Haar bekleidet wie bei den Alten. In der grossen Gruppe der Tiere, die mit Hörnern oder Geweihen ausgestattet sind, erscheinen die Eigentümlichkeiten dieser Waffen allmählich, und die anfänglich waffenlosen Jungen bekommen zuerst kleine, gerade Spiesse, wie die ihrer ausgestorbenen Vorfahren, und wenn sie grösser werden, krümmen, drehen oder verzweigen sich diese, bis sie die volle Pracht des Reifezustandes erreichen. Bei Antilopen, Schafen, Ziegen und Rindern, wo die Hörner hohl sind und aus einem Hornüberzug über einem Knochenkern bestehen, bleiben die ersten Waffen das ganze Leben hindurch bestehen, wie sehr sie wachsen und sich an Gestalt verändern mögen. Abbildung 7 zeigt diese Unterschiede. Der Takin [*Budorcas taxicolor*], ein seltenes, sehr grosses, ziegenartiges Tier aus dem asiatischen Hochlande, zeigt im Alter von wenigen Monaten kleine, kegelförmige Hörner. Diese Hörner stehen an der Stirn ziemlich weit auseinander und sind durch eine breite, behaarte Fläche getrennt. Im Verlaufe des Wachstums nehmen die Hörner eine Schraubung wie Ziegenhörner an, sie dehnen sich am Grunde bedeutend aus und treffen in der Mittellinie zusammen, wo sie ein kräftiges, grobes helmartiges Gebilde werden. Bei der Elenantilope, einer der grössten Antilopenarten Afrikas, erscheinen die Hörner zuerst als ziemlich schlanke, kegelförmige Spitzen, und während des Wachstums werden sie zu einer geraden Spirale gedreht, wie man sie erhält, wenn man eine weiche Zuckerstange an einem Ende dreht und das andere festhält. Auch die verschiedenen Rinderarten haben zuerst kleine spitze Hörner; diese werden erst später zu den breiten Bogen erwachsener Tiere.

Die Veränderungen der als Geweihe bezeichneten Hörner, wie sie

bei den Hirschen auftreten, ist noch interessanter. Geweihe werden jährlich abgeworfen und wieder angesetzt und kommen mit Ausnahme des Rentieres nur bei den männlichen Tieren vor. Beim jungen männlichen Hirsch erscheinen früh ein paar Höcker, die

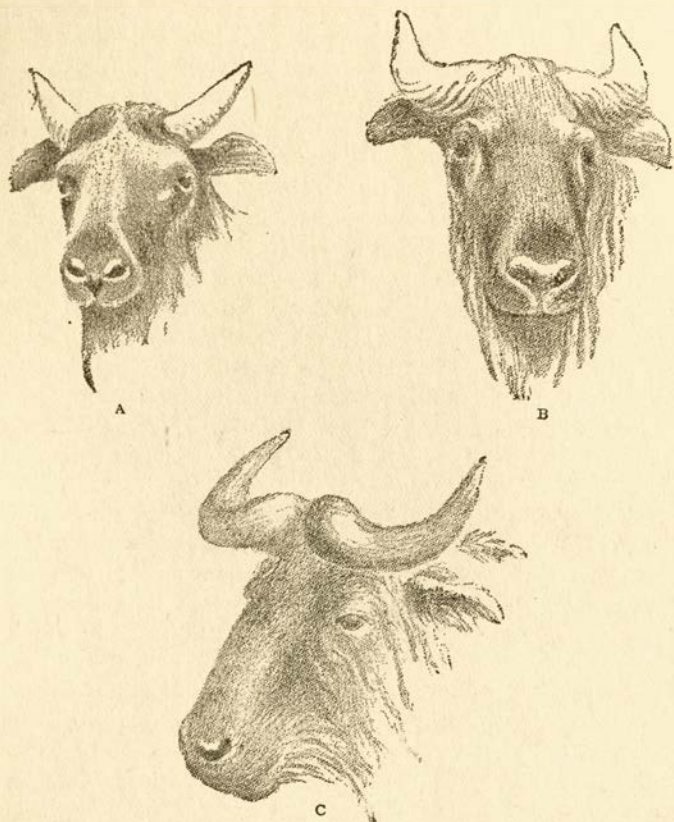


ABBILDUNG 7.—Drei Entwicklungsstufen des Hornwachstums beim Takin. A, mit 6 Monaten; B, mit 2 Jahren; C, eben ausgewachsen. (N. e. Exemplar des Londoner Zoologischen Gartens.)

die mit haarigem Fell bedeckt sind und von Auswüchsen des Stirnschädels gebildet werden, über den Augen. Früh im ersten Sommer bildet sich ein knochiger Knopf auf der Spitze jedes Höckers, der als warme, zarte Schwellung zu fühlen ist. Er wächst sehr rasch und ist nach wenigen Wochen zu einem kurzen Spiess geworden, der noch mit einer an Blutgefässen reichen Hautschicht bedeckt ist, die wegen ihrer Weichheit Bast genannt wird. Wenn das Wachstum beinahe abgeschlossen ist, bildet sich am Grunde

des Geweihs ein Knochenring, und unter dessen Druck hört der Blutumlauf in der Haut auf. Der Bast schält sich dann ab, wobei der Hirsch nachhilft, indem er seine Geweihe an Baumrinde scheuert, und wenn die blutige Oberfläche getrocknet ist, bleibt das glänzende Geweih zurück, das mit seiner braunen, rauhen Oberfläche das sogenannte „Hirschhorn“ bildet. Am Ende des Lebensjahres werden diese Geweihe abgeworfen und brechen oberhalb der Knochenhöcker des Schädels ab. Im nächsten Jahre und ebenso in allen folgenden Jahren werden sie auf genau die gleiche Weise neu gebildet, und bei den einfacheren Hirscharten werden sie in jedem Jahre etwas grösser, ohne die Gestalt wesentlich zu verändern. Bei anderen Hirscharten jedoch verzweigt sich jede Geweihstange, erzeugt eine zweite Spitze oder Sprosse, und diese Hirsche können Jahr für Jahr beim Bilden der neuen Geweihe weitere Spitzen aufsetzen, bis Prachtköpfe wie beim schönsten Edelhirsch entstehen, die bis zu 40 Enden an jeder Stange haben. Bei den jungen Hirschen der Arten, deren Geweihe sich verzweigen, dauert dies eine Reihe von Jahren, die annähernd der Anzahl der Spitzen gleicht, bis die volle Entwicklung der Art erreicht ist. Die Geweihe, die diese Tiere in ihren jungen Jahren aufsetzen, ähneln denen der einfacheren Hirscharten und denen ihrer ausgestorbenen Vorfahren.

Säugetiere ähneln bei oder kurz nach ihrer Geburt ihren Eltern sehr. Die Unterschiede gehen auf die grössere Ähnlichkeit mit den Vorfahren und den nächsten Verwandten zurück, ferner auf das Fehlen besonderer Waffen oder besonderen Schmuckes und auf das Auftreten von Merkmalen, die für die Jungen selbst nützlich sind.

Eben ausgekrochene Vögel, Nesthocker wie Nestflüchter, sind ihren Eltern gewöhnlich ziemlich unähnlich, aber nichtsdestoweniger gehören sie in die zweite Gruppe von Tieren. Die Körperformen, der Kopf mit seinem Schnabel und dem langen Halse, die Flügel, das Fehlen eines echten Schwanzes und das Beinpaar mit seinen schlanken Zehen lässt uns nicht im Zweifel darüber, in welche Klasse des Tierreiches das nacktste Vögelchen gehört. Wer die Familien, in die die Vögel geteilt werden, nur oberflächlich kennt, kann nach Gestalt des Kopfes und des Schnabels, nach Zahl, Anordnung und Bau der Zehen sogleich angeben, ob das junge Tier ein Sitzfüssler, ein Papagei, ein Raubvogel, ein Watvogel, eine Ente oder Gans, eine Hühnerart oder ein Fasan ist. Die Ornithologen mit ihrer genauen Kenntnis vom Baue des Vogelkörpers könnten den jungen Vogel noch genauer in das System einordnen, aber selbst der erfahrenste Fachmann würde manchmal Fehler begehen und oft sogar ratlos sein. Diese Schwierigkeit hat verschie-

dene Gründe. Der erste ist eine Lücke in unseren Kenntnissen. Eier und Nestvögel sind eine saftige Beute für eine unzählbare Reihe von Feinden wie fleischfressende Säugetiere aller Arten, viele Reptilien und selbst andere Vogelarten. Daher sind die Nester mit den Eiern und Jungen durch zahllose Listen geschützt. Sie sind sorgfältig verborgen oder an unzugänglichen Plätzen angebracht ; sie haben solche Form oder Farbe, dass sie sich von ihrem natürlichen Hintergrunde nicht abheben. Die Eltern suchen sie heimlich auf, verteidigen sie wütend oder führen einen beim Suchen listig in die Irre. Überdies sind die Eier und die Bälge erwachsener Vögel schöne und anziehende Gegenstände für das Kabinett eines Sammlers oder die Schränke eines Museums und nicht schwer zu präparieren und aufzubewahren. Junge Nestvögel aber müssen, selbst wenn man ihrer habhaft werden kann, als kleine schmutzige Dinger in Alkohol aufbewahrt werden und sind nur für den Fachmann eine Freude. Ich möchte auch hinzufügen, dass trotz der Jugenderinnerungen, trotz des menschlichen Jagdeifers und Wissensdranges, die das Herz des Naturforschers beim Eier- oder Vogelsammeln stählen, etwas Flehendes in der zutraulichen Hilflosigkeit junger Nestlinge liegt, dem nur wenige widerstehen können. Ich habe zwar gesehen, wie ein deutscher Professor mit Tränen in den Augen junge Fische in heisse Salzlösungen brachte, aber der geborene Sammler junger Vögel wandert gewöhnlich wegen einträglicherer Verbrechen an den Galgen. Auf alle Fälle hat unsere Kenntnis von jungen Nestvögeln Lücken.

Selbst bei lückenlosem Wissen könnten, wie ich glaube, junge Vögel nicht mit derselben Sicherheit der richtigen Art zugeteilt werden, wie es im Reiche der Säugetiere der Fall ist. Denn alle Vögel ähneln einander im Körperbau sehr. Selbst die grossen Familien sind schwer auseinanderzuhalten, und die Arten unterscheidet man hauptsächlich nach dem äusseren Bau, insbesondere nach dem Unterschiede der Befiederung. Junge Vögel können nackt sein und doch nichts von den entscheidendsten Artmerkmalen zeigen ; sie können einen Federflaum haben, aber das Daunenkleid verschiedener Vogelarten stimmt überein, und sie können nacheinander verschiedene Federkleider zeigen, von denen nicht eins mit denen der Erwachsenen übereinstimmt. Wenn sie nun auch sicherlich zu unserer zweiten Gruppe junger Tiere gehören, ist die Ähnlichkeit mit den Eltern selten gross. Junge Vögel sind unverkennbar Vögel, und sehr oft lässt sich die Gruppe oder Familie erkennen, der sie angehören.

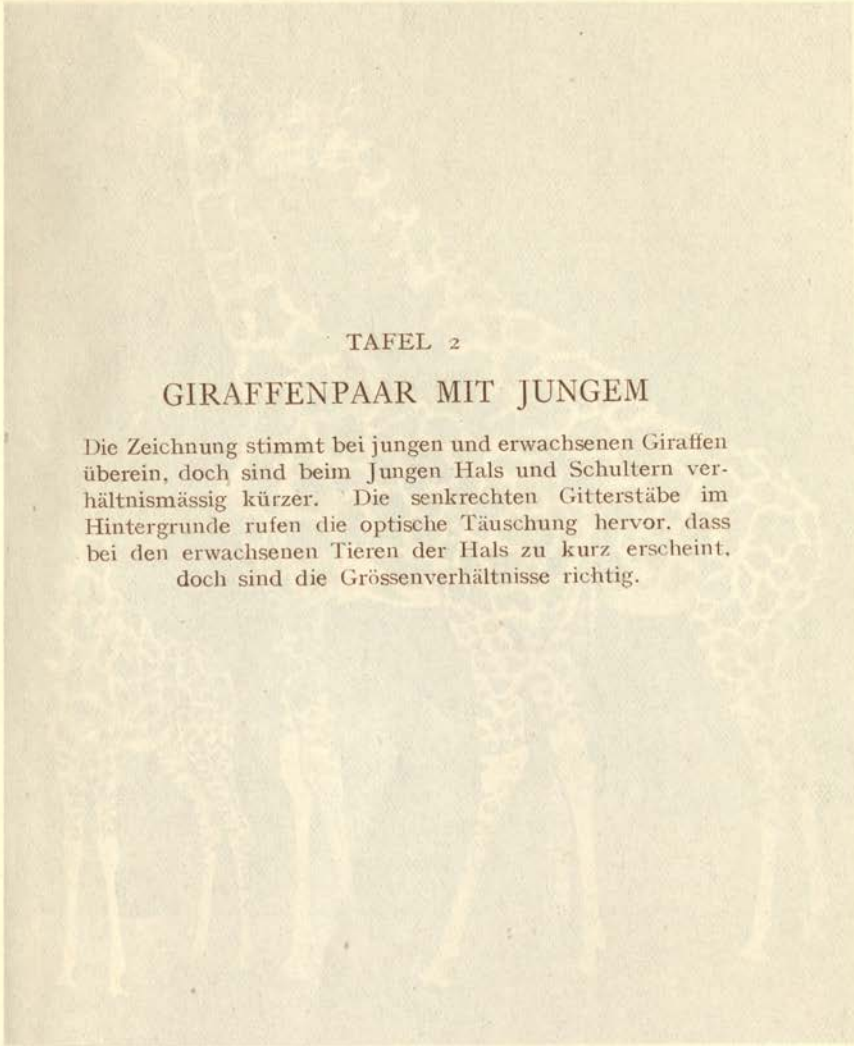
Junge Reptilien sind bei der Geburt oder beim Ausschlüpfen schon weiter entwickelt, als es bei den Vögeln der Fall ist. Man ist weder darüber im Zweifel, dass es Reptilien sind, noch darüber,

dass sie offenbar Krokodile, Eidechsen, Schlangen oder Schildkröten sind, und wenn sie auch eine Zeitlang des Schutzes ihrer Eltern bedürfen, können sie doch sogleich sich allein bewegen und fressen und sind im Aussehen und den Lebensgewohnheiten nach kleine Abbilder ihrer Eltern.

Die drei Gruppen, in die ich junge Tiere eingeteilt habe, entsprechen nicht genau den verschiedenen Tierklassen, und die Amphibien (Frösche, Kröten, Salamander und Verwandte) und die Fische stehen auf der Grenze zwischen der zweiten und der dritten Gruppe. Einige Frösche sind gleich beim Ausschlüpfen kleine, luftatmende Landtiere, die ganz ihren Eltern ähneln, aber die meisten machen einen Quappenzustand durch, und die Quappen führen nicht nur eine andere Lebensweise, als die ausgewachsenen Tiere, sondern unterscheiden sich von ihnen auch im Aussehen. So ist es auch bei den Fischen; einige Haifische schlüpfen in einer ihren Eltern so ähnlichen Gestalt aus, dass man sie auf den ersten Blick ihrer Familie und selbst der Gattung zuordnen kann, und Aale im Jugendzustande waren als ganz andere Fischart bekannt, ehe nur jemand ahnte, dass es sich um junge Aale handele.

Die vielen Klassen von Tieren, die keine Wirbelsäule haben und im Gegensatze zu den Wirbeltieren (Säugetieren, Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen) Wirbellose heissen, zeigen ganz verschiedene Formen des Körperbaues, stimmen aber gewöhnlich darin überein, dass sie im Jugendzustande ganz anders aussehen, als die erwachsenen Tiere. Es gibt ein paar Ausnahmen hiervon; junge Spinnen ähneln ihren Eltern im gleichen Grade wie Reptilien und Säugetiere, und ab und zu schlüpfen die Angehörigen einer bestimmten Familie oder Gruppe der Wirbellosen ganz im Gegensatze zu ihren nächsten Verwandten in einer Körpergestalt aus, die sich von den Erwachsenen nur durch die Grösse unterscheidet. Bei diesen Ausnahmen handelt es sich gewöhnlich um Tiere, die sich an das Leben im Süsswasser oder am Land unter Lebensbedingungen gewöhnt haben, wo Junge, wie sie bei ihren nächsten Verwandten vorkommen, sich nur schwer am Leben halten könnten. Die nächsten im Seewasser lebenden Verwandten des Flusskrebses beispielsweise schlüpfen als zarte, schwimmende Lebewesen aus, die ihren Eltern vollständig unähnlich sind, die aber in Flüssen und Bächen durch die Strömung davongerissen werden würden. Wenn ein junger Flusskrebs auskriecht, ist es ein zwerghafter Krebs, der nur grösser zu werden und ein paar unbedeutende Umwandlungen durchzumachen braucht, um die Form der Erwachsenen zu erreichen.

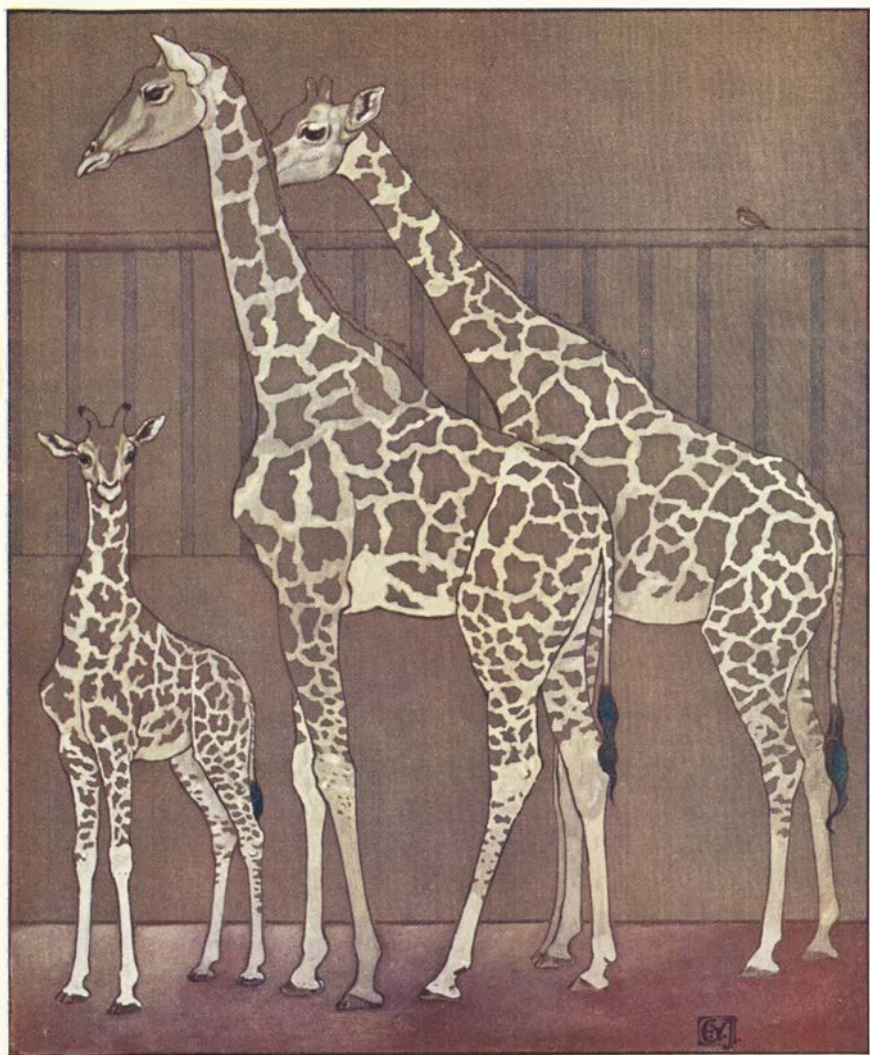
Die Tiere der zweiten Gruppe kommen in einer Gestalt zur Welt, die der ihrer Eltern mehr oder weniger ähnelt, und erreichen den



TAFEL 2

GIRAFFENPAAR MIT JUNGEM

Die Zeichnung stimmt bei jungen und erwachsenen Giraffen überein, doch sind beim Jungen Hals und Schultern verhältnismässig kürzer. Die senkrechten Gitterstäbe im Hintergrunde rufen die optische Täuschung hervor, dass bei den erwachsenen Tieren der Hals zu kurz erscheint, doch sind die Grössenverhältnisse richtig.



Reifezustand, indem sie an Grösse zunehmen und allmählich alle Artmerkmale der erwachsenen Tiere bekommen. Bisweilen zeigen sie abweichenden Bau und abweichende Merkmale, die ihnen nur in der Jugendzeit nützlich und wahrscheinlich zu diesem Zwecke erworben sind. Auf den jüngeren Entwicklungsstufen erinnern sie oft in Bau und Aussehen an die jüngeren Entwicklungsstufen ihrer nächsten Verwandten und wahrscheinlich auch an die der Vorfahren, die sie mit ihren nächsten Verwandten gemeinsam haben. Aber die ererbten Ähnlichkeiten sind schwankend und unbestimmt; die jungen Tiere wollen uns ja auch nicht ihren Stammbaum vorführen, sondern so schnell und geradenwegs wie möglich erwachsene Tiere werden. Obwohl es sicher scheint, dass Tiere in gewissem Grade beim Leben des Individuums die Geschichte der Art wiederholen und das Ergebnis ungezählter Jahrhunderte der Entwicklung auf ein paar Wochen oder Monate zusammendrängen, darf man nicht annehmen, dass die Wiederholung vollkommen sei. Ich glaube, wir kommen zu dem seltsamen Schlusse, dass, je gerader der Entwicklungsgang eines Tieres ist und je früher man erkennen kann, was daraus werden wird, desto weniger von der Geschichte der Vorfahren zutage kommt. Der Gang der Entwicklung, den die Vorfahren des heute lebenden Tieres zurückgelegt haben, war lang und mühsam, manchmal führte er eine Zeitlang geradeaus, häufig bog er plötzlich um, und manchmal führte er sogar rückwärts. Soweit es im Leben des Individuums möglich ist, vermeiden Tiere diese Umwege und drängen gerade auf das Ziel los. Im Tierreiche im ganzen und ebenso in den einzelnen Unterabteilungen zeigen die höheren Formen ein Bestreben, sich auf dem kürzesten Wege zu entwickeln und so wenig wie möglich von der Vorfahrengeschichte zu zeigen.

Die Betrachtung der dritten Gruppe junger Tiere, der der die Jugendformen sich von den erwachsenen Tieren bedeutend unterscheiden, nimmt ein besonderes Kapitel in Anspruch.



KAPITEL 2

LARVEN UND METAMORPHOSEN

Am leichtesten bekommt man ein vorläufiges Bild von der Gruppe von Tieren, die ihren Eltern ganz unähnlich sind, wenn man sich daran erinnert, dass viele Tiere gegenwärtig in ganz anderen Lebensbedingungen leben, als ihre entfernten Vorfahren. Obwohl Frösche gut schwimmen können und häufig im Wasser angetroffen werden, sind sie in Wirklichkeit Landtiere. Sie haben Lungen und atmen Luft, sie hüpfen auf dem Lande auf der Suche nach Käfern und anderen Insekten umher, die ihre Nahrung bilden, und einige von ihnen, besonders die grünen Baumfrösche, gehen nie freiwillig ins Wasser ausser in der Brunstzeit, und andere legen sogar auf dem Lande ihre Eier ab. Die Vorfahren der Frösche waren fischartige Wesen; sie lebten dauernd im Wasser, hatten keine Lungen, sondern Kiemen, einen Ruderschwanz, aber keine Hände und Füsse. Wahrscheinlich haben im Verlaufe eines langen Zeitabschnittes, während dessen sie noch immer Wassertiere waren, einige von ihnen die Gewohnheit angenommen, Luft auf die gleiche Weise einzuschlucken, wie eine Anzahl von Fischen sich noch einen Überschuss von Sauerstoff verschafft, und wahrscheinlich hatten auch einige darunter Taschen in der Kehle, die die Luft aufnahmen, wie es bei den Lungenfischen der Fall ist, die noch heute in afrikanischen, australischen und südamerikanischen Gewässern vorkommen. Verschiedene Fischarten kriechen mit Hilfe ihrer Flossen am Boden des Gewässers, in dem sie leben, über den Schlamm, und andere kriechen bis auf den Strand und springen in der Brandung umher. Es ist durchaus nicht schwer, in der Phantasie die langsame Veränderung zu verfolgen, durch die solche Tiere, wenn sie in flachen Sümpfen lebten, dem Landleben mehr und mehr angepasst und so Amphibien im wahren Sinne des Wortes wurden, die im Wasser wie auch ausserhalb des Wassers leben konnten. Auf dem Lande ist ein langer Ruderschwanz ein unbequemer Besitz. Molche und Salamander haben ihn noch, können sich aber auch selten flink bewegen, und die glücklichen Vorfahren der Frösche haben ihn wahrscheinlich verloren. Der heute lebende Frosch jedoch bleibt kein Amphibium, sondern macht den Übergang vom Leben im Wasser zum Landleben schnell, innerhalb weniger Tage durch. Beim Ausschlüpfen ist er eine Quappe, ein fischartiges Wesen mit

Kopf und Rumpf aus einem Stück, das hinten in einen langen Schwanz ausläuft, den das Vorhandensein eines Flossensaumes am oberen wie am unteren Rande zum Schwimmen geeignet macht. Er hat keine Gliedmassen; auf jeder Seite der Halsgegend ragen kleine Kiemenbüschel durch einen Spalt heraus. Die Quappe findet ihre Nahrung im Wasser und frisst gierig beinahe jede Art tierischen oder pflanzlichen Stoffes mit Hilfe eines Paares horniger Kiefer, die aus einer grossen Anzahl horniger, dicht beieinanderstehender Zähne bestehen. In diesem Zustande lebt und wächst sie ein paar Wochen. Bald jedoch beginnen die Gliedmassen zu sprossen (Abbildung 8), die Lungen entwickeln sich, gleichzeitig schrumpft der Schwanz ein, und in ausserordentlich kurzer Zeit gehen viele innere und äussere Veränderungen vor sich, plötzlich verlässt die Quappe das Wasser und ist ein Frosch geworden. Solch ein auffälliger Wechsel, der mit einem Wechsel der Lebensgewohnheiten verbunden ist, heisst Metamorphose, und bis das junge Tier die Metamorphose durchgemacht hat, heisst es Larve.

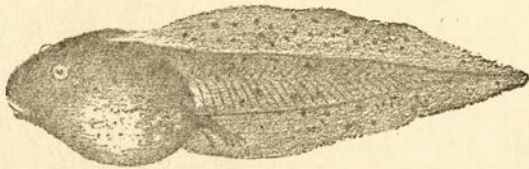


ABBILDUNG 8.—Vorgeschrittene Froschquappe, bei der die Beine schon sichtbar sind.

Diese Entwicklungsart ist offenbar eine sehr zusammengedrückte, beschleunigte Wiederholung der Geschichte der Vorfahren, und ebenso offenbar ist die Larve der moderne Vertreter eines entfernten Vorfahren. Man darf jedoch nicht annehmen, dass die Larve ein unverändertes Abbild der Vorfahren ist. Während die Quappe nicht umherschwimmt, heftet sie sich durch eine Saugvorrichtung, eine Art klebriger Haftscheibe an der Unterseite des Kopfes unmittelbar hinter der Mundöffnung, an Wasserpflanzen fest. Kein Grund beweist mit Sicherheit, dass dieses Organ, das sich bei den verschiedenen Quappenarten in ganz verschiedenen Formen findet, ein Vermächtnis der Vorfahren ist. Es kann ebenso gut ein sogenanntes Larvenorgan sein, eine Vorrichtung, die nur für die eigenen Zwecke der Quappe entwickelt worden ist. Ebenso sind die Zähne des erwachsenen Frosches echte Zähne, die den Zähnen der fischartigen Vorfahren wahrscheinlich in höherem Grade ähneln, als die eigentümlichen hornigen Kiefer der Quappe. Diese können ebenfalls neue Organe sein, die nur für die Zwecke der Quappe entwickelt sind. Ferner ist es wahrscheinlich, dass die aussen sichtbaren Kiemenbüschel neue Larvenorgane und dass eine andere Reihe von Kiemen, die tiefer in den Kiemenspalten stecken,

aber nicht bei allen Quappen vorhanden sind, die wahren ererbten Atmungswerkzeuge sind. So ist jede Larve aus Organen und Körpereinrichtungen zusammengesetzt, von denen einige ererbt, während andere neu und nur der Larve wegen entwickelt worden sind. In manchen Fällen, z. B. bei den Quappen der Frösche, ist der ererbte Beitrag grösser, und man kann annehmen, dass die Larve ein ziemlich getreues Nachbild der Vorfahren ist. In anderen Fällen jedoch, auf die ich sogleich eingehen werde, ist wahrscheinlich der grössere Teil der Larve neu und gibt kein wahres Bild der Vorfahren. Die Amphibien, die ihre Schwänze abwerfen, die Froschlurche (Anura), die Frösche, Kröten und Baumfrösche, zeigen fast jede Stufe zwischen einer wirklichen Metamorphose und einer unmittelbaren Entwicklung. Sie legen meistens ihre Eier im Wasser ab, und es kriechen echte Quappen aus. Bei einigen entwickeln sich die Eier auf dem Lande, weil sie in Erdlöcher, auf Gras oder Blättern abgelegt worden sind, und wenn die Quappen ausgekrochen sind, schlängeln sie sich ins Wasser oder werden durch den Regen in Wasserlachen geschwemmt. Bei anderen wieder werden die Eier auf dem Lande abgelegt, und die Quappen haben beim Auskriechen ihre Kiemen schon abgeworfen, aber die Metamorphose wird später vollendet. Bei wenigen geht die ganze Umwandlung innerhalb des Eies vor sich, und es erscheinen dann sogleich kleine Frösche, die aber zuweilen noch einen Schwanzstummel tragen. Bei anderen tragen die Eltern die Eier umher, und auch bei diesen können Quappen oder fertige Frösche auskriechen. Man findet schwerlich ein besseres Beispiel für den allmählichen Übergang von dem Typus der Entwicklung, der eine Wiederholung der Vorfahrengeschichte ist, zu dem höheren Typus, bei dem die Jungen sogleich, wenn sie das aktive Leben auf eigene Rechnung aufnehmen, den Eltern mehr oder weniger ähneln.

Die Metamorphose von der Kaulquappe zum Frosch ist ein Übergang von einer tieferen Lebensstufe zu einer höheren. Die Larven der Ascidien oder Seescheiden werden durch die Metamorphose zu einer ausgewachsenen Form, die sicherlich als tieferstehend zu betrachten ist. Aus den Eiern kriechen kleine, quappenartige Wesen aus, die durch die schlängelnden Bewegungen ihres Schwanzes, der mit einem Flossensaume versehen ist, im Seewasser umherschwimmen. Dieser Schwanz ist durch eine einfache Form eines Rückgrats, einen Strang fester Gallertmasse, versteift. Es ist eine hohle Rückensaite vorhanden, die dem Rückgrate der ganz jungen Froschquappe ziemlich ähnelt; davor, da wo bei der Froschquappe sich das Gehirn entwickelt, liegen einfach gebaute Seh- und Hörwerkzeuge. In der Nähe des Mundes liegt eine Haftvorrichtung, durch die das Tier sich zeitweilig festheften kann. Die

Mundöffnung führt in eine weite Höhle, die von Kiemenpalten durchbohrt ist, und von diesen entsprechen wenigstens einige den Kiemenpalten der Froschquappe. Bei der Umwandlung setzt sich

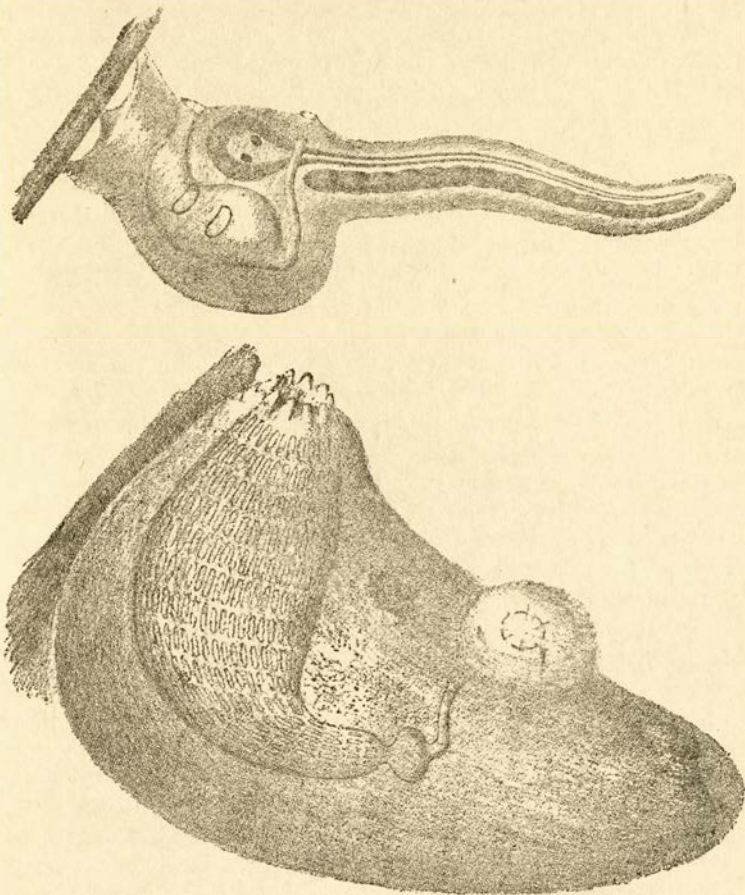


ABBILDUNG 9.—Metamorphose einer Seescheide. Das obere Bild zeigt die Quappe an eine glatte Fläche angeheftet, das untere die junge Seescheide auf ähnliche Weise, aber für immer befestigt. (Nach LANKESTER, KOWALEVSKY und HERDMAN, bedeutend vergrössert.)

die Larve dauernd fest, wobei sie zuerst ihr Haftorgan braucht, während sich später ein äusserer Mantel oder eine Schale entwickelt, die das ganze Tier schützend überzieht. Der Schwanz mit seinem wirbelsäulenartigen Organ, der grössere Teil des Nervensystems und die Sinnesorgane verschwinden. Die Kiemenhöhle und der anstossende Körper nimmt die Gestalt eines von zahllosen Löchern

durchbohrten Siebes an, durch das Seewasser gefiltert wird, wobei kleine Teilchen, die zur Nahrung dienen, zurückbleiben. So wird die aktive schwimmende Larve (Abbildung 9) mit einem Körperbau, der dem der niederen Wirbeltiere ausserordentlich ähnelt, zu einem hohlen Sack, der Wasser durch ein Loch einsaugt und es durch ein anderes entleert, und den wir, konnten wir nicht seine Geschichte, schwerlich mit den Wirbeltieren irgendwie zusammenstellen würden. Inwiefern die Larve der Seescheiden eine Wiederholung des Körperbaues ihrer Ahnen bietet oder inwiefern ihre Gestalt und ihre Organe für die Zwecke ihres eigenen Lebens gebildet und ihnen angepasst sind, kann man nur vermuten, und die Vermutungen der verschiedenen Zoologen gehen darin auseinander. Die gewöhnlichste Deutung ist die, dass die Larve der Hauptsache nach den Vorfahren nachartet und dass die Erniedrigung im ausgewachsenen Zustande bloss Entartung ist. Die Seescheiden gelten als tiefstehende Verwandte der Wirbeltiere, die entartet sind, weil sie die Gewohnheit angenommen haben, sich an den Küstenfelsen festzuheften, und Erinnerungen an ihre hohe Abkunft nur im Laufe der Entwicklung zeigen. Man kann aber ebenso gut annehmen, dass ihre Geschichte ganz anders gewesen sei. Bei Tieren, die im erwachsenen Zustande festgewachsen sind, ist es von grossem Vorteil, wenn sie sich in der Jugendform frei bewegen und an neuen, weniger dicht bevölkerten und vielleicht geeigneteren Wohnplätzen niederlassen können. Der Schwimmkörper ist keine Eigentümlichkeit der Wirbeltiere, und der Schwanz und die richtenden Sinnesorgane können neue Eigenschaften sein, die des Larvenzustandes wegen erworben sind.

Plattfische, z. B. Seezunge und Steinbutt, weisen eine Metamorphose auf, die leichter zu verstehen ist. Sie tritt ein, wenn die Lebensweise der Jugendform in die der Erwachsenen übergeht. Die meisten Knochenfische haben eine Körperform, wie wir sie gewöhnlich als „Fischgestalt“ bezeichnen. Sie sind symmetrisch gebaut, die rechte Körperhälfte stimmt mit der linken in Gestalt, Farbe, Verteilung der Flossen und Stellung der paarigen Organe wie der Augen überein. Ob sie nun an der Oberfläche der See leben oder den Grund vorziehen, sie schwimmen immer in der gleichen Lage wie wir beim gewöhnlichen Brustschwimmen, nämlich den Rücken nach oben, die Bauchseite nach unten gekehrt. Ausserdem ist die Oberseite bedeutend dunkler gefärbt, als die weisse oder fast farblose Unterseite. Eben ausgeschlüpfte Steinbutten, Glattbutten, Heilbutten, Schollen, Seezungen und andere Plattfische haben diese bekannte symmetrische Gestalt und Farbe, und wenn sie zu fressen anfangen, verfolgen sie ihre kleinen Beutestücke im Wasser genau so wie andere Raubfische. Sobald sie etwas über 1 cm gross

geworden sind, tritt jedoch ein plötzlicher Wechsel ein. Die rechte Körperseite wird ganz anders als die linke. Bei Stein- und Glattbutt wird die linke Seite, bei Heilbutt, Scholle und Seezunge (Abbildung 10) wird die rechte Seite dunkler, und die andere verliert gleichzeitig alles frühere Pigment und wird beinahe ganz weiss. Das Auge der farblosen Seite bewegt sich schnell um den Kopf herum, zum Teil durch ihn hindurch, bis es in der Nähe des anderen Auges auf der farbigen Körperseite zu liegen kommt. Gleichzeitig gehen andere Veränderungen in der Körpergestalt und der Lage Organe vor sich, sodass aus der symmetrischen Larvenform

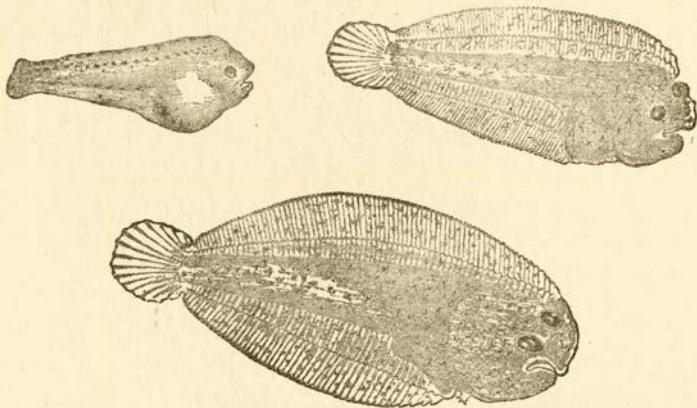


ABBILDUNG 10.—Drei Phasen der Metamorphose einer Seezunge.
(Nach FABRE-DOMERGUE und BIÉTRIX, etwas vergrößert.)

ein verzerrtes ausgewachsenes Tier wird, bei dem das, was wir beim ersten Blick als Oberseite bezeichnen, nicht der wirkliche Rücken des Tieres, sondern manchmal die rechte, manchmal die linke Körperseite ist. Ist die Metamorphose beendet, so nimmt der Fisch andere Lebensgewohnheiten an. Er schwimmt nicht mehr frei durchs Wasser, sondern lauert auf dem Boden und liegt, mit der farbigen Seite nach oben, auf dem Sand oder Schlamm. In diesen Fällen ist fast kein Zweifel daran möglich, dass die Larve, die der Mehrzahl der Fische ähnelt, die ererbte Form ist, und dass der Übergang zum ausgewachsenen Zustande eine zusammengedrückte, beschleunigte Wiederholung der langsamen Ahnengeschichte ist. Die Larvenformen und die Arten der Umwandlung bei wirbellosen Seetieren sind zahlreich und mannigfaltig, und die wenigen Beispiele, die ich herausgreife, sollen den Reiz und die Schwierigkeit des Gegenstandes zeigen, nicht aber den Leser zu der Annahme verleiten, dass er oder ich sie verstanden. Die Stachelhäuter, unter denen

jeder die Seesterne, die Schlangensterne, die Seeigel und die Seegurken kennt, kriechen auf dem Boden des Meeres umher. Sie zeigen einen strahligen, gewöhnlich fünfstrahligen, symmetrischen Körperbau. Das heisst, die Körperorgane sind wie die Speichen eines Rades oder die Blütenzipfel einer fünfzähligen Blume um eine Zentralachse herum angeordnet, die bei den platten Stachelhäutern, wie es Seesterne und Schlangensterne sind, kurz, und bei den kugeligen und länglich-runden, wie Seeigeln und Seegurken, lang ist. Bei den meisten dieser Stachelhäuter sind die Eier sehr klein und werden zu kleinen Schwimmlarven, sobald sie abgelegt sind. Die Larven nehmen rasch die Gestalt eines dickwandigen Bechers an, dessen Aussenseite mit kleinen, flimmernden Fäden lebenden Stoffes, den sogenannten Wimpern (Cilien) bedeckt ist, und dessen Innenseite die ursprüngliche Verdauungshöhle bildet. Der Becher wird grösser und länger, und seine Öffnung verengt sich zu einem schmalen Durchlass. Eine neue Öffnung bricht in die Verdauungshöhle hinein und wird zum Munde; die ursprüngliche Öffnung schliesst sich manchmal, manchmal aber bleibt sie erhalten und bildet die hintere Öffnung des Verdauungskanales. Die Larve verändert ihre Gestalt, sie wird flach, manchmal sogar auf der Seite, wo Mund und After liegen, eingestülpt und behält auf der anderen ihre Kuppelform bei. Jetzt ist die flache Seite die Bauchseite, der Mund liegt nicht ganz am Vorderende, und die Gegend vor ihm heisst Präorallappen, der After liegt dicht am Hinterende, und die gewölbte Fläche ist der Rücken, die Dorsalseite der Larve. Die Wimpern, die zuerst die ganze Aussenfläche ziemlich gleichmässig bedeckten, werden an einer Zone um den Mund herum länger und stärker und verschwinden am übrigen Körper vollständig oder fast vollständig. Es gibt nun ein Vorder- und ein Hinterende, eine Rücken- und eine Bauchseite, eine rechte und eine linke Körperhälfte, die Larve ist zweiseitig-symmetrisch, und daher heisst sie Dipleurula. Diese Larve schwimmt im Wasser ziemlich lebhaft, von den Wimpern fortbewegt, umher, frisst gierig schwimmende mikroskopische Pflanzen und Tiere und nimmt beim weiteren Wachstume phantastische Gestalten an, die bei den einzelnen Unterabteilungen der Stachelhäuter verschieden und den ausgewachsenen Formen so unähnlich sind, dass viele als besondere Tiere beschrieben und bezeichnet worden sind, ehe man wusste, was sie wirklich wären (Abbildung 11). Nach ein paar Wochen werden sie träge, sie hören auf zu fressen, legen sich an Felsen oder Seepflanzen fest und gehen durch eine plötzliche Metamorphose in die erwachsene Form über, bei der die Einzelheiten den einzelnen Arten nach sehr verschieden sind. Immer aber ist es nur ein Teil der Larve, der zum ausgewachsenen Tier wird; der Rest schrumpft ein

oder wird abgeworfen. Beispielsweise heften sich die Seesterne mit dem Ende des Präoralappens fest, der eine Art Stengel bildet, von dem der Larvenkörper absteht, und der junge Seestern entsteht an der linken Larvensseite, wobei die Organe dieser Seite den Hauptteil seines Körpers bilden, sodass der Übergang von der zweiseitigen Symmetrie der Larve zu der sternförmigen Symmetrie der erwachsenen Form selbst schief und unsymmetrisch ist.

Zweifellos ist der grössere Teil dieser seltsamen Lebensgeschichte der Stachelhäuter, der mehr den phantastischen Veränderungen einer Pantomime als einem geordneten, zielbewussten Naturvorgange

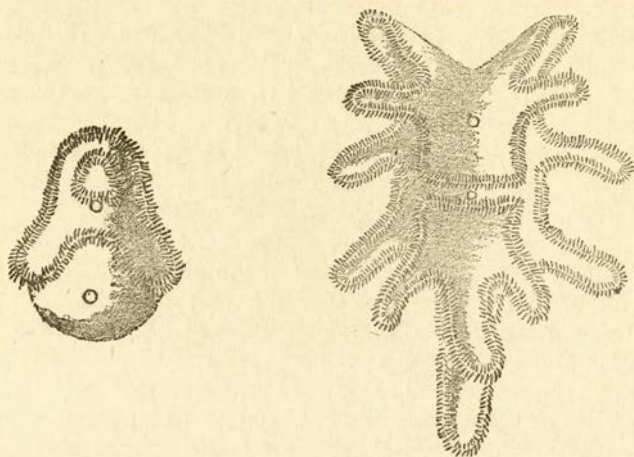


ABBILDUNG II.—Larven eines Seesterns, links im Dipleurula stadium, rechts auf der Bipinnariastufe, von der Bauchseite gesehen. (Nach MORTENSEN, bedeutend vergrössert.)

zu ähneln scheint, keine Wiederholung der Entwicklung der Vorfahren. Es ist sehr wohl möglich, dass die frühen Entwicklungsstufen der Dipleurula an den Bau eines entfernten, primitiven Seetieres erinnern, von dem jedoch nicht nur die Stachelhäuter, sondern auch andere Seetiere abstammen, denn ähnlich gebaute Larven kommen auch in der Entwicklungsgeschichte vieler anderer Tiere vor. Die späteren Entwicklungsstufen und die eigentümliche Art der Umwandlung in die ausgewachsene Form kommen aber nur innerhalb dieser Gruppe vor.

Polygordius ist ein kleiner Wurm, der im Seesande ausserhalb des tiefsten Ebbestriches ungefähr ebenso lebt, wie der Regenwurm in der Gartenerde. Es ist ein zweiseitig symmetrisches, geringeltes Tier, bei dem der Mund fast am vorderen Ende sitzt; nur der Abschnitt mit dem Gehirn und ein paar empfindlichen Tentakeln liegt noch davor. Der Wurm verschlingt Sandmassen, lässt sie

durch seinen Verdauungskanal hindurchgehen und nimmt alle darin enthaltenen Nahrungsstoffe auf. Die Eier sind klein, sie werden ins Wasser entleert und werden rasch zu becherförmigen Larven, die denen der ersten Larvenformen der Stachelhäuter sehr ähnlich sind. Auf gleiche Weise verengert sich auch die Öffnung des Bechers und bricht eine Mundöffnung durch. Dann jedoch verändert sich die Larve anders. Sie nimmt kegelförmige Gestalt an, hat ein Büschel empfindlicher Borsten an der Oberseite des Kegels, die ursprüngliche verengte Öffnung, die zum After wird, liegt an der Unterseite, und der Mund liegt unmittelbar unter dem breitesten Teil des Körpers. Ein Kranz langer Wimpern, das sogenannte Velum, läuft um den Körper an seiner weitesten Stelle gerade über der Schicht, in der der Mund liegt. Diese Larve, eine sogenannte Trochophora, die den Eltern des Wurmes ganz unähnlich ist, schwimmt umher, frisst und wächst und beginnt sich plötzlich umzuwandeln (Abbildung 12). Die Gegend um den After wird zu dem vielgliedrigen Wurmkörper, der schwanzartig von der schwimmenden, glockenförmigen Larve herunter hängt, und bildet den Hauptteil des erwachsenen Wurmes, indem er auf das Vielfache der Grösse der Larve anwächst. Der Mund der Larve bleibt Mund des erwachsenen Tieres, die obere Hälfte der Larve wird der Körperabschnitt vor dem Munde, der das Gehirn enthält, und der Wimpernkranz verschwindet. Der Wurm lässt sich zu Boden fallen und beginnt im Sand zu wühlen und zu bohren.

Der Fall des Polygordius, den ich unter vielen ähnlichen Seewürmern als Beispiel herausgegriffen habe, ist sehr schwer zu verstehen. Wenn die glockenförmige Larve, die wie eine durchsichtige Qualle im Wasser schwimmt, den entfernten Vorfahren darstellt, bemüht sich die Phantasie umsonst, die Übergänge auszudenken, durch die sie, indem sich die Gegend um den After herum verlängerte, zu einem kriechenden Wurm geworden ist. Viel einfacher ist die Annahme, der Wurm habe sich unmittelbar ohne Schwimmlarve entwickelt, und die schwimmende Scheibe sei eine sekundäre Entwicklungsform, die ebenso wie die Flügel eines vom Winde getragenen Samenkornes dazu dient, den Embryo fortzutragen. Wenn dies richtig ist, ist die Ähnlichkeit der Polygordiuslarve und der Larven anderer Seewürmer mit Larven, die in andere Gruppen wirbelloser Tiere gehören, sozusagen ein blosser Zufall, der auf die Ähnlichkeit der Lebensführung der Larven zurückgeht und wenig Beziehung zu der ererbten Verwandtschaft dieser Gruppen hat.

Die grosse Gruppe der Weichtiere (Mollusken) enthält Wesen sehr verschiedener Art, z. B. Austern, Miesmuscheln, Kinkhörner, Schnecken, Nacktschnecken, Kraken und Tintenfische. Die Jugendzeit dieser Tiere wird in vielen verschiedenen Formen zugebracht,

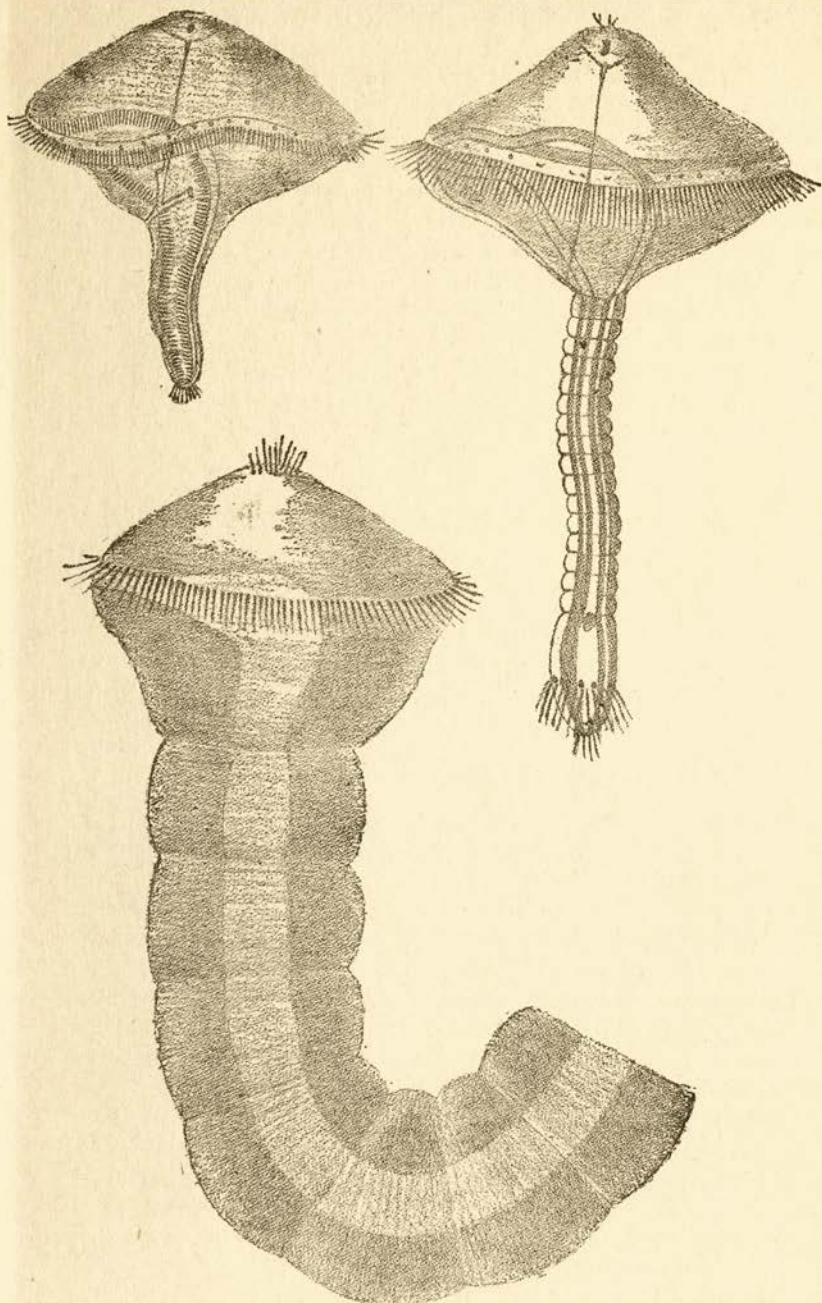


ABBILDUNG 12.—Metamorphose des Polygordius. Links oben Trochophorenlarve, rechts oben spätere Entwicklungsstufe, bei der der Wurmkörper herauswächst, untere Abbildung Vorderende bei einer bedeutend weiter entwickelten Stufe. (Nach PARKER und ROULE, bedeutend vergrößert.)

und besonders bei denen, die an Land oder in süßem Wasser leben, kommen Fälle vor, die besondere Anpassungen an besondere Lebensbedingungen sind, wie der Vergleich mit ihren nächsten Verwandten zeigt. Zwei aufeinanderfolgende Larventypen gibt es aber bei soviel verschiedenen Weichtieren, dass es scheint, diese seien einst Entwicklungsstufen in der Geschichte aller Mollusken gewesen. Der erste Typus ist die Trochophora (Abbildung 13), die der Trochophora der Seewürmer sehr ähnelt und sich wie diese aus dem Ei entwickelt. Ihre Gestalt kommt der Kugel näher, der Wimpernkranz (das Velum) liegt dem oberen Pol näher, sodass das vor der Mundöffnung liegende Stück verhältnismässig kleiner ist, als bei der Wurmlarve. Diese Larvenform geht schnell in den zweiten



ABBILDUNG 13.—Larve eines Bauchfüßlers. Links eine Trochophora, rechts ein Veliger. (Bedeutend vergrößert.)

Larventypus über, die sogenannte Veliger-Form, die den Weichtieren eigentümlich ist. Das Velum wird zu Verästelungen oder Lappen ausgezogen, das davorliegende Stück hört auf zu wachsen und wird zu einer blossen Schwimmvorrichtung, die oberhalb der Mundöffnung der Larve am Vorderende liegt. Auf dem Rücken entwickelt der Körper einen Höcker, der bald durch eine primitive Schale geschützt wird, und auf der Unterseite, hinter der Mundöffnung, bildet eine flachgedrückte Masse den Ansatz zum Muskelfusse, dem schleimigen Organe, mit dem Schnecken und Nacktschnecken kriechen. Allmählich nimmt der Veliger die endgiltige Molluskenform an, zu der er werden sollte.

Es wäre viel ausführliche Beschreibung und Erklärung vieler Einzelheiten im Körperbau, die nur dem vorgerückten Zoologen geläufig sind, nötig, wollte man eine richtige Vorstellung von den bemerkenswerten Ähnlichkeiten zwischen den Larven der Stachelhäuter, den Trochophoren der Würmer und Weichtiere und den ähnlichen Larven einiger anderer Wirbelloser des Meeres geben. Man fühlt sich zu der Annahme versucht, diese verschiedenen Tiere schlugen den Weg eines gemeinsamen Vorfahren ein, solange sie

das freischwimmende Leben dieses Vorfahren führen, und gingen dann scharf auseinander, jedes auf sein bestimmtes Ziel zu. Man muss aber bedenken, dass keine Metamorphose die ursprüngliche Art der Entwicklung sein kann, und dass überall eine lange Geschichte verwischt ist, wo eine Metamorphose auftritt. Ferner muss man bedenken, dass die Ähnlichkeiten zwischen den Larven deutlich zu den ähnlichen Lebensgewohnheiten in Beziehung stehen und vielleicht gar keine Bedeutung hinsichtlich der Vererbung haben.

Zu der grossen Klasse der Krebstiere (Crustacea) gehören Taschenkrebse, Hummer, Krebse, Krabben, Garneelen, Flohkrebse, Asseln, Entenmuscheln, Wasserflöhe und zahlreiche weniger bekannte Tiere. Sie haben ebenso wie Insekten und Spinnen gegliederte, paarig angeordnete, Gliedmassen, und der Körper ist von einer äusseren, gewöhnlich als Schale bezeichneten Hülle bedeckt, an deren Innenseite sich die Muskeln ansetzen. Die meisten Krebstiere leben im Wasser oder in der Nähe des Wassers, und die Landformen zeigen deutliche Spuren ihrer im Wasser lebenden Vorfahren. Bei vielen dieser Tiere machen die Jungen, besonders bei Süsswasser- und Landtieren, Jugendformen durch, die ganz offenbar nichts als Anpassungen an besondere Lebensbedingungen sind. Die Krebstiere des Meeres legen gewöhnlich kleine Eier, aus denen sich Larven entwickeln, die ihren Eltern ganz unähnlich sind, obwohl die äussere Schale und die gegliederten Gliedmassen deutlich zeigen, dass es Krebstiere sind, die keine Ähnlichkeit mit irgend einer anderen Gruppe des Tierreiches haben. Die Larven schwimmen umher und fressen, nach einigen Tagen oder Wochen wird die harte Schale für den dicken Körper zu gross, sie spaltet sich, das Tier schlüpft heraus, ist jetzt von einer weichen Haut bedeckt und dehnt sich rasch zu einer Grösse aus, die die der Hülle, aus dem es hervorgegangen ist, ganz bedeutend übertrifft. Die Haut wird sehr schnell hart und bildet eine neue Schale, und die zweite Larve gleicht nun nicht der ersten genau, sondern ist verwickelter und steht dem erwachsenen Tiere schon näher. Das gleiche Spiel wiederholt sich und kann bei vielen aufeinander folgenden Häutungen wieder auftreten, bis schliesslich eine Häutung an die Reihe kommt, nach der das junge Tier die endgiltige Gestalt seiner Art hat. Das Meer wimmelt von solchen Larven, besonders im Sommer, wenn das Wasser warm ist. Sie fressen einander, sie fressen auch kleine Schwimmpflanzen, die, wie die grünen Kräuter am Land, letzten Endes die Nahrung der ganzen lebenden Welt liefern, und sie werden auch von vielen Fischen gefressen. Die Larven nehmen viele seltsame Formen an, aber wo zur Entwicklung die meisten Larvenzustände und Häutungen zwischen dem Ei und dem ausgewachsenen Tiere liegen, zeigt die Entwicklungsreihe

Formen, die man als die der Vorfahrengeschichte entsprechenden Formen ansehen kann. Bei denen, die weniger Larvenzustände durchmachen, sind die Sprünge grösser; ein paar Zustände werden ausgelassen, und der regelmässige Ablauf der Entwicklung wird oft dadurch verwirrt, dass einige Schwimmanhänge zu früh, andere zu spät gebildet werden. Der Ausgangspunkt bei den Larven, wo die Reihe am vollständigsten ist, die bei zahlreicheren Krestierarten als alle anderen Larvenformen auftreten, ist die sogenannte Nauplius-Form. Der Nauplius (Abbildung 14) hat einen ovalen, nicht in Ringe oder Segmente geteilten Körper mit einem grossen Stirnauge auf der Rückenseite des Vorderendes. Seine Mundöffnung liegt an der Bauchseite unterhalb des Auges und wird durch eine membranartige Oberlippe geschützt; er hat drei Paar Schwimmanhänge, das vorderste Paar steht da, wo die vorderen Fühler beim Hummer oder Krebs stehen, und entspricht diesen auch. Das zweite Paar ist gegabelt; gewöhnlich trägt es am Grunde beiderseits von der Mundöffnung Haken und bildet die Kiefer. Diese Anhänge entsprechen den Antennen, dem zweiten Fühlerpaare der ausgewachsenen Tiere. Das dritte Paar liegt etwas weiter hinten; diese Anhänge sind ebenfalls gegabelt und entsprechen den Mandibeln oder echten Kiefern der erwachsenen Tiere. Bei den Garneelen (der Gattung *Penaeus*) folgt der Nauplius-Form eine grössere, *Metanauplius* genannte Larvenform (Abbildung 14), bei der die Schwimmteile (die Aussenäste) des dritten Paares der Anhänge kleiner sind und ein stärkerer Kieferteil ausgebildet ist. Dahinter finden sich die Anlagen von vier weiteren Gliedmassenpaaren. Hierauf bildet sich eine *Protozoëa* genannte Larve mit denselben sieben Paaren von Schwimmanhängen, über die Rückenseite des vorderen Körperteiles beginnt sich das Rückenschild oder die Schale auszubreiten, ferner entsteht ein langer, gegabelter, jedoch nicht gegliederter Hinterleib. Das dritte Paar der Schwimmanhänge wird zum Schwimmen nicht mehr gebraucht und daher ganz zu einem Kieferpaare, den Mandibeln, umgewandelt. Jetzt werden auch die paarigen Augen durch den Panzer hindurch sichtbar. Während einiger der folgenden Häutungen verändert sich die Gestalt nicht bedeutend; dabei durchdringen die Augen den Panzer, der Hinterleib wird länger, er teilt sich in einzelne Abschnitte und zeigt die Ansätze weiterer Beinpaare. Auf der nächsten Entwicklungsstufe, der sogenannten *Zoëa* (Abbildung 14), sind die paarigen Augen beweglich geworden und sitzen auf langen Stielen, vorne trägt das Schild einen langen Stachel, und der Hinterleib ist sehr lang und trägt am grösseren Teile seiner Länge fast gar keine Anhänge, hat aber ein grosses Paar Schwimmanhänge am vorletzten Abschnitte. Nach einigen Häutungen, bei denen

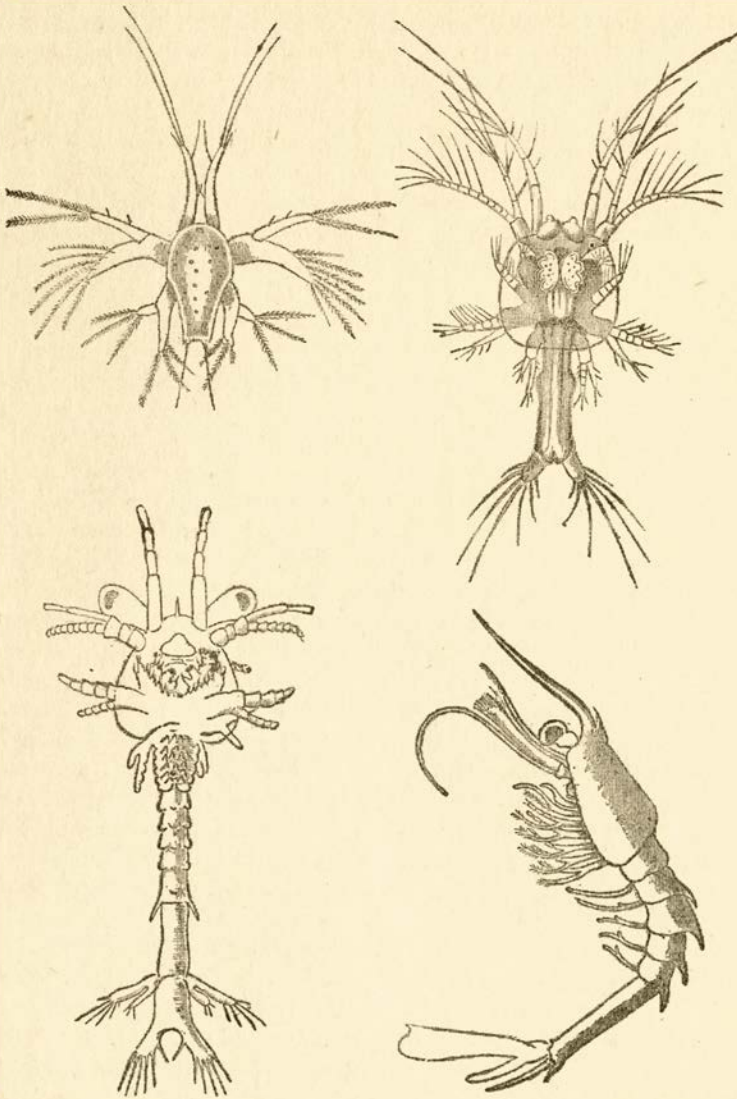


ABBILDUNG 14.—Larven der Penaeus-Garneele. Links oben : Naupliusstufe, rechts oben Protozoëa, links unten Zoëa, rechts unten Schizopodenstufe. (Nach F. MÜLLER und CLAUS, bedeutend vergrößert.)

weitere geringfügige Veränderungen eintreten, erreicht die Larve die Mysisstufe, den Schizopodenzustand (Abbildung 14), der wegen seiner Ähnlichkeit mit einer niedrigstehenden Kriebstierart so heisst. In diesem Zustande ist der Stachel des Schildes sehr lang, der

Hinterleib hat eine vollständige Reihe von Schwimmgliedmassen, und das letzte Paar ist sehr lang und bildet zusammen mit dem letzten Körperabschnitte einen fächerförmigen Schwimmschwanz, wie ihn ein ausgewachsener Hummer oder eine Garneele hat. In einer weiteren Reihe von Häutungen endlich nehmen Körper und Gliedmassen die vollkommene Gestalt des erwachsenen Tieres an.

Bei den meisten höheren Krebstieren ist die Anzahl der Häutungen kleiner, und die Sprünge zwischen den aufeinanderfolgenden Larvenformen sind grösser. Bei Taschenkrebsen ist die früheste Larvenform eine ganz entwickelte Zoëa, die sich von der Zoëa anderer Krebstiere durch einen sehr langen Stachel am Schilde unterscheidet, aber fast unmittelbar nach dem Auskriechen eine dünne Haut abwirft, die anders als die Zoëa geformt ist und der letzte Überbleibsel einer unterdrückten Larvenform zu sein scheint. Hierauf kommen Larvenzustände an die Reihe, die als Megalopa-Stufen bezeichnet werden, hierbei bekommen die Larven rasch die Schwimmanhänge und die allgemeine Körpergestalt der erwachsenen Taschenkrebse, aber sie haben überdies einen langgestreckten Hinterleib. Nach der Häutung ist ein Tier vorhanden, das schon als Taschenkrebs bezeichnet werden kann. Der Hinterleib wird als rudimentärer, dreieckiger Lappen unter dem Körper zusammengefaltet.

Die Untersuchung der Larvenentwicklung bei einer sehr grossen Anzahl von Krebstieren des Meeres, von denen ich nur wenige Beispiele herausgegriffen habe, gäbe vielleicht ein deutliches Bild des allgemeinen Entwicklungsganges. Da die jungen Krebstiere eine harte, schalenartige Haut haben, können sie nicht auf die gleiche Weise wachsen, wie Tiere, deren Haut weich ist. Sie müssen durch eine Folge von Häutungen an Grösse zunehmen. Daher ist es unmöglich, dass ihre Jugendzeit ein Abschnitt langsamen und beständigen Überganges von der Larvenform bis zum ausgewachsenen Zustande ist. Die Übergänge müssen sprungartig vor sich gehen. Wo viele Larvenzustände auf einander folgen, deren jeder etwas verwickelter ist, als der vorangegangene, hat man anscheinend die einfachste Art, zum Ziele zu kommen, vor sich, und hierbei ist es am wahrscheinlichsten, dass der Entwicklungsgang der Larve wenigstens zum Teil eine Wiederholung der ererbten Entwicklungsgeschichte ist. Die Tatsache, dass viele dieser Larvenformen einander sehr ähneln, obwohl sie zu verschiedenen Unterabteilungen der Krebstiere gehören, und dass die Larven der höherstehenden Krebstiere nicht selten ausgewachsenen niederen Krebstieren ähneln, erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Deutung auf die Vorfahrenreihe richtig ist.

Insekten sind wie die Krebstiere Gliederfüssler (Arthropoden)

TAFEL 3

LÖWE, LÖWIN UND JUNGES

Junge Löwen können ganz verschieden stark gefleckt sein.
Bei dem abgebildeten Jungen ist die Fleckelung sehr stark.



mit einem harten, äusseren Skelett und gegliederten Gliedmassen ; in ihrer Entwicklung kommt auch eine Reihe von Häutungen vor. Wohl bei keinem Wesen des ganzen Tierreiches ist die Entwicklung überraschender, als bei einer Fliege, etwa der gewöhnlichen Schmeissfliege. Die Eier werden auf tierischen Stoffen abgelegt, und die Fliegen, die sicherlich durch den Geruch angelockt werden, ziehen solche Stoffe vor, die gerade in Fäulnis übergehen und weich werden. Aus den Eiern kriechen kleine, weisse, braunköpfige Maden heraus (Abbildung 15). Diese Maden haben ein paar starke Kiefer, mit denen sie die Stoffe fressen, in denen sie leben ; ihr Körper ist gegliedert, mit einer derben Lederhaut bedeckt, hat aber keine Gliedmassen. Während der ersten zwei oder drei Häutungen tritt keine Veränderung der Gestalt ein, die Maden werden nur grösser, und bald nach der letzten Häutung ziehen sie sich zu tonnenförmiger Gestalt zusammen, wobei sie mit der eingetrockneten, braunen Madenhaut bedeckt bleiben. Ein paar Tage bringen sie bewegungslos zu, dann platzt die braune Haut, und die vollentwickelte, ausgewachsene Fliege kommt heraus. Nach

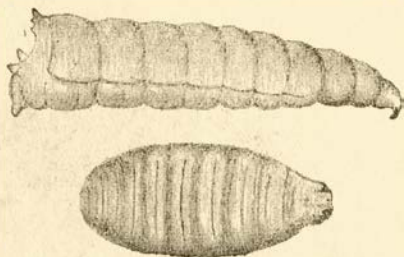


ABBILDUNG 15.—Larve (oben) und Tönnchenpuppe (unten) einer Schmeissfliege. (Nach LOWNE und PACKARD, vergrössert.)

wenigen Minuten durchfliegt sie schon die Luft und ist der wurmförmigen Larve so unähnlich, wie ein Tier es nur sein kann. Abgesehen vom Nervensystem und Teilen einiger anderer Organe ist es, als wären die ganzen Organe innerhalb der harten Larvenhaut eingeschmolzen und hätten die ganz anderen Organe des erwachsenen Tieres neu aufgebaut. Geduldige, ausserordentlich schwierige Zergliederung hat jedoch gezeigt, dass diese Umwandlung doch in verständlicher Ordnung vor sich geht. Kurze Zeit vor dem Ausschlüpfen steckt die Fliege nämlich in zwei zarten, durchsichtigen Häutchen. Stellt man sich vor, dass die innere dieser Häute im ganzen herausgenommen, aufgeblasen und getrocknet wird, so sähe sie aus wie eine Fliege, die am Kopf Antennen, Augen und Mundorgane trägt, ein Bruststück mit kleinen Flügeln und sechsgliedrigen Beinen, dazu einen spitzen Hinterleib hat, aber trotz aller dieser Organe und Körperteile, besonders der Flügel, nicht wie eine heute lebende Fliege aussieht, sondern bedeutend einfacher gestaltet ist. Die Haut ist gewissermassen der blasse Geist einer ehemaligen Metamorphose, einer echten Häutung, die die Vorfahren der Fliegen einst durchmachen mussten, die aber auf dem Wege zum Unterdrückt-

werden ist. Das äussere Häutchen ist ein ähnliches Überbleibsel einer noch früheren Häutung und ist dem Baue nach zwar fliegen-ähnlich, jedoch weniger als das innere Häutchen.

Die Entwicklung eines Schwärmers, z. B. des wohlbekannten Ligusterschwärmers, führt die Geschichte etwas weiter. Die Eier werden auf dem Liguster abgelegt und entwickeln sich zu Raupen, die von den Blättern leben. Die Raupe (Abbildung 16) hat einen Kopf und einen gegliederten, wurmartigen Körper. Am Kopfe sitzen sechs Punktaugen, ein Paar dreigliedriger, sehr kleiner Antennen und Fresskiefer. Jeder der ersten drei Körperabschnitte

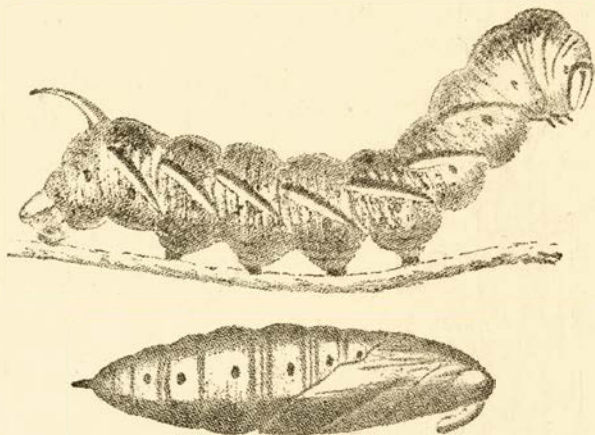


ABBILDUNG 16.—Raupe (oben) und Puppe (unten) des Ligusterschwärmers (schwach verkleinert).

trägt ein paar fünfgliedriger, mit Krallen versehener Beine, die den Beinen des erwachsenen Insektes entsprechen. Vier der anderen zehn Abschnitte tragen je ein paar Larvenbeine, die sogenannten Bauchfüsse, denen beim erwachsenen Tiere nichts entspricht, die vielmehr nur der Larve wegen entwickelt sind. Die Raupe frisst und wächst und häutet sich drei- oder viermal. Vor der letzten Häutung wird sie unruhig, wandert umher und hört auf zu fressen. Sie ist zur Verpuppung bereit und sucht einen geeigneten Platz dazu. Einige Raupen hängen sich an die Zweige eines Baumes oder an einem Vorsprunge einer trockenen Höhle auf, andere bilden einen Seidencocon, andere, wie z. B. die Raupe des Ligusterschwärmers, gehen auf den Boden und höhlen ein trockenes Loch aus. Hier vollzieht sich die letzte Häutung, aus der die Puppe (Abbildung 16) hervorgeht, die sehr rasch hart und braun wird. Sieht man sie genauer an, so entdeckt man, dass sie einem Schwärmer mehr

als der Raupe ähnelt. Kopf, Brust und Hinterleib haben die Gestalt des Schwärmers, ebenso hat die Puppe die Anhänge eines Schwärmers, nicht die einer Raupe, und ist mit kurzen, angelegten Flügeln ausgestattet. Anfänglich sind diese frei, aber sie werden rasch, noch ehe die Haut trocken und braun geworden ist, durch eine klebrige Absonderung festgeklebt. Die Puppe kann sich zwar bewegen, aber sie bleibt fast regungslos liegen, während die Umwandlung in den ausgewachsenen Zustand vor sich geht. Im Verlaufe dieser Umwandlung tritt eine unterdrückte Häutung ein, die sich durch das Auftreten eines sehr dünnen, den Körper des Schwärmers innerhalb der

Puppenhülle umgebenden Häutchen verrät, das einem der Häutchen bei der Schmeissfliege entspricht und wie diese eine fast vergessene Häutung darstellt. Wenn der Schwärmer ausschlüpft, kann er fliegen, sobald seine Flügel ausgebreitet und getrocknet sind. Er ist dann der Raupe durchaus unähnlich. Der Abstand ist jedoch nicht so gross, wie bei der Schmeissfliege. Erstens

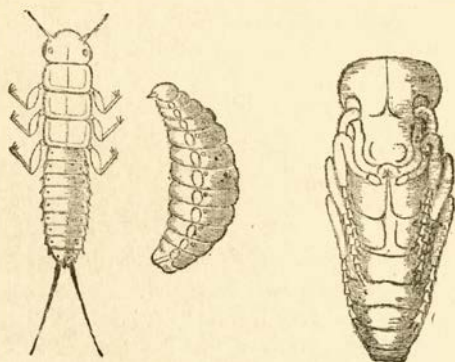


ABBILDUNG 17.—Larve und Puppe des Maiwurmes. Links Campodeidenstufe, in der Mitte madenähnliche Larve, rechts Puppe. (Nach PACKARD, bedeutend vergrössert.)

ähnelt die Puppe dem ausgewachsenen Schwärmer mehr, als die Puppenhülle der Schmeissfliegenlarve der Schmeissfliege, und zweitens kommt die Raupe mit ihren Antennen, Augen und drei Paaren gegliederter Füsse einem Insekt näher, als die fusslose Made.

Einige kleine Insekten, für die der Maiwurm ein gutes Beispiel bildet, dehnen die zusammengezogene Lebensgeschichte der höheren Insekten noch weiter aus. Aus den Eiern kriechen bewegliche Larven aus, die einen Kopf mit Augen und Antennen, ein Bruststück aus drei Ringen mit je ein paar vollentwickelter, mit Krallen versehener Beine tragen und einen gegliederten Hinterleib, der hinten ein paar borstenartige Auswüchse hat. Diese Larven (Abbildung 17) haben zwar keine Flügel, sind aber dennoch insektenähnlich gebaut und heissen campodeidenartige Larven; wer sie zum erstenmale sieht, zweifelt nicht daran, dass es primitive Insekten sind; überdies ähneln sie ausserordentlich stark den Angehörigen der tiefsten Gruppe der heutigen Insekten, den

flügellosen (Apteren), für die das Silberfischchen und der Springschwanz bekannte Beispiele sind. Diese Larven laufen umher und klettern auf Blumen; sie haben dabei den Instinkt, sich an behaarte Gegenstände anzuklammern. Wenn eine Biene beim Besuchen einer Blume ihren Weg kreuzt, heften sie sich sogleich an deren behaartem Körper fest. Ist es eine ungeeignete Biene, gehen sie zu Grunde, wenn es aber die für ihre Bedürfnisse richtige Art ist (*Antophora* oder *Andrena*), werden sie von ihrem Wirte in dessen Bau getragen, und sobald die Biene nun ein Ei ablegt, lässt sich die Larve heruntergleiten und klettert auf das im Honig schwimmende Ei. Sie verzehrt dessen Inhalt und häutet sich dann. Die zweite, nun erscheinende Larvenform ähnelt einem Insekt bedeutend weniger als die erste; es ist eine dicke Made, bei der Kopf, Brust und Hinterleib nicht scharf von einander getrennt sind, die mit drei Paaren kurzer Beine ausgestattet ist. Es ist eine Zwischenstufe zwischen der entarteten Fliegenmade und der Schmetterlingsraupe. Die Made schwimmt im Honig, verzehrt ihn und häutet sich dann wieder, worauf eine noch entartete, bewegungslose Madenform erscheint, die am Kopfe keine beweglichen Anhängsel und an der Stelle der Beine nur sechs Stümpfe trägt. Diese Larve häutet sich wieder und wird zu einer dem erwachsenen Tiere ziemlich ähnlichen Puppe, bei der die Anhängsel und die verkümmerten Flügel am Körper festgeklebt sind. Nach einer Ruhezeit öffnet sich die Puppe, und das ausgewachsene Insekt schlüpft aus.

Einige andere Käfer kriechen als campodeiforme Larven oder in Gestalt madenförmiger Larven aus, die nach der Häutung zu Puppen mit verkümmerten Flügeln werden. Bei vielen anderen Insekten, z. B. bei Küchenschaben und Ohrwürmern, kriechen aus den Eiern campodeidenartige Larven aus, die im Laufe einiger Häutungen allmählich die Gestalt des erwachsenen Tieres annehmen, ohne eine eigentliche Metamorphose durchzumachen.

Schliesslich gibt es viele Insekten, z. B. die Heuschrecken, bei denen die ersten Larvenstufen völlig unterdrückt sind und keine plötzliche Metamorphose auftritt. Bei diesen ist die Jugendzeit von einer Reihe von Häutungen (Abbildung 18) erfüllt, während derer die aufeinanderfolgenden Larvenstufen allmählich die Merkmale der ausgewachsenen Tiere bekommen, wobei die Flügel allmählich länger werden.

Ich will nicht behaupten, dass diese herausgegriffenen Beispiele wirklich die einzelnen Stufen der Entwicklung der Insekten darstellen. Es sind Insekten herausgegriffen worden, die durchaus nicht nahe verwandt sind, und sie geben auch nur einen Begriff, auf wieviele ausserordentlich verschiedene Arten bei der Entwicklung

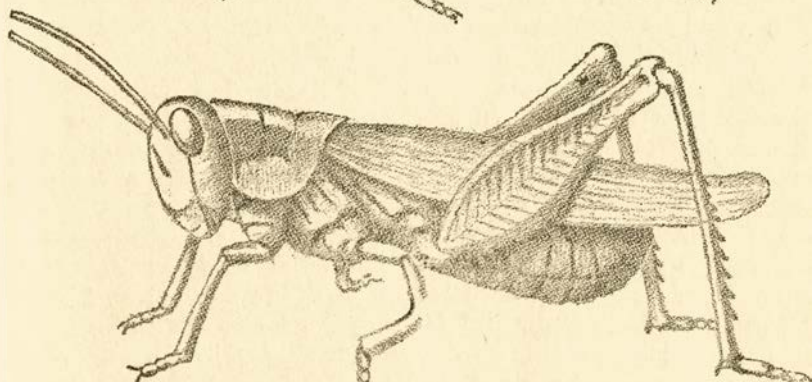
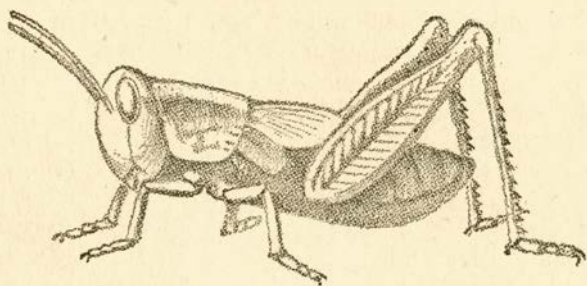


ABBILDUNG 18.—Entwicklung einer Heuschrecke. Das oberste Bild zeigt die früheste Stufe und ist stärker vergrößert als die anderen, die alle in gleichem Masstabe gezeichnet sind (Nach PACKARD.)

der Insekten hier und da eine Spur verschiedener Teile einer gemeinsamen, ererbten Vorfahrengeschichte aufgedeckt werden, bei der einige Teile verschleiert und auf bestimmte Insekten zusammengedrängt sind, während andere bei anderen sich zeigen. Das zarte durchscheinende Puppenhäutchen, in das die Fliege mit den verkümmerten Flügeln innerhalb ihrer Tönnchenpuppe gehüllt ist, und die Puppenhülsen der Schwärmer und Maiwürmer mit ihren verkümmerten Flügeln stehen offenbar an Stelle wirklicher späterer Larvenzustände der Heuschrecke. Die campodeidenartigen Larven des Maiwürmer und vieler anderer Käfer, der Schaben und der Ohrwürmer stehen an Stelle des primitiven Insekts und können eine Reihe von Häutungen bis zum ausgewachsenen Zustande durchmachen, diese späteren Entwicklungsstufen können aber auch zu einer plötzlichen Metamorphose verdichtet sein. Die raupenähnliche Larve ist eine ziemlich entartete Modifikation der campodeidenartigen Larve, und die madenähnlichen Larven vieler Käfer wie die beinlosen Larven der Fliegen sind noch entartetere Zwischenglieder in der Entwicklungsgeschichte, die den besonderen Lebensbedingungen dieser Larven angepasst sind.

Die Jugendgeschichte stimmt bei Krestieren und Insekten bis zu einem gewissen Grade überein. Wegen der harten Haut ist die gewöhnliche Art allmählichen Wachsens durch sprunghaften Grössenzuwachs ersetzt worden, bei denen zu jeder Häutung ein solcher Sprung gehört. In beiden Fällen gibt es viele Tiere, bei denen diese aufeinanderfolgenden Häutungen zwischen Reihen von Larvenformen auftreten, die den erwachsenen Formen durch langsame Übergänge immer ähnlicher werden. In beiden Fällen scheinen die stetigeren Larvenfolgen wenigstens zum Teil eine Wiederholung der Vorfahrengeschichte zu sein, aber in beiden Fällen sind die Larven auch vielfach so verändert, wie es ihre eigenen Lebensbedürfnisse erfordern, und es ist in jedem Falle schwer zu entscheiden, wie weit die Merkmale der Larve angepasst und wie weit sie ererbt sind. In beiden Gruppen können die stetigen Reihen an irgend einer Stelle durch Auslassung oder Ausdehnung einzelner Stufen unterbrochen werden, und der Erfolg ist, dass gelegentlich einer Häutung ein Ruhezustand vorausgeht, bei dem die Larve mehr oder weniger untätig und bewegungslos ist, und dass die nach der Häutung entstehende Form von der vorangehenden ganz verschieden ist. Aus solchen grösseren Sprüngen entsteht die bekannte Metamorphose, und diese Sprünge sind am häufigsten und am entschiedensten, wo sie mit einem Wechsel der Lebensgewohnheiten der Tiere vor und nach der metamorphosischen Häutung verknüpft sind.

Zwischen diesen beiden Gruppen besteht ein auffälliger Unter-

schied. Bei den Insekten vertritt die campodeidenartige Larve, sicherlich die primitivste Form, die primitivste Gruppe lebender Insekten, und überdies stellt sie die Verbindung mit einer anderen Gruppe, der der Tausendfüßler, her. Bei den Krebstieren dagegen vertritt die Nauplius-Larve, sicherlich auch die primitivste Form, keine heute lebende Gruppe der Krebstiere und stellt auch keine Verbindung zwischen den Krebstieren und einer anderen Gruppe her. Anders als die campodeidenartige Larve, die abgesehen vom Fehlen der Zeugungsorgane, Aussehen und Eigenschaften eines erwachsenen Tieres hat, ist die Nauplius-Larve offenbar ein unreifes Tier.

Als Darwin anfang, die Naturforscher davon zu überzeugen, dass die Welt des Lebens, wie wir sie heute sehen, durch einen Entwicklungsvorgang zustande gekommen ist, glaubte man, dass die Ähnlichkeit der Larven verschiedener Tiere untereinander, die Ähnlichkeiten der Larven einer Tierreihe mit den erwachsenen Formen tiefer stehender Tiere und die Parallele zwischen der Larvenentwicklung und der angenommenen Vorfahrengeschichte die Tatsache der Entwicklung klar bewiesen und den wirklichen Gang der Entwicklung aufdeckten. Obwohl aber der Zuwachs der Kenntnisse die Stellung der Entwicklungstheorie in solchem Grade gestärkt hat, dass kein verständiger Naturforscher sie mehr bezweifeln kann, wird man hinsichtlich einzelner Fälle immer vorsichtiger. Der Kampf ums Dasein, den die Larven führen, ist ausserordentlich hart; von den vielen, die aus den Eiern auschlüpfen, erreichen nur wenige den ausgewachsenen Zustand, und dies geschieht nur, wenn sie fast unglaublichen Gefahren entgangen sind. Daher sind die Larven auf viele Weisen umgeformt, umgestaltet, gefärbt und ausgestattet, um ihren besonderen Lebensbedingungen angepasst zu sein. Und während dieses Vorganges müssen sie viele ihrer ererbten Vorfahrenmerkmale eingebüßt und viele trügerische Ähnlichkeiten angenommen haben.

KAPITEL 3

DIE DAUER DER JUGEND BEI SÄUGETIEREN

Bei den Kulturvölkern und besonders bei den intellektuellen Schichten tritt der etwas unbestimmte Übergang vom Jüngling zum Mann erst nach dem 20. Lebensjahre ein. Beim weiblichen Geschlechte ist es entsprechend. Unsere Grossmütter wurden im Alter von 13, 14 oder 15 Jahren verheiratet und somit zum verantwortlichen Haupt eines Haushaltes, eine Handlungsweise, die wir heute als unverantwortlich betrachten würden. Der Übergang vom Knaben zum Manne, vom Mädchen zum Weibe, wobei ich diese unbestimmten Ausdrücke im weitesten Sinne meine, geht später vor sich. Sicherlich gibt es Rassenunterschiede, wie es Kultur- und Klassenunterschiede gibt, und in Europa sind die Angehörigen der langköpfigen, dunkelhäutigen Völker an den Nordufern des Mittelmeeres früher ausgewachsen, als die der rundköpfigen Völker Zentraleuropas oder die der langköpfigen, hellhäutigen nördlichen Stämme, obwohl sie vielleicht auf gleicher Kulturstufe stehen. Aber auch bei diesen ist die Jugendzeit im Begriffe, länger zu werden, und man kann unbedenklich sagen, dass die Jugend des Kulturmenschen wenigstens 20 Jahre dauert. Genaue Beobachtungen über diese Frage liegen von den niedrigeren Menschenrassen nicht sehr zahlreich vor, aber bei den Sachkennern herrscht allgemeine Übereinstimmung darüber, dass Männer und Weiber der tieferen Rassen früher ausgereift sind. Man kann vielleicht die Dauer der Jugendzeit bei den meisten tiefstehenden Menschenrassen auf 12 bis 15 Jahre ansetzen.

Die Wesen, die dem Menschen nach Grösse und Körperbau am nächsten stehen, sind die Anthropoiden oder Menschenaffen. Der Gorilla, der in den tropischen Wäldern Westafrikas lebt, ist grösser als der Mensch. Er ist bedeutend vierschrotiger gebaut, und die Arme und Beine sind länger. Ein erwachsenes Männchen würde bedeutend grösser als 6 Fuss sein, wenn es vollständig aufrecht stände. Der Schimpanse, der in den selben Gegenden Afrikas vorkommt, wie der Gorilla, dessen Verbreitungsgebiet aber bedeutend weiter östlich reicht, hat lange Arme und Beine, ist aber nicht so gross und schwer und erreicht selbst bei vollkommen aufrechter Haltung selten 5 Fuss Höhe. Der Orang-Utan, der auf Borneo und

Sumatra vorkommt, hat verhältnismässig längere Arme und Beine, als diese beiden Arten Menschenaffen, hält sich aber noch weniger aufrecht. Der grösste Orang ist höchstens 5 Fuss hoch, aber der grosse Rumpf übertrifft den eines Durchschnittsmenschen und steht in der Mitte zwischen dem des Gorillas und des Schimpanzen. Der Gibbon, von dem einige Arten in einem grossen Gebiete des tropischen Asiens leben, ist aufrechter, als alle anderen Menschenaffen. Arme und Beine sind bei ihm ausserordentlich lang. Der Körper ist schwächig, und das grösste Exemplar der grössten Art ist wahrscheinlich höchstens 4 Fuss hoch und daher kleiner und schwächer als ein Mensch.

Gorilla, Schimpanse und Orang fliehen die Nähe des Menschen, und wenn der Gibbon auch weniger scheu ist, lebt er doch hauptsächlich auf grossen Waldbäumen und erschwert so längere und genaue Beobachtung. Bei diesen Tieren hat man daher keine genaue Kenntnis ihres Familienlebens oder der Dauer ihrer Jugendzeit in der Freiheit. In der Gefangenschaft sind sie erwiesenermassen schwer am Leben zu erhalten. Im Frankfurter Zoologischen Garten hat ein Gorilla ein paar Jahre lang gelebt. Alle grossen Zoologischen Gärten haben mit diesem Affen viele Versuche gemacht, aber sie halten sich gewöhnlich nach ihrer Ankunft nur ein paar Wochen. Den Orang hielt man lange Zeit hindurch für ebenso empfindlich, aber in neuerer Zeit hat man mit ihm grösseren Erfolg gehabt, und im Zoologischen Garten in London lebt gegenwärtig (1912) ein prächtiges Männchen schon seit 7 Jahren. Schimpanzen kommen zahlreicher in Tiersammlungen. Obwohl sie sehr empfindlich sind, haben einige doch das Leben in der Gefangenschaft jahrelang ausgehalten. Den Rekord hält die London Society: in der Tiersammlung in Regent's Park findet sich ein Schimpanse, der dort schon 14 Jahre lebt. Leider ist es ein Zwerg, entweder ist er es von Geburt an, oder es geht auf die künstlichen Lebensbedingungen zurück. Ein paar Gibbons haben auch jahrelang in der Gefangenschaft ausgehalten, meistens aber gehen sie doch rasch zu Grunde.

Ich weiss nicht, ob Menschenaffen sich in der Gefangenschaft vermehren würden, da aber die meisten in früher Jugend gefangen werden und den Reifezustand nicht erleben, war dazu gar keine Gelegenheit vorhanden, und mir ist kein Fall bekannt, dass ein Menschenaffe in einer Tiersammlung geboren sei. Leider kann man sich auf die Schnelligkeit des Wachstums gefangener Affen auch wenig verlassen. Bessere Pflege, weniger Verzärtelung und geeigneter Nahrung haben sicherlich auf den Gesundheitszustand gefangener Affen günstigen Einfluss, und wahrscheinlich ist die Geschwindigkeit, mit der sie wachsen, oft natürlicher, als beim Leben in Freiheit. Demnach muss man sich hauptsächlich auf den

Vergleich mit dem Menschen stützen und die Grösse, den Eintritt der Pubertät, das Verschmelzen der Schädelnähte, den Zahnwechsel und andere Erscheinungen ins Auge fassen, und kein Grund beweist, dass diese Vergleiche nicht irreführend sind. Gewöhnlich wird jedoch angenommen, dass die Jugendzeit der Menschenaffen 8 bis 12 Jahre dauert, und diese Schätzung weicht wahrscheinlich nicht erheblich von der Wirklichkeit ab.

Niedrigere Affen gibt es von der Grösse der grossen Paviane, die den Gibbon an Körpergrösse und Gewicht übertreffen, bis zu winzigen Affen, wie den Seidenäffchen herunter, die manchmal nicht grösser sind, als ein kleines Eichhörnchen. Obwohl sie im allgemeinen in der Gefangenschaft auch ziemlich empfindlich sind, haben Privatleute und öffentliche Sammlungen doch so viele gehalten, dass der häufige Erfolg nicht überrascht. Viele Arten haben sich in der Gefangenschaft vermehrt, und die Jungen sind vollständig ausgewachsen. Die grösseren Affen, wie Paviane und Mandrills, brauchen 8 bis 12 Jahre, bis sie ausgewachsen sind. Mittelgrosse Affen, z. B. die gewöhnlichen asiatischen Makaken, sind in 3 bis 5 oder 6 Jahren ausgewachsen. Ein Paar japanische Affen im Zoologischen Garten in London bekam im Januar 1906 ein Junges; im Frühjahr 1912 war dieses Junge beinahe, jedoch noch nicht ganz ausgewachsen. Es lebte mit seinen Eltern in einem Raume, einem Freiluftkäfig von 10 mal 10 Fuss Fläche, der mit Kletterbäumen und einem ungeheizten, bedeckten Schlafzelte ausgestattet war. Obwohl die Lebensbedingungen besser waren, als die Affen sie meistens in der Gefangenschaft haben, glaube ich doch, sie waren nicht anregend und abwechslungsreich genug zu einer normalen Geschwindigkeit des Wachstums. Kleine amerikanische Affen, z. B. die Seidenäffchen, sind in 2 bis 3 Jahren vollständig ausgewachsen.

So wird die Dauer der Jugendzeit immer kürzer, wenn man von den höchsten Menschenrassen bis zu den tiefsten Affenarten hinabsteigt, und dieser Abstieg geht parallel mit einigen anderen Eigenschaften dieser Tiergruppe. Die potentielle Langlebigkeit, das Alter, das ein Wesen unter den günstigsten Lebensbedingungen erreichen kann, ist am grössten bei den höchsten Menschenrassen und kann hier ein Jahrhundert erreichen, bei den tieferen Menschenrassen übersteigt sie selten 50 oder 60 Jahre, und soweit die etwas dürftigen Kenntnisse, die wir zur Verfügung haben, reichen, nimmt es weiter ab, wenn man von den Menschenaffen zu den tiefsten Affen hinabsteigt. Man kann jedoch nicht behaupten, dass zwischen der Dauer der Jugend und der ganzen Lebenslänge ein bestimmtes Verhältnis in dem Sinne besteht, wie die Griechen annahmen, es bestände ein bestimmtes Zahlenverhältnis zwischen der Kopfhöhe

und der Länge des ganzen Körpers. Die ganze Lebenszeit ist nicht nach einem idealen Masstab oder Gesetze in so und so viele Teile für die hilflose Kindheit, so und so viele für die hoffnungsvolle Jugend und so und so viele für die Reifezeit eingeteilt. Je nach den Bedürfnissen der einzelnen Arten schwankt die Länge jedes Abschnittes, und man kann nur erwarten, dass die Einteilung bei näher verwandten Arten genauer übereinstimmt und bei weiter voneinander entfernt stehenden Arten ziemlich verschieden ist.

Zwischen der Dauer der Jugend und der Körpergrösse besteht bei der Gruppe der Menschen und Affen ebenfalls ein gewisser Zusammenhang. Ein vollständig ausgewachsener männlicher Gorilla ist allerdings grösser als ein gutgebauter Mann, jedoch nicht länger, dafür weist aber das Menschengeschlecht im ganzen grössere und besser gebaute Vertreter auf, als die Menschenaffen; diese übertreffen die Paviane, während diese über den gewöhnlichen indischen und afrikanischen Affen stehen, und so geht es abwärts bis zum winzigen Seidenäffchen. Man ist zu der Annahme versucht, dass ein grosses Tier längere Zeit zum Auswachsen braucht, als ein kleines. Dies trifft nur zu, wenn man nahe verwandte Tiere miteinander vergleicht. Die blosse Zunahme an Masse sagt darüber wenig. Ein Pilz wächst bedeutend schneller als ein Gänseblümchen, und eine Stachelbeere und ein Riesenkürbis brauchen annähernd die gleiche Zeit zum Ausreifen. Ein neugeborenes Kind braucht fast 200 Tage, um sein Gewicht zu verdoppeln, während neugeborene Mäuse ihr Gewicht in 24 Stunden vervierfachen. Die Natur des Organismus, sein verwickelter Bau und seine besonderen Lebensbedingungen müssen in Rechnung gezogen werden und sind wichtiger als die blosse Grösse. Innerhalb jeder Gruppe nahe verwandter Tiere findet sich ein ungefähres Verhältnis zwischen der Dauer der Jugendzeit und der möglichen Gesamtlänge des Lebens und der verhältnismässigen Grösse, die die Angehörigen der einzelnen Arten erreichen können. Sicher ist das Verhältnis nicht. Es gibt viele Beispiele im Tierreich (einige davon werde ich anführen), bei denen kein erkenntlicher Zusammenhang zwischen Grösse oder potentieller Langlebigkeit und der Dauer der Jugend besteht.

Der Abstieg der Stufenleiter vom Menschen zum niedrigsten Affen, der in Bezug auf Körpergrösse und Langlebigkeit ziemlich deutlich ist, ist ganz eindeutig, wenn man den ganzen Körperbau und besonders die geistigen Fähigkeiten der einzelnen Glieder der Reihe ins Auge fasst. Wenn man Tiere vergleicht, die zu verschiedenen Gruppen gehören, ist es sehr schwer zu bestimmen, welches als höher und welches als tiefer stehend anzusehen ist. Die meisten Leute stimmen wohl darin überein, dass die Katzen, grosse Katzen,

wie Löwe und Tiger, und kleine Katzen, wie die Hauskatze unter den Raubtieren am höchsten stehen. Steht aber die Katze höher oder tiefer als der Elefant? Innerhalb einer Gruppe ist jedoch der Vergleich leichter, und besonders wenn man Grösse und Bau des Gehirns ins Auge fasst, bleibt kein Zweifel, dass der Mensch an der Spitze seiner Gruppe steht und dass von ihm zum niedrigsten Affen ein rascher Abfall besteht. Der sicherste und wichtigste Zug hinsichtlich der Unterschiede der Dauer der Jugend (was besonders beim Menschen und seinen Verwandten deutlich ist) ist der Umstand, dass die Dauer der Jugendzeit nach dem Grade der Intelligenz wechselt, den das ausgewachsene Wesen erreichen kann. Der Kulturmensch ist am intelligentesten und braucht die längste Zeit, bis er erwachsen ist; die kleinsten Affen haben die geringste Intelligenz und durchheilen die Jugendzeit sehr rasch.

Die meisten Raubtiere haben sich in der Gefangenschaft vermehrt, und daher hat man eine ziemlich ausgedehnte Kenntnis darüber, wie lange ihre Jugend dauert, wenn man auch bedenken muss, dass die neuen Lebensbedingungen, denen sie ausgesetzt sind, einen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Wachstums haben können und es wahrscheinlich beschleunigen. Löwen und Tiger brauchen nur 3 bis 5 Jahre, bis sie ausgewachsen sind; beide Geschlechter sind dann fortpflanzungsfähig, und die Männchen haben bald, nachdem sie das dritte Lebensjahr zurückgelegt haben, schon gute Mähnen, können aber noch einige Jahre weiter wachsen. Leoparden, Luchse und Karakals und die kleineren Katzen überhaupt brauchen $1\frac{1}{2}$ bis 3 Jahre, bis sie ausgewachsen sind. Ein im Londoner Zoologischen Garten geborener Jaguar war nach einem Jahre kaum halb ausgewachsen. Obwohl seine Mutter ihn gesäugt hatte, wurde er bald kränklich und lebte nicht bis zum ausgewachsenen Zustande, sodass man annehmen muss, er sei nicht normal aufgewachsen. Der Karakal ist bedeutend kleiner als der Jaguar oder der Leopard, und seine Jungen sind vollständig ausgewachsen, sobald sie 1 Jahr alt sind; wahrscheinlich dauert ihre Jugend 1 bis 2 Jahre. Bären wachsen langsamer; der braune Bär braucht fast 6 Jahre, bis er ausgewachsen ist, und der Eisbär noch länger. Die Pelzrobben sind in ihren Paarungsgründen sehr genau beobachtet worden, und man hat festgestellt, dass sie erst mit 4 Jahren ausgewachsen sind, aber beide Geschlechter, besonders die Bullen, nehmen von diesem Lebensalter an noch an Grösse zu. Bei den Haushunden besteht eine ziemlich genaue Parallele zwischen Körpergrösse und Dauer der Jugend. Alle sind bald erwachsen, aber die Bulldogge ist kaum vor dem zweiten Lebensjahre ganz erwachsen, grosse Jagdhunde und Windhunde sind es mit etwa 18 Monaten, Pointer und Setter mit 15 bis 18 Monaten, und der Foxterrier ist mit einem

Jahre ausgewachsen, während Zwerghunde noch weniger Zeit brauchen.

Junge Dachse kommen im Februar oder März zur Welt und bleiben bis zum Herbst bei ihrer Mutter, um dann ein selbständiges Leben zu führen. Mit einem Jahre sind sie ziemlich erwachsen, aber sie können noch ein halbes Jahr hindurch weiter wachsen, und besonders die Männchen brauchen wie bei den meisten Säugetieren länger, bis sie ihre volle Grösse erreicht haben. Junge Fischottern werden in fast jeder Jahreszeit geboren und sind nach 10 Monaten ausgewachsen, aber sie können ein paar Monate hindurch noch an Körpergrösse zunehmen. Wiesel, Marder und Iltisse brauchen 9 bis 18 Monate, bis sie ausgewachsen sind.

Es ist unmöglich, die Raubtiere in einer Reihe vom höchsten bis zum tiefsten anzuordnen, was beim Menschen und Affen leicht möglich war. Sie stehen alle ziemlich hoch und sind alle ziemlich intelligent, können sich neuen Lebensbedingungen anpassen, und Abneigung und Zuneigung sowie Abscheu und Vorliebe ganz deutlich zeigen. Sicherlich sind Gedächtnis und Ortssinn beim Hunde dadurch besonders entwickelt worden, dass er lange in Gemeinschaft mit dem Menschen lebt und dass der Mensch gewisse, besonders geschätzte Eigenschaften herangezüchtet hat. Mein zahmer Karakal, der von Vorfahren abstammt, die sicherlich durch menschliche Einflüsse nicht verändert waren, lernte in einem Hause sich genau so gut zurechtfinden, wie jede Hauskatze und jeder Haushund es tun. Von Leuten, denen er traute, liess er sich ganz zutraulich anfassen, er liess sich Nahrung oder Arznei mit einem Löffel geben, liess sich die Krallen abschneiden und die Ohren waschen. Er blieb nicht gern allein und folgte seinem Besitzer von einem Zimmer ins andere. Wenn er abends schlafen gehen wollte, ging er in seinen Korb und liess sich die Füsse abwischen, was ihm sehr unangenehm war. Gewöhnlich schlief er auf einem Badelaken neben meinem Kissen, aber einige Male, wo er aus besonderen Gründen in anderer Umgehung schlief, brachte er ein paar Tage hintereinander, einmal sogar mehr als einen Monat schlafend zu. Wenn er zurückkam, suchte er sogleich ohne Zögern seinen alten Platz wieder auf. Katzen haben den Instinkt, auf alles, was sich bewegt, loszufahren, und er lernte nur mit einiger Mühe, dass Kniee oder Füsse, die sich unter der Bettdecke bewegen, keine erlaubte Beute sind. Er lernte es aber doch, und nie brauchte man ihm beizubringen, dass er nach Gesicht oder Händen nicht schlagen dürfe. Wenn es nachts kalt war und er zugedeckt werden oder den Raum verlassen wollte, weckte er mich auf, indem er mit der Pranke über mein Gesicht strich. Ich glaube, jeder, der sich die Mühe gemacht hat, Freundschaft mit wilden Raubtieren

zu schliessen, hat die Erfahrung gemacht, dass sie ebenso intelligent sind, wie die zahmen Arten. Zwischen Grösse und Intelligenz besteht bei den Raubtieren keine Parallele; es scheint eher, dass die Grösse, die die einzelne Art erreicht, mit ihren Lebensgewohnheiten im Zusammenhange steht, als mit ihrer Stellung im System. Am längsten dauert die Jugend bei den grössten Arten; bei allen ist sie im Verhältnis zur Grösse kürzer, als beim Menschen und seinen Verwandten, und bei den meisten ist sie auch absolut kürzer, als bei den nächsten Verwandten des Menschen. Vergleicht man die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer Grösse, so ist der Unterschied sehr auffallend; die grössten Raubtiere, Bären, Löwen und Tiger sind grössere, gewichtigere und kräftigere Tiere als der Gorilla und der Schimpanse, sind aber bedeutend rascher ausgewachsen.

Die pflanzenfressenden Landsäugetiere gehören zu verschiedenen Gruppen, die durchaus nicht nahe miteinander verwandt sind und einzeln betrachtet werden müssen.

Unter den heute lebenden Landtieren sind die Elefanten am grössten und schwersten. Der afrikanische Elefant wird grösser und schwerer als die indische Art; das grösste freilebende Exemplar, dessen Höhe gemessen worden ist, ist in Abessynien erlegt worden und mass 3,56 m an der Schulter; Jumbo, der grösste afrikanische Elefant, der jemals in Gefangenschaft gehalten worden ist, mass 3,35 m, als der Zoologische Garten in London ihn abgab, und soll 3,65 m gross geworden sein, ehe er in Amerika starb. Ein indischer Elefant von 3,20 m ist schon ungewöhnlich gross. Ein mittelgrosser Elefant von 2,10 bis 2,20 m Höhe wiegt 2 bis 3 Tonnen*, und ein stattliches Exemplar 5 bis 6. Jumbo wog 6½ Tonnen. Elefanten wachsen langsam; ihre Jugendzeit währt 20 bis 24 Jahre, also bedeutend länger, als die irgend eines Landsäugetieres, abgesehen vom Menschen. Man muss jedoch bedenken, dass ein ausgewachsener Elefant soviel wiegt, wie 50 erwachsene Menschen, und dass es für diese Tiere ziemlich schwierig ist, die gewaltigen Futtermengen zu bekommen, die sie nötig haben; dann erscheint die Dauer ihrer Jugend nicht so ausserordentlich. Ihre Intelligenz ist, wie ich glaube, ein bischen überschätzt worden. Sie sind, abgesehen von gewissen Lebensabschnitten, gelehrig und lernen verschiedene Arbeiten einfacher Art ausführen und Befehlen gehorchen. Aber selbst bei den hoch ausgebildeten Zirkustieren sieht man beim genaueren Betrachten der Kunststücke, dass sie nicht soviel geistige Fähigkeit erfordern, wie Kunststücke, wie Hunde, Katzen, Seelöwen oder Affen sie ausführen. Elefantenbändiger haben mir gesagt, sie könnten bei ihren Schülern weder auf deren Nachahmungstrieb noch deren eigene Erfindsamkeit rechnen, sondern jede Bewegung eines Kunststückes müsse den Tieren

einzelnen beigebracht werden. Der Elefant hat ein gutes Gedächtnis, zeigt ausgesprochene Vorliebe für oder Abneigung gegen einzelne Personen, die besten Elefantenkenner aber versichern, sie glaubten nicht an die oft erzählten Geschichten, dass Elefanten ihren Herren das Leben gerettet hätten usw.

Unter den heute lebenden Tieren gibt es keine Gruppe, die den Elefanten nahe verwandt ist*, aber es ist wahrscheinlich, dass die Hyraxarten, die Felsenkaninchen oder Klippschliefer ihnen am nächsten stehen. Die grössten Tiere dieser Gruppe haben etwa Hasengrösse. Es gibt in Syrien, in Arabien und in Afrika einige Arten. Da sie sich in der Gefangenschaft nicht vermehren, weiss man über ihre Jugendzeit wenig. Ein junger westafrikanischer Baumhyrax, den ich jüngst bekommen habe, den sein früherer Besitzer aber im Alter von wenigen Tagen, wie er glaubt, gefangen hatte, war mit 6 Monaten noch nicht halb ausgewachsen. Wahrscheinlich dauert die Jugend bei diesen Tieren also über ein Jahr. Ich hatte noch nie einen zahmen Baumhyrax gesehen, und das junge Tier interessierte mich daher bedeutend. Sein Besitzer, ein Grubeningenieur, wusste zufällig fast garnichts über die Lebensgewohnheiten seines Haustieres, ausgenommen, dass es in den Kronen grosser Waldbäume lebte. Eine Zeitlang konnte er es kaum zum Fressen bringen und fütterte es verzweifelt mit Milch und Brot. Später ass es von selbst, gewöhnlich aber musste man ihm gut zureden, und der Grubeningenieur tat dies, indem er mit dem Munde ein saugendes Geräusch hervorbrachte, als ob er selber ässe. Auf diese Weise überlistet, nahm das Tier Milch und Reis an, ebenso Brot oder Cakes, hartgekochte Eier, Äpfel, Salat und sogar gekochtes Fischfleisch. Das Tier liebte die Geselligkeit und folgte seinem Besitzer überall. Mit meinem Hause machte es sich sogleich vertraut, erforschte alles, kletterte an den Stuhlbeinen hinauf, ebenso auf die Bücherborde, und gab dabei gewöhnlich ein leises, schnurrendes Pfeifen von sich. Es rieb gern sein Fell an meiner Kleidung, besonders gern seinen weisshaarigen Rückenleck, der eine verdeckte Drüse bezeichnet. War es wütend, so stampfte es mit den Vorderfüssen auf den Boden. Es verriet einen ziemlich ungewöhnlichen Grad von Charakter und Intelligenz und eine ruhelose Neugierde.

Unter den Huftieren steht bei den Unpaarzehern, den Nashörnern, Pferden und Tapiren, die Dauer der Jugendzeit in einem gewissen Verhältnis zur Grösse der Tiere, ist aber verhältnismässig kürzer, als beim Elefanten und bei den Hyraxarten. Zuerst wächst ein junges Nashorn schnell heran und läuft mit der Mutter umher, bis es beinahe ausgewachsen ist. Die Grösse, die es erreichen kann, schwankt innerhalb der einzelnen Arten

Die vorliegende Tabelle enthält die Ergebnisse der Untersuchungen über die Fortschritte der Arbeit in den verschiedenen Abteilungen der Verwaltung im Jahre 1900. Die Tabelle ist in drei Hauptabteilungen unterteilt: die Abteilung für die allgemeine Verwaltung, die Abteilung für die Finanzen und die Abteilung für die Justiz. In jeder Abteilung sind die verschiedenen Aufgabenbereiche aufgeführt, die im Laufe des Jahres bearbeitet wurden. Die Tabelle zeigt die Anzahl der Fälle, die in jedem Bereich bearbeitet wurden, sowie die durchschnittliche Bearbeitungszeit für jeden Fall. Diese Informationen sind von großer Bedeutung für die Bewertung der Effizienz der Verwaltung und für die Identifizierung von Bereichen, die weitere Verbesserungen benötigen.

TABELLE

LADY-AMHURST-FASZIKEL

Die vorliegende Tabelle enthält die Ergebnisse der Untersuchungen über die Fortschritte der Arbeit in den verschiedenen Abteilungen der Verwaltung im Jahre 1900. Die Tabelle ist in drei Hauptabteilungen unterteilt: die Abteilung für die allgemeine Verwaltung, die Abteilung für die Finanzen und die Abteilung für die Justiz. In jeder Abteilung sind die verschiedenen Aufgabenbereiche aufgeführt, die im Laufe des Jahres bearbeitet wurden. Die Tabelle zeigt die Anzahl der Fälle, die in jedem Bereich bearbeitet wurden, sowie die durchschnittliche Bearbeitungszeit für jeden Fall. Diese Informationen sind von großer Bedeutung für die Bewertung der Effizienz der Verwaltung und für die Identifizierung von Bereichen, die weitere Verbesserungen benötigen.

Die vorliegende Tabelle enthält die Ergebnisse der Untersuchungen über die Fortschritte der Arbeit in den verschiedenen Abteilungen der Verwaltung im Jahre 1900. Die Tabelle ist in drei Hauptabteilungen unterteilt: die Abteilung für die allgemeine Verwaltung, die Abteilung für die Finanzen und die Abteilung für die Justiz. In jeder Abteilung sind die verschiedenen Aufgabenbereiche aufgeführt, die im Laufe des Jahres bearbeitet wurden. Die Tabelle zeigt die Anzahl der Fälle, die in jedem Bereich bearbeitet wurden, sowie die durchschnittliche Bearbeitungszeit für jeden Fall. Diese Informationen sind von großer Bedeutung für die Bewertung der Effizienz der Verwaltung und für die Identifizierung von Bereichen, die weitere Verbesserungen benötigen.

TAFEL 4

LADY-AMHERST-FASANEN

Hahn, Henne und Kücken. Die Farbengebung ist nicht vollkommen genau, sondern beschränkt sich auf die Wiedergabe der Farbenwirkung. Der Unterschied zwischen den Geschlechtern und das abweichende Kleid der Jungen ist aber deutlich zu erkennen.



dann aber noch längere Zeit an Körpermasse zu. Der recht grosse hirschähnliche Elch ist in 2 Jahren erwachsen, kann aber noch eine längere Zeit weiter zunehmen; bei ihm wie bei den anderen Hirschen gehen die Geweihe mehr in die Breite und bekommen Jahr für Jahr, wenn das Tier schon erwachsen ist, weitere Spitzen; die Körpergrösse nimmt jedoch nicht mehr bedeutend zu. Elenantilopen, die grössten Antilopen überhaupt, sind in 3 bis 4 Jahren erwachsen. Unter den kleinen Duckerantilopen erreichen viele in 12 bis 18 Monaten ihre volle Körpergrösse. Der Spielraum für die Jugendzeit beträgt bei der ganzen Gruppe der Wiederkäuer 1 bis 7 Jahre und richtet sich ziemlich genau nach der Grösse der Tiere. Es herrscht allgemeine Übereinstimmung darüber, dass die Wiederkäuer der Intelligenz nach tief stehen.

Über die Dauer der Jugend bei den Beuteltieren weiss man wenig. Die grossen Känguruharten verlassen den mütterlichen Beutel für immer, wenn sie 6 bis 7 Monate alt sind. Unmittelbar darauf nehmen sie sehr schnell zu, und nach 1 bis 2 Jahren sind sie vollständig erwachsen. Kleinere Arten entwickeln sich noch schneller und sind nach 6 Monaten oder einem Jahre ganz ausgewachsen.

Bei den Nagetieren finden sich bedeutende Gröszen- und Intelligenzunterschiede. Die Biber sind zwar nicht die grössten in dieser Gruppe, aber sie übertreffen die meisten an Grösse, und ihre Intelligenz steht über der aller anderen. Im Alter von 2 Jahren beginnen sie sich zu paaren, am Ende des 3. Jahres sind sie vollständig ausgewachsen, und man kann daher die Dauer ihrer Jugendzeit zwischen 2 und 3 Jahren ansetzen. Hasen können sich schon im Alter von einem Jahre fortpflanzen und sind mit 15 Monaten ausgewachsen: Bei den Kaninchen währt die Jugend noch kürzere Zeit; sie paaren sich im Alter von 5 bis 8 Monaten und sind mit einem Jahre vollständig erwachsen. Meerschweinchen vermehren sich mit 3 bis 4 Monaten und sind mit 5 bis 6 Monaten ausgewachsen. Ratten werden nackt und blind geboren, haben am 8. Tage ihren Pelz und können am 13. sehen. Am 21. Tage haben sie die Grösse einer Hausmaus erreicht; sie werden, wenn sie 39 Tage alt sind, aus dem Nest gestossen, um selbst für ihr Fortkommen zu sorgen. Vor dem 6. Monat ihres Lebens beginnen sie schon sich zu vermehren, und wenige Monate später sind sie ausgewachsen. Mäuse vermehren sich im Alter von 6 Wochen und sind in 3 bis 4 Monaten ausgewachsen.

Weitere Beispiele brauche ich wohl nicht zu geben. Es ist klar, dass die verschiedenen Säugetierarten verschieden lange Jugendzeiten durchmachen, bis sie ausgewachsen sind. Sicherlich besteht zwischen Grösse und Dauer der Jugend ein Zusammenhang. Im

allgemeinen dauert das Heranwachsen bei einem grossen Tiere länger, als bei einem kleinen. Aber die Beziehung ist nicht so eng, dass sie sich einfach erklären liesse. Die Dauer der Jugend beim Kulturmenschen und beim Elefanten hat ungefähr die gleiche Länge. Ein gewöhnlicher Affe und ein Löwe brauchen die gleiche Zeit zum Heranwachsen. Der nordamerikanische Biber und der Bison brauchen fast die gleiche Zeit, obwohl der Büffel einige hundert Male so gross ist, wie der Biber. Es gibt überhaupt nichts bei diesem Naturvorgange, was zu der Annahme führen könnte, es bestände ein untrennbarer Zusammenhang zwischen Zeit und Körpermassen. Die einzelnen Zellen und Gewebe jedes Tierkörpers wachsen mit verschiedener Geschwindigkeit, und je nach den Umständen wechselt diese, ohne dass es mit der Grösse irgend etwas zu tun hat. Temperatur, Feuchtigkeit, die Art der Nahrung und viele andere Umstände verändern, verzögern oder beschleunigen die Geschwindigkeit. Es scheint sehr weite Grenzen zu geben, innerhalb derer die gleichen Organe und Gewebe oder ein und dieselbe Tier- oder Pflanzenart rascher oder langsamer wachsen können. Nichtsdestoweniger ist die Annahme berechtigt, dass nahe verwandte Tiere mehr oder weniger ähnlich beschaffen sind, und viele physiologische Beobachtungen stützen diese Schlussfolgerung. Verwandte Tiere haben ähnliche Lebensgewohnheiten, gleichen Krankheiten gegenüber verhalten sie sich ähnlich, und sie verraten ihre Blutsverwandtschaft, indem sie auf ähnliche Umgebung ähnlich ansprechen. Daher ist der Vergleich der Dauer der Jugendabschnitte mit der Grösse der erwachsenen Tiere innerhalb der einzelnen Gruppen weniger irreführend. Ich habe gezeigt, dass im allgemeinen die grösseren Tiere innerhalb einer Gruppe länger zum Heranwachsen brauchen, als die kleineren Tiere der gleichen Gruppe. Die Parallele ist aber nicht genau, und es gibt viele Ausnahmen, wie z. B. bei den Raubtieren. Andererseits sind die höheren, intelligenteren Tiere einer Gruppe gewöhnlich auch die grösseren. Hier gibt es wieder Ausnahmen, aber im allgemeinen gilt es doch, wenn man die heute lebenden Tiergruppen oder die ganze Entwicklung des Lebens in der Vergangenheit ins Auge fasst. Säugetiere sind die höchsten Tiere überhaupt, und unter ihnen findet man die grössten heute lebenden Vertreter des ganzen Tierreiches. Im Zeitalter der Reptilien, als diese die Herren der Schöpfung waren, waren die grössten lebenden Tiere Reptilien. Im Zeitalter der Amphibien waren die grössten lebenden Tiere Amphibien. Ebenso ist es innerhalb der Gruppen der lebenden Säugetiere: im allgemeinen sind es die am höchsten organisierten Tiere, die an Grösse haben zunehmen können. Das Gross-Sein hat sicherlich viele Vorteile. Ein grosses Tier verträgt den Temperaturwechsel besser,

als ein kleines, das sehr rasch überhitzt oder vollständig ausgekühlt sein kann. Unter sonst gleichen Bedingungen ist ein grösseres Tier kräftiger, es kann sich besser verteidigen und grössere Entfernungen bewältigen, als ein kleineres Tier der gleichen Art. Das Gross-Sein hat aber auch erhebliche Nachteile. Ein grosses Tier braucht mehr Futter als ein kleines und entgeht der Beobachtung durch seine Feinde schwerer. Unter den Tieren mit ähnlichen Lebensgewohnheiten und ähnlichem Körperbau ist der Kampf ums Dasein besonders heftig, und unter ihnen sind es die höher organisierten und intelligenteren, die mit geringerer Gefahr bedeutendere Körpergrösse erreichen können. Was die Säugetiere angeht, so bezweifle ich nicht, dass der scheinbare Zusammenhang zwischen der Dauer der Jugendzeit und der Körpergrösse etwas Sekundäres ist; beides hängt von der Intelligenz ab. Die intelligentesten Tiere sind es, die die längste Jugendzeit haben.

Am Anfange dieses Abschnittes habe ich von dem Längerwerden der Jugendzeit bei uns selbst, sogar in der Gegenwart, gesprochen. Haustierzüchter haben herausgefunden, dass sie bei ihren Herdentieren die Dauer der Jugend verlängern oder abkürzen können. Viele Beispiele zeigen, dass wilde, in Gefangenschaft gehaltene Tiere manchmal schneller, manchmal langsamer heranwachsen als ihresgleichen in der Freiheit. In den einzelnen Gruppen der Säugetiere zeigen die einzelnen Reihen, dass die Dauer der Jugendzeit zunimmt, wenn man von den niedrigeren Arten zu den höheren übergeht. Stellt man diese verschiedenen Beobachtungsreihen zusammen, so muss man den Schluss ziehen, dass sich die Wachstumsgeschwindigkeit bei den Tieren im Laufe der Entwicklung verändert hat und zwar so, dass der Jugendabschnitt bei den höheren Arten länger geworden ist. Die Zunahme an Körpergrösse und der verwickelter gewordene Bau erklären das Längerwerden der Jugendzeit nicht völlig. Der Vorteil liegt darin, dass grössere Erziehungsmöglichkeiten im weitesten Sinne des Wortes, ein Versuchsabschnitt, ein Zeitabschnitt, in dem Intelligenz an Stelle des Instinktes tritt, geboten werden.

KAPITEL 4

DIE DAUER DER JUGEND BEI VÖGELN UND NIEDEREN TIEREN

Die Vogelwelt zeigt die Natur in ihrer üppigsten Erfinderlaune. Scheinbar gibt es eine unendliche Verschiedenheit nach Grösse, Lebensgewohnheiten, Fähigkeiten und Farben, und doch verstecken diese zahlreichen Unterschiede eine so grosse Ähnlichkeit des Körperbaues, dass der Sprung vom Strauss zum Kolibri oder vom Flamingo zum Zaunkönig kleiner als der zwischen manchen Angehörigen ein und derselben Ordnung von Säugetieren ist. Für den vorliegenden Zweck können die Vögel als eine einzige Gruppe betrachtet werden, ohne Rücksicht auf die Unterabteilungen, in die die Systematiker sie haben einteilen können. Ich habe schon gesagt, dass Versuche gemacht worden sind, eine Beziehung zwischen der Dauer der Jugend und der ganzen Lebenslänge zu finden. Bei den Vögeln schlagen solche Versuche vollkommen fehl. Seltenerweise leben die Vögel im Verhältnis zu ihrer Körpergrösse länger als die Säugetiere oder haben wenigstens eine grössere potentielle Langlebigkeit. Wenn man Gruppe für Gruppe vergleicht, so findet man, dass die Säugetiere bedeutend grösser sind als die Vögel, dass pflanzenfressende Säugetiere die Pflanzenfresser unter den Vögeln an Grösse übertreffen, ebenso fruchtfressende Säugetiere die fruchtfressenden Vögel und auch Allesfresser und Fleischfresser unter den Säugetieren die Allesfresser und Fleischfresser unter den Vögeln. Und doch erreichen oder übertreffen die Vögel, Gruppe für Gruppe betrachtet, die Säugetiere an Langlebigkeit. Sperlingsvögel, von den winzigsten Geschöpfen an, die ohne ihr Federkleid nicht grösser als die kleinste Spitzmaus sind, bis zu den grossen Raben, haben eine potentielle Langlebigkeit von 20 bis 60 Jahren. Eulen und Papageien können bestimmt ein halbes Jahrhundert alt werden und Adler und Geier bedeutend älter. Pelikane und Störche können 30 bis 50 Jahre erreichen, Enten und Gänse ein höheres Lebensalter, Tauben und Möwen 30 Jahre, Strausse 50 Jahre. Mit diesen Zahlen verglichen ist die Dauer ihrer Jugend immer kurz; sie schwankt zwischen etwa 2 und 3 bis 4 Jahren. Strausse, die grössten heute lebenden Vögel, brauchen 3 bis 4 Jahre, bis sie erwachsen und ausgewachsen sind, aber Paradiesvögel brauchen dazu beinahe ebenso lange. Der Kondor und die grösseren Raubvögel sind mit einem Monat so gross wie ein Huhn und erreichen

in etwas mehr als 3 Jahren ihre volle Grösse. Kleinere Raubvögel, z. B. der Truthahngerier, sind mit 2 Jahren ausgewachsen. Hühner- vögel und Fasanen sind am Ende ihres 2. Lebensjahres ausgewachsen, während der Flamingo, der bedeutend grösser ist, schon vor dem 2. Jahre ausgewachsen ist. Die Dauer der Jugend bei den Vögeln ist also auffällig beständig. Sie schwankt zwischen einem Jahre und etwa vierein. Zwischen Körpergrösse und der Dauer der Jugend besteht nur ein geringer Zusammenhang. Da die Intelligenz der Vögel ganz anderer Art ist als die unsere, lässt sich nur schwer abschätzen, welche Vögel in dieser Hinsicht höher, welche tiefer stehen. Im allgemeinen aber darf man sagen, dass das Vogelleben instinktiver ist, als das der Säugetiere, dass die Vögel ihre einzelnen Lebensaufgaben starrer und mechanischer erfüllen und dass deswegen ein geringerer Spielraum für die Versuchszeit der Jugend vorhanden ist, als bei den Säugetieren.

Reptilien erreichen ein hohes Alter. Sie wachsen sehr langsam, und viele von ihnen wachsen anscheinend das ganze Leben hindurch weiter. Obwohl bei Säugetieren wie bei Vögeln zwischen den verschiedenen erwachsenen Exemplaren einer Art bedeutende Grössenunterschiede vorkommen, kann man im allgemeinen doch sagen, dass jede Art eine ziemlich festliegende Grössengrenze für den erwachsenen Zustand hat und dass Exemplare, die ausserhalb dieser Grössen liegen, nicht normal, sondern Zwerge oder Riesen sind. Die Abmessungen des Schädels oder des Körpers erwachsener Exemplare sind häufig bei einer grossen Anzahl von Exemplaren so übereinstimmend, dass sie als wertvolle Merkmale zum Beschreiben und Erkennen einer Art dienen können. Bei den Reptilien ist dies nicht der Fall. Sicherlich gibt es Grenzen, die von Krokodilen oder Riesenschlangen nicht überschritten werden, und es gibt grosse Eidechsen und kleine Eidechsen, grosse Schlangen und kleine Schlangen. Mit Vögeln und Säugetieren verglichen haben die einzelnen Arten hier jedoch keine bestimmte Grösse. Überdies hängt die Wachstumsgeschwindigkeit stärker von der Umgebung, besonders von der Temperatur, ab. Bei Säugetieren und Vögeln wird die Körperwärme automatisch geregelt. Beim Menschen bleibt die normale Körpertemperatur von 37 Grad ziemlich unverändert, ob wir nun der Kälte des Winters oder der Sommerhitze ausgesetzt sind; steigt oder fällt sie um einen Grad, so fühlen wir uns nicht wohl, und wenn wir merken, dass wir 36 oder 38 Grad haben, so wissen wir, dass wir krank sind und dass der Ablauf des physiologischen Lebensvorganges irgendwie in Unordnung geraten ist. Ebenso hat bei Vögeln und Säugetieren jede Art ihre Normaltemperatur, die zwar nicht so beständig ist wie beim Menschen, sich aber beim gesunden Tier auf ziemlich gleicher Höhe

hält. Dagegen haben Reptilien, ebenso Amphibien, Fische und wahrscheinlich die meisten, wenn nicht sogar alle Wirbellosen, keine Normaltemperatur, sondern sie werden mit der Temperatur der Luft oder des Wassers ihrer Umgebung wärmer oder kälter und sind so von den Elementen abhängig. Wird ihre Umgebung zu heiss oder zu kalt, so werden sie zuerst schläfrig, und wenn diese Umstände anhalten, sterben sie. Reptilien fressen und wachsen nicht, wenn sie nicht warm gehalten werden. Im Jahre 1911 wurde im Reptilienhause des Londoner Zoologischen Gartens die Heizung bedeutend verbessert; die Reptilien wurden viel lebhafter und tätiger, und als ziemlich unerwartetes Ergebnis stellte sich heraus, dass der Futterverbrauch sich verdoppelt hatte! Bei der Verschiedenheit der natürlichen Lebensbedingungen muss eine Folge von warmen oder kalten Sommern die Wachstumsgeschwindigkeit der Reptilien in hohem Masse beeinflussen, und so überrascht es nicht, dass man bei ihnen aus der Grösse eines Exemplares wenig auf das Alter schliessen kann. Nur sehr wenige Reptilien vermehren sich in der Gefangenschaft, und in der Freiheit sind sie wegen ihrer versteckten Lebensführung schwer genau zu beobachten. Eine weitere Schwierigkeit liegt darin, dass junge Reptilien von Anfang an ihren Eltern ausserordentlich ähneln. Und so kommt es, dass man über die Dauer der Jugend bei den Reptilien so gut wie nichts weiss.

Die Masse, die die verschiedenen Frosch-, Kröten- und Molcharten erreichen, schwanken innerhalb weiterer Grenzen, als die der Vögel und Säugetiere, aber seltsamerweise ist der Spielraum, soweit es sich um schwanzlose Landarten handelt, enger als bei den Reptilien. Bei den Amphibien spielt sich das Liebes- und Familienleben weniger im Verborgenen ab, als bei den Reptilien, und viele sind in der Gefangenschaft geboren worden und aufgezogen. Bei denen, die sich im Wasser fortpflanzen und eine Metamorphose durchmachen, wird der Laich gewöhnlich frühzeitig im Jahre abgelegt, doch hängt dies zum Teil von der Temperatur ab. Bei kaltem Wetter kann es sich um einige Wochen verzögern; es erfolgt gewöhnlich zeitig im Frühjahr, ausgenommen in beträchtlichen Höhen über dem Meeresspiegel. Laich vom gemeinen Grasfrosch habe ich in schottischen Bergsümpfen noch spät im Juni gefunden. Die Quappen des gewöhnlichen Frosches fangen etwa am 5. Tage an, aus den Eiern auszuschlüpfen, nach etwa 2 Monaten sind die Beine entwickelt; in etwa 3 Monaten ist die Metamorphose vollendet und der Frosch verlässt das Wasser. Bei der gemeinen Kröte ist die Entwicklung nicht ganz so schnell. Etwa am 10. Tage verlassen die Quappen das Ei, aber am 80. Tage sind die beiden Beinpaare noch nicht ganz entwickelt, und

wenn die jungen Kröten etwas über 3 Monate alt sind, verlassen sie das Wasser in verhältnismässig geringerer Grösse als die Frösche. Schon lange, ehe sie ganz erwachsen sind, können sie sich fortpflanzen, aber um ihre ganze Grösse zu erreichen, brauchen sie 3 bis 5 Jahre. Wie lange sie leben können, ist unbekannt, denn sie haben so viele Feinde, dass wahrscheinlich wenige von ihnen so glücklich sind, alt zu werden.

Wie die Reptilien wachsen die Fische langsam und können sehr alt werden. Obwohl es Arten gibt, die eine beträchtliche Grösse erreichen und andere, deren Angehörige alle klein sind, schwankt bei ihnen wie bei den Reptilien die Grösse jeder Art innerhalb sehr weiter Grenzen, und es scheint, als ob sie das ganze Leben hindurch wachsen. Wie bei den Reptilien wechselt die Wachstumsgeschwindigkeit auch nach äusseren Umständen, zum Teil nach der Temperatur, noch mehr aber nach der Art und Menge der Nahrung. Viele Fische haben auf den Schuppen Abzeichen wie Jahresringe, bei anderen findet man im inneren Ohr Absonderungen, die sogenannten Otolithen, nach denen das Alter abgeschätzt werden kann, wie man das Alter eines Baumes bestimmt, wenn man auf dem Querschnitte des Stammes die Jahresringe zählt. Man hat Versuche gemacht, indem man gezeichnete Fische von Stellen, wo wenig Futter vorhanden ist, an andere brachte, wo viel Nahrung vorhanden war, und diese Versuche haben bewiesen, dass die Grösse eines Fisches nicht als Masstab für das Alter benutzt werden darf. Die Fischeier gebrauchen 3 bis über 100 Tage bis zum Ausschlüpfen, jedoch schwankt diese Zeit erheblich je nach der Wassertemperatur. Kleine Fische schlüpfen in der Regel früher aus den Eiern, als grosse, aber eine noch wichtigere Rolle spielt dabei die Grösse des Eies. Aus kleinen Eiern mit wenig Dotter schlüpfen die Larven sehr rasch aus, und sie sind bei ihrem Erscheinen noch in ziemlich unentwickeltem Zustande. Bei denen mit viel Dotter vergeht längere Zeit bis zum Ausschlüpfen, und die Larven sind dafür verhältnismässig grösser und weiter entwickelt. Kaltes Wasser hemmt die Entwicklung und verzögert den Augenblick des Ausschlüpfens, und daher erscheinen die Larven gewöhnlich, wenn das Wasser warm ist und eine grosse Menge der mikroskopischen Lebewesen vorhanden ist, von denen sie sich ernähren. Dann erfolgt das Wachstum schnell, und meistens werden die Larven innerhalb ihres ersten Lebensjahres zu kleinen Fischen, die den Erwachsenen gleichen. Die weitere Entwicklung der Dinge wechselt sehr bei den verschiedenen Arten. Wo die Larven und die erwachsenen Fische gleiche Lebensbedingungen haben, sind die Fortpflanzungsorgane oft im 2. Jahre ausgereift, und wenn die Fische auch noch klein sind, ist ihre Jugendzeit dann doch schon

vorbei. Manchmal kommt eine Wanderung vom flachen Wasser in die Tiefsee auf den Grund des Meeres oder bei Süßwasserfischen von seichten Seen oder Bergströmen in tiefes Wasser oder die Unterläufe der Flüsse vor, und in solchen Fällen kann der Übergang zum erwachsenen Zustande länger als ein Jahr dauern. Wo die Fische ihren Aufenthalt vollständig wechseln, kann die Jugendzeit noch mehr verlängert werden. Die Larven des Lachses* kriechen im Frühjahr in den Süßwasserlachen aus, wo der Laich abgelegt worden ist. Gewöhnlich bleiben sie etwa 2 Jahre lang in den Flüssen und verlieren dabei langsam ihr Jugendkleid mit seinen roten Flecken und dunklen Streifen und nehmen eine silberne Färbung an. Im Frühjahr des dritten Jahres gehen sie als Sälmlinge in die See und haben eine dunklere, stärker gefleckte Farbe als die Lachse. Im Seewasser reifen sie rasch heran, werden am ganzen Körper silberfarben und entwickeln ihre Fortpflanzungsorgane. Dann steigen sie die Flüsse hinauf, um sich fortzupflanzen, und so dauert ihre Jugend wenigstens 3 Jahre, obwohl man wegen des bedeutenden Grössenunterschiedes (ein Sälmling wiegt nur ein paar Unzen* und ein 2 jähriger Lachs 4 oder 5 Pfund) angenommen hat, dass die jungen Fische länger als ein Jahr in der See bleiben. Der Flusssaal wandert aus dem süßen Wasser in die See, um zu laichen, und legt seine Eier in grossen Tiefen ab. Aus diesen entwickeln sich kleinköpfige, bandförmige Larven. Lange Zeit hindurch sind diese kleinen Fische als *Leptocephali* bezeichnet worden, und die einzelnen Arten hatten verschiedene Artnamen, ehe die Entdeckung gemacht wurde, dass es sich um Larven der verschiedenen Aalarten handele. Die Larve des gewöhnlichen Flusssaales, früher *Leptocephalus brevirostris* genannt, wächst schnell, bis sie eine Länge von 6 bis 7 cm erreicht hat, dann macht sie eine Metamorphose durch und wird zu einem kleinen Aal, der seltsamerweise nur gegen 5 cm lang ist. Diese kleinen Aale verlassen den Grund des Meeres und kommen im Alter von etwa einem Jahre an die Küsten geschwommen. Dann gehen sie ins süsse Wasser, steigen zahlreich die Flüsse herauf und wandern nachts von einem Strom zum anderen durch das nasse Gras hindurch. Es vergehen ein paar Jahre, bis sie erwachsen sind; die grösste Länge, die ein weiblicher Aal erreicht, beträgt etwas unter einem Meter, während die Männchen bedeutend kürzer sind. Dann beginnen sich die Zeugungsorgane zu entwickeln, und dieser Vorgang nimmt einige Monate in Anspruch, während derer die Aale nicht mehr fressen. Dann gehen sie in die See hinunter, und wenn sie das tiefe Wasser erreicht haben (wahrscheinlich über 200 m Tiefe), laichen sie und sterben. Dies ist etwas Seltsames, bei den Wirbeltieren ganz Ungewöhnliches, bei den Insekten aber, wo die

Jugendzeit fast das ganze Leben des Tieres einnimmt, die Regel. Wahrscheinlich laichen die Aale nur einmal, und man muss sie, einerlei wie lange sie leben oder welche Grösse sie erreichen, solange als in der Jugend begriffen betrachten, bis sie aufgehört haben zu fressen und mit dem Laichen anfangen.

Alle Wirbeltiere stehen uns dem Körperbaue nach ziemlich nahe und haben ein Nervensystem, das aus Gehirn und Rückenmark besteht, sowie Riech-, Seh- und Hörwerkzeuge, die im wesentlichen wie Nase, Augen und Ohr des Menschen gebildet sind. Bei ihnen sind wir auf bekanntem Grund und Boden und können berechtigterweise annehmen, dass wir ihre Geistestätigkeit und ihre Gefühle mit gleichgearteter Intelligenz deuten können. Das Band ist zwischen uns und den höheren Affen am engsten und wird immer lockerer, wenn wir die einzelnen Ordnungen der Säugetiere durchlaufen und von den Vögeln zu den Reptilien, den Amphibien und Fischen hinabsteigen. Furcht und Wut, Feigheit und Tapferkeit, Hass und Liebe, die Beziehungen eines Tieres zum anderen oder einer Art zur anderen können sich nach Art und Grad unterscheiden, scheinen aber dem Wesen nach bei diesen verschiedenen Tierreihen übereinzustimmen. Mit der Aussenwelt gewinnen sie alle auf die gleiche Art Fühlung. Wir dürfen daher mit Recht die einzelnen Phasen ihres Lebens nach der selben Regel auslegen, die wir bei uns selbst anwenden. Bei allen wird die Dauer der Jugend durch keine unveränderliche Kette organischer Notwendigkeiten geregelt. Sie hat keine Beziehung zur Dauer des ganzen Lebensablaufes von der Geburt bis zum Tode. Sie ist mit der Körpergrösse verknüpft, jedoch nur mittelbar, und dies sieht man am deutlichsten bei verwandten Tieren. Der Zusammenhang ist umso enger, je verwickelter der Körperbau ist, sodass die höheren Formen gewöhnlich länger zum Heranreifen brauchen, als ihre nahen, tiefer stehenden Verwandten. Am engsten ist der Zusammenhang mit der Intelligenz, und je intelligenter die Tiere sind, desto länger währt im Verhältnis ihre Jugend. Wenn man schliesslich von der Intelligenz zum Instinkt hinunter steigt, zeigt sich, dass die Dauer der Jugend abnimmt.

Der Fall des Aales, bei dem der Reifezustand nur einen sehr kleinen Teil der ganzen Lebenslänge einnimmt, ist nicht so merkwürdig, wie der mancher Insekten. Bei den Insekten gibt es alle Abstufungen von Tieren, die nur ein paar Wochen hindurch leben, bis zu solchen, die sich des Lebens jahrelang erfreuen. Jedoch sind die Insekten sehr abhängig von der Temperatur, zum Teil mittelbar, weil die Nahrungszufuhr bei kaltem Wetter oft aufhört, zum Teil unmittelbar, weil sie erstarren und sterben, wenn ihr Körper der Kälte ausgesetzt wird. Bei den meisten Insekten ist die Dauer

des Lebens auf weniger als ein Jahr beschränkt. Wenn das Wetter warm genug ist, schlüpfen sie aus den Eiern aus, die Larve wird grösser, macht ihre Metamorphosen durch und wird noch im gleichen Jahre zum erwachsenen Tiere. Bei den Erwachsenen erlischt das Leben meistens, wenn die Winterkälte hereinbricht, falls es nicht schon früher zum Stillstand gebracht worden ist; die Art jedoch besteht weiter, weil entweder die Eier an einem Orte abgelegt worden sind, wo sie bis zum nächsten Frühling schlummern können, oder weil ein paar erwachsene Exemplare an geschützten Stellen überwintern. Manchmal beschränkt sich das ganze Leben auf ein sehr kurzes Stück innerhalb eines einzigen Sommers. Bei vielen Blattläusen z. B., den kleinen grünen Insekten, die dem Gärtner so lästig fallen, währt das ganze Leben nur 2 oder 3 Wochen. Innerhalb eines einzigen Monats werden die Eier gelegt, kriechen die Larven aus, wachsen sie heran, sind sie ausgewachsen und sterben sie. Bei gewöhnlichen Fliegen, z. B. der Schmeissfliege und der Stubenfliege, dauert das Leben etwas länger. Die Schmeissfliege schlüpft nach 24 Stunden aus dem Ei, und die Larve wächst 14 Tage hindurch, während die Metamorphose in dem Puppentönnchen bei warmem Wetter 14 Tage, bei kalter Witterung bedeutend länger dauert. Die durchschnittliche Lebenslänge der erwachsenen Fliege liegt zwischen wenigen Tagen und ein paar Wochen oder einigen Monaten, wenn die Lebensbedingungen besonders günstig sind. Bei Schmetterlingen schwankt die Dauer des Larvenzustandes nach Grösse, Lebensweise und Wetter, und da in den extremsten Fällen die Lebensdauer des erwachsenen Tieres viele Monate betragen kann, kann sich der ganze Lebensablauf des Tieres möglicherweise auf etwas über ein Jahr ausdehnen. Bei den meisten Bienen nimmt die Larvenzeit und die Metamorphose ein paar Wochen in Anspruch, und das Leben der erwachsenen Tiere ist verhältnismässig länger. Arbeitsbienen überleben das Jahr nicht, in dem sie zur Welt gekommen sind, und das Leben der Drohnen kann sich auf ein paar Tage beschränken und dauert nie länger, als wenige Monate, weil sie am Ende des Sommers, wenn der Honig knapp wird, aus dem Bienenstocke ausgestossen werden und zu Grunde gehen. Die Bienenkönigin kann 2 bis 5 Jahre leben; sie wird von den Arbeitern gefüttert und versorgt, und ihre Beschränkung auf den Stock nach dem Hochzeitsfluge schützt sie vor den Unbilden des Wetters.

Die angeführten Beispiele zeigen keine grossen Absonderlichkeiten der Verteilung der ganzen Lebensdauer auf Jugendzeit und Reifezustand. Sicherlich schwankt das Verhältnis zwischen der Lebensdauer der Jugendform und der des erwachsenen Tieres, jedoch nicht bedeutend stärker, als bei den höheren Tieren, und

unsere Kenntnisse über die Physiologie der Insekten reichen nicht dazu aus, die Gründe für diese Verschiedenheiten der Länge anzugeben, und noch weniger sind wir imstande, Parallelen zwischen der Dauer der Jugend und dem Grade der Intelligenz zu ziehen. Die Geistestätigkeit der Insekten und ihre Art, mit der Aussenwelt Fühlung zu gewinnen, sind von uns so verschieden, dass wir bei jedem Versuche, zwischen Instinkt und Intelligenz zu unterscheiden, auf blosses Raten angewiesen sind. Bei vielen Insekten jedoch ist das Missverhältnis zwischen der Reifezeit und dem Larvenleben so gross, dass die Zeit des erwachsenen Lebens auf den Abschnitt beschränkt zu sein scheint, den die Fortpflanzung in Anspruch nimmt. Viele ausgewachsene Schmetterlinge haben keine Fresswerkzeuge und fressen nicht. Die Männchen leben nur so lange, dass sie die Weibchen auffinden und befruchten können, und die Weibchen leben augenscheinlich nur deswegen etwas länger, damit sie Futterpflanzen oder geeignete Stellen für die Larven auffinden können, die aus den von ihnen abgelegten Eiern ausschlüpfen sollen. Die Eintagsfliegen lassen ihre Eier ins Wasser fallen, und es entwickeln sich daraus in wenigen Monaten kriechende Larven der Campodeidenstufe*. Je nach der Art verbringen diese 6 Monate bis 3 Jahre im Wasser, kommen dann an die Oberfläche und kriechen gewöhnlich auf das Ufer. Die Larvenhülle teilt sich dann, und es kommt ein Geschöpf heraus, das die Gestalt eines geflügelten Insekts hat und anscheinend fliegen kann. Dieses Wesen macht jedoch noch eine Häutung durch, gewöhnlich wenige Minuten oder Stunden nach der ersten, und dann erst erscheint das ausgebildete Insekt, das sogleich zu fliegen beginnt. Seine Fresswerkzeuge sind verkümmert, es ist nicht imstande, Nahrung aufzunehmen, und stirbt gewöhnlich 3 oder 4 Stunden nach dem Ausschlüpfen, nachdem es diese kurze Zeitspanne dazu benutzt hat, das andere Geschlecht aufzusuchen und die Pflichten der Fortpflanzung zu vollziehen. Auf ähnliche Weise legen die Libellen ihre Eier im Wasser ab; die Larven leben 1 bis 2 Jahre im Wasser, kommen dann an die Oberfläche und machen darauf ihre Metamorphose durch. Die ausgebildeten Insekten sind Raubtiere mit mächtigen Kiefern. Sie jagen und fressen kleine Insekten, doch dauert der erwachsene Zustand meistens nur wenige Monate. Bei manchen Käfern ist das Missverhältnis zwischen der Dauer der Jugend und dem erwachsenen Zustande noch bemerkenswerter. Die Larven der Bockkäfer sind Pflanzenfresser, die in der Rinde oder im Holze von Bäumen Gänge bohren. Jüngst hat C. J. Gahan über einen merkwürdigen Fall berichtet, den er selbst beobachtet hat. Im Mai des Jahres 1890 brachte Kapitän Ernest Blunt eine selche Larve in das Britische Museum. Die Larve steckte in einem

Stiefelknechte, den er 14 Jahre hindurch, darunter 7 in Nordwestindien, in Gebrauch gehabt hatte. Die Larve wurde auf ein Stück Buchenholz gebracht, das einem Gestelle des Museums entnommen war, und lebte hierin bis zum Mai des Jahres 1895, worauf sie auf ein frisches Stück Holz gesetzt wurde. Kurz darauf starb sie. Herr Gahan hat mir noch einen anderen Fall berichtet. Im September des Jahres 1910 schickte Herr Walter Rose aus Ilford an das Museum die hölzerne Grundplatte einer Bronze, die er gerade 5 Jahre im Besitz hatte. Er hatte ein Paar bekommen, konnte aber nicht herausbekommen, woher sie stammte. Wenige Tage nach dem Eintreffen im Museum kamen aus den Holzteilen 2 südeuropäische Bockkäfer hervor. In diesem Falle sind 5 Jahre Larvenzeit sicher, es ist aber eine unbekannte Zeitspanne dem Larvenleben hinzuzufügen. Wie lange das Leben der erwachsenen Tiere dauert, weiss man nicht genau, sicherlich jedoch ist es bedeutend kürzer, als das der Larven und dehnt sich gewöhnlich nicht über den ersten Winter nach der Verwandlung aus. Noch weit merkwürdiger ist der Fall der 17 jährigen Zikade (*Cicada septemdecim*), einer nordamerikanischen Zirpe. Die erwachsenen Insekten sind plump gebaut, beinahe 3 cm lang, und haben 2 Paar durchsichtige Flügel. Die Mundwerkzeuge sind nicht ausgebildet, und die Tiere, die nur 2 oder 3 Wochen leben, nehmen keine Nahrung zu sich. Die Eier legen sie in Spalten, die sie in Baumrinde schneiden, und die Larven bohren sich unmittelbar nach dem Auskriechen in die Erde, wo sie von Pflanzenstoffen leben. Sie wachsen langsam und häuten sich 5 oder 6 mal in ihren ersten beiden Lebensjahren. Nach 17 Jahren verlassen sie die Erde, bohren sich durch die lockere Schicht der Oberfläche oder durch hartgetretene Stellen hindurch, halten sich eine Zeitlang unter Holz und Steinen verborgen, kriechen dann auf Bäume und machen hier die letzte Häutung durch, nach der sie als ausgebildete Insekten erscheinen.

Diese verschiedenen Arten, das Erwachsenenleben abzukürzen, bis es schliesslich nur noch Zeit für die Fortpflanzung ist, müssen sekundäre Anpassungen sein, denn man kann nicht annehmen, Tiere mit dem hochentwickelten Körperbau geflügelter Insekten seien ohne die Fähigkeit zu fressen entstanden, und die extremsten Beispiele stehen durch eine Kette von Zwischengliedern mit Insekten in Verbindung, bei denen die einzelnen Lebensabschnitte auf normale Weise ausgeglichen sind. Geflügelte Insekten haben viele Feinde; zahlreiche Arten von Reptilien, Vögeln und Säugetieren fressen sie. Weismann hat die Vermutung ausgesprochen, der Druck des Kampfes ums Dasein sei so gross, dass es für sie wichtig geworden ist, das Geschäft der Fortpflanzung so schnell wie möglich

abzumachen, und dass die Insekten erhalten geblieben und durch die natürliche Auslese begünstigt worden sind, bei denen die Geschlechtsreife am schnellsten nach dem Erreichen des erwachsenen Zustandes eintritt. In den extremen Fällen, wo die Insekten unmittelbar nach der letzten Häutung fortpflanzungsfähig sind und wenig Zeit oder gar keine zum Suchen geeigneter Plätze für die Eier nötig ist, ist das Fressen für die ausgewachsenen Tiere überflüssig geworden, und daher sind ihre Mundwerkzeuge entartet. Dies erklärt sicherlich auf vernünftige Weise, warum das Ablegen der Eier beschleunigt werden muss, denn es ist einleuchtend, dass eine Art aussterben müsste, wenn die Mehrzahl der erwachsenen Exemplare getötet würde, ehe sie Zeit gehabt hätten, den Grund zu der nächsten Generation zu legen. Schwerer aber ist zu verstehen warum die Insekten so rasch sterben müssen, selbst wenn sie die Aufgabe der Fortpflanzung schon erfüllt haben. Weismann nimmt an, dies sei auch das Ergebnis natürlicher Auslese; er meint, es sei für eine Art von Vorteil, durch möglichst zahlreiche, frische und kräftige Exemplare vertreten zu werden und dass gerade so, wie der Gärtner welke Blumen aus dem Beete entfernt und durch jüngere, kräftigere Exemplare ersetzt, der Tod einträte, um die Tiere, die durch das Leben abgenutzt sind, so schnell wie möglich, nachdem durch die Fortpflanzung die Erhaltung der Art gesichert worden ist, auszumerzen. Weiter nimmt er an, jedes Tier sei nur für die Zeit so zu sagen aufgezogen, die zur Ausfüllung des Lebenskreises nötig ist, und dass, wenn diese verstrichen ist, die Lebensvorgänge, die zur Wiederherstellung und Beseitigung verbrauchter Gewebe nötig sind und so lange weiterarbeiten müssen, wie ein Tier am Leben bleibt, aufhören. Andere Naturforscher haben angenommen, das Geschäft der Vermehrung und besonders die rasche Erzeugung und Ablegung grosser Eiermengen sei eine verhängnisvolle Arbeitsleistung für das Insekt und es sterbe an Erschöpfung. Metschnikoff hat gezeigt, dass anscheinend viele Insekten an einer Art von Selbstvergiftung oder infolge von Schmarotzern aus dem Mikrobenreiche sterben, und wenn dies die Regel sein sollte, ist es klar, dass der Fortpflanzungsvorgang so sehr wie möglich beschleunigt werden muss, um sein Eintreten vor dem Tode des Insekts zu sichern. Ein Zusammenhang zwischen der Beschleunigung der Fortpflanzung und der Abkürzung des erwachsenen Zustandes ist auf alle Fälle sicher. Wenn für die nächste Generation gesorgt ist, haben die erwachsenen Tiere ihre Lebensaufgabe erfüllt und sind nicht mehr nötig. Ob sie nun an Erschöpfung sterben oder weil ihre Körpergewebe an und für sich eine beschränkte Lebensdauer haben oder ob sie den Angriffen von Giftstoffen, die von aussen oder innen kommen mögen, nicht widerstehen

können—diese Frage wird vielleicht später einmal beantwortet werden können. Mir scheint es am wahrscheinlichsten, der Einfluss der natürlichen Auslese habe die Beschleunigung des Fortpflanzungsvorganges so durchgearbeitet, dass er schliesslich so frühzeitig eintritt, dass er auf alle Fälle erledigt ist, ehe die verschiedenen, von innen oder von aussen kommenden Unfälle das erwachsene Tier vernichtet haben können. Tiere, die der Vernichtung durch andere stark ausgesetzt sind, Geschöpfe, die wenig Widerstandskraft gegen Mikroben haben, oder solche, die wegen ihres zarten Körperbaues besonders hinfällig sind, würden aussterben, wenn sie sich nicht so rasch wie möglich fortpflanzten. Bei einer grossen Zahl verschiedener Tiere gibt es grosse individuelle Unterschiede des Zeitpunktes, bei dem die geschlechtliche Reife eintritt. Tierzüchter haben diese natürliche Variabilität zu ihrem Vorteile benutzt und bringen Zuchtrassen hervor, die ungewöhnlich früh reif sind, wenn es sich darum handelt, Tiere, die gegessen werden sollen, so billig wie möglich heranzuziehen, und Zuchtformen, die später reif sind, wenn es auf Stärke und Ausdauer ankommt, und es scheint sehr wahrscheinlich, dass unter den natürlichen Lebensbedingungen je nach den Bedürfnissen der einzelnen Art ähnliche Veränderungen eingetreten sind. Das Hinauszögern der Fortpflanzung verlängert die Dauer der Jugend und bietet eine grössere Erziehungsmöglichkeit, bevor ein Tier die aufreibenden Pflichten des erwachsenen Zustandes übernimmt. Die Beschleunigung der Fortpflanzung dagegen sichert einer Art, die viele Feinde hat, eine grosse Nachkommenschaft, wenn sie auch zu einer Entartung des Körperbaues und der Eigenschaften der erwachsenen Form führen kann.

Bei den Insekten gibt es gewöhnlich eine gewisse Arbeitsteilung zwischen der Larvenform und den erwachsenen Tieren. Die Hauptfunktionen des Körpers sind in der Larvenzeit Fressen und Wachsen, während die Fortpflanzung die Hauptaufgabe des erwachsenen Tieres ist. Wie wir gesehen haben, kann diese Arbeitsteilung soweit gehen, dass das erwachsene Tier überhaupt nicht mehr fressen kann. Es gibt jedoch ein paar aussergewöhnliche Fälle, wo die Fortpflanzung schon auf der Larvenstufe eintritt, und das Ergebnis ist, dass der Erwachsenenzustand überhaupt aufgegeben worden ist. Gallmücken sind sehr kleine zweiflügelige Insekten, deren Larven von Pflanzen leben und manchmal sehr schädlich sind; die Hessenfliege (*Cecidomya destructor*), die den Weizen anfällt, ist ein bekanntes Beispiel dafür. Bei solchen Insekten legen die erwachsenen Weibchen ihre Eier meistens auf Pflanzen ab, es entwickeln sich daraus winzige Maden, diese fressen und wachsen eine Zeitlang, machen ihre Metamorphose durch und werden zu den ausgewachsenen, geflügelten Insekten. In wenigen Fällen hat

man jedoch gefunden, dass die Ovarien schon bei den Larven entwickelt werden und dass diese Junge hervorbringen, die von den Körpergeweben des Elterntieres leben und schliesslich aus ihnen hervorkommen, indem sie sich durch die Haut durchbohren. In diesem Falle stirbt das Elterntier, ohne zum vollentwickelten Insekt geworden zu sein.

Ähnliche Fälle der Vermehrung vor dem Durchmachen des Larvenzustandes kommen als seltene Ausnahmen in einigen Gruppen des Tierreiches vor. Die besten Beispiele dafür findet man bei den Amphibien. Der Jugendzustand wird bei diesen Tieren, wie in Kapitel 2 beschrieben worden ist, im Wasser zugebracht, und die Jungen sind Kaulquappen. Lange vorm Winter wird die Quappe gewöhnlich zum erwachsenen Tier, manchmal kommt es jedoch vor, dass die Metamorphose hinausgezögert wird, das Tier wächst dann weit über seine gewöhnliche Grösse hinaus und verlebt den Winter im Quappenzustande. Dies kommt bei manchen Fröschen und Kröten vor, so bei dem essbaren Wasserfrosch, dem gemeinen Grasfrosch, der gemeinen Kröte und dem südeuropäischen Baumfrosch, und man kann es hervorrufen, wenn man ein Sieb unter der Wasseroberfläche ausspannt, sodass die Quappen nicht herauskönnen und keinen Zugang zur Luft haben. In diesen Fällen handelt es sich um ungewöhnliche Verlängerung der Dauer der Jugend, und die abnormen Quappen sterben entweder oder sie machen ihre Metamorphose durch und werden zu erwachsenen Tieren. Bei einigen Schwanzlurchen (Urodelen), den Amphibien, die zeitlebens einen Schwanz behalten, ist eine weitere Stufe beobachtet worden. Exemplare des gemeinen Molches, des Alpensalamanders und des Kamm-Molches haben, ehe sie die Metamorphose hinter sich hatten, die Stufe der Erwachsenen erreicht und fruchtbare Eier abgelegt, die sich richtig entwickelten. Man kann mit gutem Grunde annehmen, dass in einigen Fällen dieser abnorme Zustand regelmässig auftritt. Ein berühmter Fall ist der des mexikanischen Axolotls (Abbildung 19). Diese Tiere kommen zahlreich in den Seen in der Nachbarschaft der Stadt Mexiko vor, wo sie ein wichtiges Nahrungsmittel bilden. Es sind dunkelgefärbte, quappenartige Tiere, die ausgewachsen 18 bis 23 cm lang sind. Sie haben einen Ruderschwanz, der oben und unten einen Flossensaum trägt, die gewöhnlichen zwei Beinpaare mit Fingern und Zehen und drei Paar Kiemen an beiden Seiten des Halses. Sie sind ziemlich zählebig und werden häufig in europäischen Aquarien gehalten, wo sie sich leicht vermehren. Lange glaubte man, sie gehörten der als Kiemenlurche bezeichneten Unterabteilung der Amphibien an, da sie ihre Kiemen zeitlebens behalten und dauernd im Wasser leben. Im Jahre 1865 verloren jedoch ein paar junge Axolotls, die

im Pariser Jardin des Plantes gehalten wurden, allmählich die Kiemen und den Flossensaum an Rücken und Schwanz. Ihre Kiemenpalten schlossen sich, der Kopf wurde breiter, und die Tiere verliessen das Wasser für immer. Die schwarze Haut bekam gelbe Flecke und Streifen, und bald erkannte man, dass eine Metamorphose eingetreten und der Axolotl kein ausgewachsener Kiemenlurch, sondern die Larvenstufe eines ganz bekannten Salamanders, *Amblystoma tigrinum* (Abbildung 19) sei. Eine deutsche For-

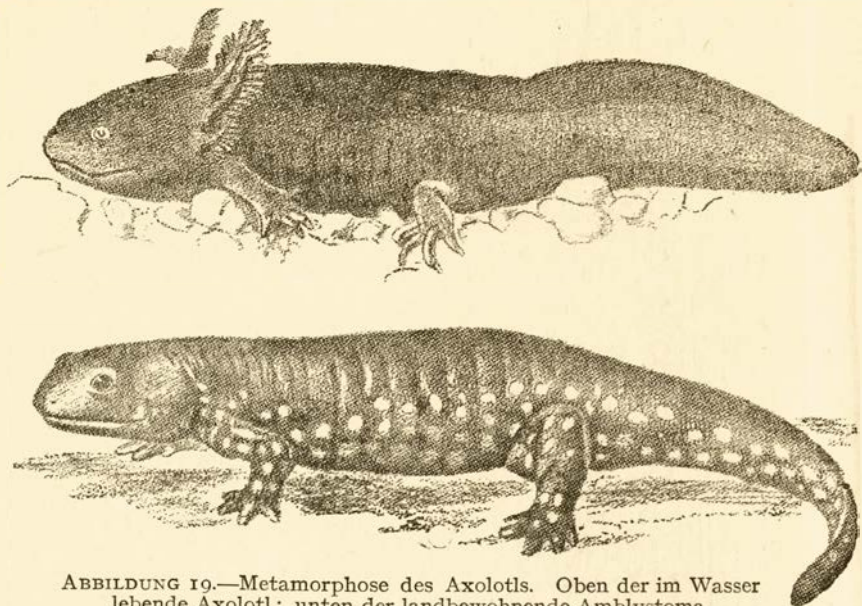


ABBILDUNG 19.—Metamorphose des Axolotls. Oben der im Wasser lebende Axolotl; unten der landbewohnende Amblystoma.

scherin* machte nun unter Anleitung zweier Professoren der Universität Freiburg eine Reihe sorgfältiger Experimente und fand heraus, dass es möglich sei, junge Axolotls zur Verwandlung in den ausgewachsenen Amblystoma zu veranlassen, was am besten gelang, wenn man sie in sehr flachen Gefäßen hielt, sodass sie häufig Gelegenheit hatten, Luft zu atmen, und ihnen gleichzeitig die normale Kiemenatmung dadurch erschwerte, dass man den Sauerstoffgehalt des Wassers unter die gehörige Menge erniedrigte.

Diese merkwürdige Tatsache der Fortpflanzung auf der Larvenstufe beim Axolotl wirft möglicherweise neues Licht auf die Verwandtschaft der einzelnen Unterabteilungen der Amphibien miteinander. Man hat angenommen, die Kiemenlurche, die dauernd im Wasser lebten und zeitlebens Kiemen hätten, seien Vertreter eines primitiven

Stammes und die mit Kiemen versehenen Larven der erwachsenen Landform stellten eine Entwicklungsstufe der Vorfahren dar, die bei der wirklichen Entwicklung bis zu den heute lebenden Formen aufgetreten sei. Es ist jedoch klar, dass die äusseren Kiemenbüschel nicht den primitiven Fischkiemen entsprechen und dass die Gliedmassen mit Fingern und Zehen auf Landleben, jedoch nicht auf Leben im Wasser hinweisen. Hätte man nicht entdeckt, dass der Axolotl manchmal eine Metamorphose durchmacht, so würde er noch heute zu den anderen Kiemenlurchen gerechnet werden. Es ist recht wahrscheinlich, dass die anderen Kiemenlurche Tiere sind, die tatsächlich die erwachsene Landform für immer aufgegeben haben und daher nicht primitiv, sondern entartet sind. Man hat sogar die Vermutung ausgesprochen, die Vorfahren der heute lebenden Amphibien seien Landtiere gewesen, die durch Lungen geatmet und zwei Beinpaare mit Händen und Füßen und Fingern und Zehen daran besessen hätten und dass die im Wasser lebenden Larven mit äusseren Kiemen neue Zwischenstufen in ihrer Lebensgeschichte seien. Bestünde diese Theorie zu recht, so wären die Kiemenlurche nicht Vertreter der Vorfahrenreihe der Amphibien, sondern in Wirklichkeit moderner, als die heutigen Landformen, und einfacher gebaut, weil sie auf den Erwachsenenzustand verzichtet hätten.

Mit dem Fortschritte des Entwicklungsvorganges ist nicht immer eine Weiterentwicklung des Körperbaues verbunden, und es ist recht gut möglich, dass einige Tiergruppen, die wir als primitiv und als mutmassliche Vertreter der Vorfahrenreihe in der Entwicklung betrachten, nur Larven sind, auf die die Fähigkeit, sich fortzupflanzen, zurückgesprungen ist, und die in der Folge die erwachsene Form dauernd aufgegeben haben. Von diesem Standpunkte aus hätten die seltsamen Jugendformen, die ich beschrieben habe, eine grosse Bedeutung in der Entwicklungstheorie.

KAPITEL 5

FARBE UND ZEICHNUNG DER TIERE

Oft haben junge Tiere trotz der Ähnlichkeit mit ihren Eltern im Körperbau Jugendkleider von ganz anderen Farben und Zeichnungen. Ein erwachsener Löwe (Tafel 3) ist fast gleichmässig braun; sein Fell ist an der Unterseite etwas heller, seine Mähne und seine Schwanzquaste können schwarz gefärbt sein, und einzelne Exemplare, besonders Löwinnen, haben manchmal schwache Spuren von Flecken. Junge Löwen sind dagegen gefleckt. Der amerikanische Tapir (Tafel 6) ist am ganzen Körper sehr dunkel, fast schwarz gefärbt, abgesehen von einer weissen Linie, die um die Ohrmuscheln herumläuft; der indische Tapir ist zweifarbig; Kopf, Vorderhälfte und Beine sind schwarz, aber er hat eine grosse weisse Schabracke, die sich über die hintere Hälfte des Rückens zieht und unter dem Bauch hindurch geht. Junge Tapire sind in den ersten 2 oder 3 Lebensmonaten lebhaft weiss gestreift und getüpfelt, und die Zeichnung stimmt bei dem indischen und dem amerikanischen Tapir fast überein. Der Edelhirsch ist fast gleichmässig rotbraun gefärbt, abgesehen von einem hellen Fleck in der Schwanzgegend, aber Hirschkalber sind auffällig gefleckt (Tafel 5). Es gibt nur wenige Tiere, die so glänzend gefärbt sind, wie der männliche Paradiesvogel. Kopf, Rücken, die Oberseite der Flügel und des Schwanzes erglänzen beispielsweise beim Königsparadiesvogel glührot und scharlachfarben, er hat eine metallisch grüne Brustplatte, und von dieser hangen zwei kleine Büschel brauner Federn, deren Spitzen lebhaft grün gefärbt sind, rechts und links herunter. Brust und Unterseite des Körpers sind rein weiss, und die langen Schwanzfedern wirken mit ihren grün glänzenden Enden wie Pfauenaugen. Junge Männchen sind an der Oberseite schmutzig braun gefärbt und haben an der Unterseite hellbraune Binden und Flecke. Möwen sind glänzend gefärbte Tiere, deren Farbwirkung im grossen ganzen auf Schwarz-Weiss gestellt ist; Brust und Unterseite sind weiss, und der Kopf zeigt eine schwarze oder dunkelgraue Kappe oder Haube. Junge Möwen (Tafel 8) haben zuerst ein weisses, schwarz und braun gefleckeltes Kleid und bekommen dann ein braun getüpfeltes Gefieder, das der auffälligen Zeichnung der ausgewachsenen Tiere ausserordentlich

wenig ähnelt. Der Königspinguin (Tafel 7) ist auch glänzend weiss und schwarz gefärbt, aber Kopf, Hals und Oberseite der Brust sind orangerot und gelb. Die Jungen haben, selbst wenn sie schon so gross wie ihre Eltern sind, am ganzen Körper graubraune flaumige Federn. Bei jungen Seezungen oder Flundern sind beide Seiten gleich blassgrau gefärbt und schwarz gefleckt. Wenn die Seezunge sich endgiltig auf eine Seite legt, um als erwachsener Fisch auf dem Boden zu lauern, wird die dem Boden zugekehrte Seite fast völlig weiss, während die andere nachdunkelt und lebhaftere Flecke bekommt. Weiter unten werde ich noch andere Beispiele anführen; vorläufig genügt die Feststellung, dass ein Unterschied in Farbe und Zeichnung zwischen Jungen und Erwachsenen bei Tieren ausserordentlich häufig ist. Farbe und Zeichnung oder die vereinigte Wirkung von Farbe und Zeichnung, gewöhnlich Farbmuster genannt, sind Gegenstände, die die Aufmerksamkeit der Naturforscher seit den ältesten Zeiten gefesselt haben, und vor der Betrachtung der einzelnen Fälle junger Tiere ist es wohl in der Ordnung, ein paar Gedanken über den Gegenstand auszusprechen. Es gibt vielleicht keinen Zweig der ganzen Zoologie, der fruchtbarer im Hervorbringen von Theorien gewesen wäre; viele der grössten Naturforscher und die kleineren fast ausnahmslos haben diesen Gegenstand behandelt, und ich zweifle nicht, dass jeder Leser sich schon seine eigenen Theorien darüber zurechtgemacht hat oder es noch tun wird. Ich gehe daher, wie ich hoffe, vorsichtig zu Werke, und beschreibe lieber ein paar der bezeichnendsten Tatsachen, als dass ich eine der schon vorhandenen Theorien auswähle oder eine neue aufstelle. Ich fange jedoch mit einer Warnung an, die besonders angebracht ist, wenn man die Farbmuster deuten will. Man darf die Natur deshalb nicht zu genau untersuchen, weil man in ihrer reichen Mannigfaltigkeit überall offenbare Absichten zu finden glaubt. Jedes Ding hat Grund und Ursache, doch heisst dies nur, wir könnten angeben, dass gerade dieses Muster, gerade diese Farbe sich ergeben musste, wenn wir alle chemischen, physikalischen und vitalen Kräfte, die beim Aufbau eines Lebewesens tätig waren, vollständig kennten. Die Umstände aber, die ein Farbmuster zustande gebracht haben, sind von einander getrennt und müssen getrennt von der Frage behandelt werden, ob ihr Ergebnis nützlich ist oder wozu es nützt. Man muss sich von der Vorstellung befreien, jede Erscheinung habe einen notwendigen und unmittelbaren Nutzen. Der Diamant erfreut sich seines Feuers nicht; der Rubin gewinnt nichts aus seiner düsteren Glut, und dem Opal nützt es nichts, dass er in allen Farben der Abendröte spielt. Das rote Blut schimmert durch die helle Haut eines Mädchens, dass es eine Freude und ein Wunder ist, und

doch floss dieses Blut ungezählte Generationen hindurch ebenso rot unter dem dicken, haarigen Fell ihrer affenartigen Vorfahren. Die kleinen, glänzenden Körnchen, die wir Perlen nennen, sind für die Muschel, in der sie entstehen, eine Krankheit. Bei den Edelpapageien sind die Männchen grün und die Weibchen rot. Sicherlich hat das seinen guten Grund, aber wer kann sagen, was für einen Zweck es hat? Das einzig Feststehende ist, dass alles Lebende Farbe und Muster haben muss, ob diese nun unmittelbar nützlich

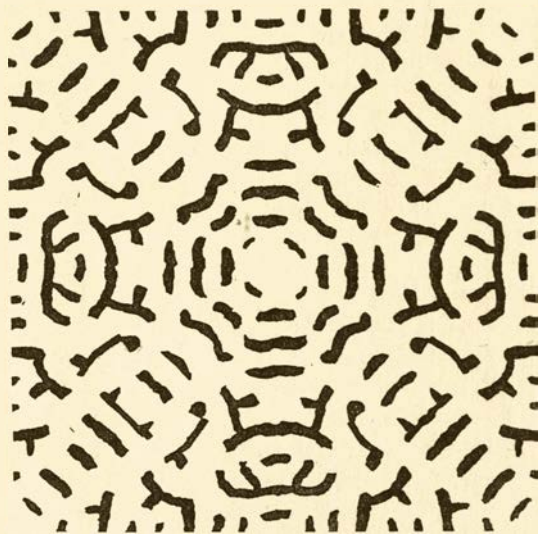


ABBILDUNG 20.—Wiederholungsmuster, durch Falten und Einreißen von Papier erhalten.

sind oder nicht. Selbst das ungeübte Auge findet aus einem Felsenstücke sogleich die Fossilien oder am Strande die Muscheln heraus und erkennt, dass sie von lebenden Wesen stammen, weil ihre gemusterte Oberfläche von dem gleichförmigen Einerlei des umgebenden Stoffes absticht. Muster ist dem Wesen nach eine Wiederholung einzelner Teile. Wenn wir in einem Saale mit vielen Spiegeln stehen und die Unzahl unserer Bilder von Spiegel zu Spiegel reflektiert wird, sehen wir, dass wir mit diesen Vervielfachungen unseres Körpers zusammen ein Muster bilden. Auf ähnliche Weise liegen in einem wissenschaftlichen Spielzeuge, dem Kaleidoskop, ein paar bunte Flitter und Glasstücke in einem Papprohre, dessen gläserner Doppelboden sich in einem Kreise kleiner Spiegel befindet. Sieht man durch dieses Rohr gegen das Licht, so bilden die immer wiederkehrenden Bilder der bunten Stückchen ein herrliches

Muster, das in ein neues übergeht, wenn die Röhre umgedreht oder geschüttelt wird. Nimmt man ein Blatt Papier, faltet es erst auf die Hälfte, dann auf Viertel und nun vom Mittelpunkte aus in der Diagonale und reisst dann aufs Geratewohl ein paar Fetzen an den zusammengefalteten Kanten heraus, so ergibt sich beim Auseinanderfalten ebenfalls ein symmetrisches Muster, das von der Mitte des Blattes ausstrahlt (Abbildung 20). Nimmt man ein anderes Blatt Papier und faltet es so, dass in der Mitte ein Kniff entsteht, nimmt es nun auseinander, schreibt dick mit Tinte auf eine Seite des Kniffes ein Wort, faltet das Papier rasch wieder zusammen und drückt darauf, ehe die Tinte getrocknet ist, so zeigt sich, dass man eine andere Art Muster (Abbildung 21) hergestellt hat, das jedoch nicht strahlenförmig-symmetrisch um einen Mittelpunkt herum liegt, sondern zweiseitig-symmetrisch auf beiden Seiten des Kniffes. Es ist verwickelter, und dass liegt daran, dass die Tintenstriche verschieden dick waren und man beim Ablöschen, ohne es zu wissen, ungleichmässig aufgedrückt hat.

Jeder Tierkörper wächst, indem sich die kleinen, Zellen genannten Einheiten, oder höhere Einheiten, die aus Massen von Zellen bestehen, vermehren. Manchmal geht die Vermehrung strahlenförmig und regelmässig vor sich, manchmal strahlenförmig und unregelmässig, manchmal zweiseitig-regelmässig oder unregelmässig. Daher sind alle Gewebe des Körpers, die mikroskopischen wie die dem blossen Auge sichtbaren, gemustert. Bei den einfacheren Lebensformen und den einfacheren Bewegungsorganen des Körpers sind die Muster einfach und regelmässig, einerlei, zu welchem System sie gehören. Bei den höheren Geweben und den höheren Organismen werden die ursprünglichen zahlenmässigen Symmetrien der Wiederholung durch geordnete Wachstumsunregelmässigkeiten verdeckt, weil bald ein Teil, bald ein anderer im Wachstum voraus-eilt oder zurückbleibt und weil die Wachstumskräfte einer Gruppe von Organen mit denen anderer zusammenwirken. Tropft man etwas Ölfarbe in ein Glas Wasser, so breitet sie sich langsam zu ringförmig angeordneten Mustern aus; bringt man einen zweiten



ABBILDUNG 21. — Zweiseitig-symmetrisches Muster, durch Zusammenfaltung frischer Schrift entstanden.

Tropfen in die Nähe, so vermengt er sich beim Ausbreiten mit dem ersten Muster und entstellt es. Versetzt man das Wasser durch Streichen mit einem Pinsel oder Daraufblasen in langsame Bewegung, so werden aus dem Ringmuster unregelmässig gekrümmte Streifen. Solche Streifen finden sich im Moiréstoff und auf dem Vorsatzpapier mancher Bücher. In Tiergeweben sind solche Muster ziemlich häufig; sie entstehen dadurch, dass die Wachstumskräfte in einer Richtung stärker sind, als in einer anderen. So bilden sich auf viele Arten Muster in tierischen Geweben als unvermeidliche Folge des Aufbaues und des Wachstums, und obwohl die Muster unvermeidlich sind und mit dem Körperbau zusammenhangen, der ohne Zweifel nützlich ist, sind sie selbst doch nicht nützlich. Wir suchen ihre Bedeutung und ihren Zweck nicht zu erklären, wenn sie im Körper verborgen sind und erst durch Zergliederung oder unter dem Mikroskop sichtbar werden, für Zeichnungen jedoch, die an der Oberfläche liegen und sogleich sichtbar sind, suchen wir gern nach einer Erklärung und nehmen an, sie seien dem Tier unter seinen besonderen Lebensbedingungen besonders angepasst, und stellen darüber Spekulationen an, wie die Lebensbedingungen des Tieres gerade dieses Anpassungsmuster zustande gebracht hätten. Ich bezweifle nicht, dass solche unvermeidlichen Wachstumsmuster einem Tiere manchmal von Nutzen sind und durch die natürliche Zuchtwahl erhalten bleiben, doch glaube ich, man muss das Fehlen solcher Muster, nicht ihr Vorhandensein zu erklären suchen, und ferner nehme ich an, dass die natürliche Zuchtwahl solche unvermeidlichen Wachstumsmuster eher ausgleicht und verdeckt, als sie erhält oder bei ihrem Zustandekommen mitarbeitet.

Alles Lebende muss farbig sein, also müssen die Tiere auch unbedingt eine Farbe haben. Sie kann auf verschiedenen Ursachen oder deren Zusammenwirkung beruhen. Manche Farbtöne, besonders die metallisch glänzenden, hängen davon ab, wie die Oberfläche gebaut ist, auf die das Licht fällt, und das einfarbig weisse Licht wird durch die Reflektion in verschiedene Farben zerlegt. Zerstampft man durchsichtiges Glas oder Eis, so wird es schneeweiss. Dies liegt daran, dass an der Mischung kleiner fester Teilchen und kleiner Luftbläschen Totalreflexion eintritt. Auf diese Weise kommt die weisse Farbe tierischer Gewebe auch zustande. Pelz und Federn der Polarsäugetiere und -vögel, weisse Flecke auf der Haut usw. entstehen dadurch, dass sich in dem Gewebe kleine Luft- oder Gasbläschen befinden. Blaue und grüne Farbtöne bei vielen Vögeln und Insekten, die ihre Farbe nicht nach dem Einfallswinkel des Lichtes verändern, und die noch lebhafteren, irisierenden Metallfarben, die besonders in den Augen des Pfauenschwanzes

und beim Gefieder des Paradiesvogels auffallen, beruhen auf Pigmentierung und Aufbau. Häufig liegt eine dunkle Pigmentschicht unter einer durchsichtigen Schicht, die als Spiegel wirkt; das Farbenspiel beruht dann auf den verschiedenen Einfallswinkeln der Lichtstrahlen und der verschiedenen Modellierung und Dicke der durchsichtigen Schicht.

Andere Farben können auf die Pigmentierung allein zurückgehen und beruhen also auf dem Vorhandensein wirklich farbiger Stoffe. Blau und Grün kommen gewöhnlich, Rot, Gelb, Schwarz und Braun fast immer durch Pigmentierung zustande. Bei den Turakos (Pisangfressern, Musophagidae) sind die glänzend karminroten Federn nicht nur pigmentiert, sondern das Pigment löst sich sogar in Regenwasser auf, und ein heftiger Regenschauer kann es auswaschen. Ein weniger bekanntes Beispiel dieser Art ist die schwarze Farbe des indischen Tapirs. Reibt man mit der Hand über die dunkel gefärbten Stellen des Tapirs, so bekommt man einen schwarzen, fettigen Fleck an die Hand; die hellen Teile des Tapirkörpers haben jedoch keine solche Absonderung. In manchen Fällen, vielleicht in den meisten, hat Pigment geradezu physiologische Bedeutung, wie z. B. bei der roten Farbe des Blutes, die an der Anwesenheit des Hämoglobins, des Stoffes, der den Geweben Sauerstoff zuführt, liegt. Ähnlich ist es bei manchen grünen und gelben Stoffwechselprodukten, die als Abfall entfernt werden müssen, ferner bei schwarzen Stoffen, die ebenfalls manchmal als Abfall ausgeschieden werden. Ich habe schon darauf hingewiesen, dass das Blut lange Zeit hindurch schon rot war, ehe es zum sichtbaren Schmuck des Körpers diente. Genau so ist es mit der schwarzen Auskleidung der Körperhöhle bei vielen Reptilien, den leuchtend grün und goldgelben Tönen der Gallenblase und dem lebhaften Grün der Knochen, wie beispielsweise der südamerikanische Lungenfisch sie hat. In allen diesen Fällen handelt es sich um stark betonte Farbtöne, für die wir, wenn sie äusserlich sichtbar wären, sogleich die „Anpassungserklärung“ heraussuchen würden, um sie so zu erklären, als seien sie für die Lebensbedingungen des Tieres zweckmässig. Genau wie beim Muster darf man nicht von der Farbe annehmen, dass sie einen unmittelbaren Zweck haben müsse. Farben können von Nutzen sein und werden wirklich oft ausgenutzt, aber ihre Nützlichkeit kann etwas Sekundäres, eine nützliche Verwendung vorhandener Umstände sein. Alle warmblütigen Tiere strahlen Wärme aus, und die Wärmemenge hängt von der Tätigkeit des Körpers, vom Körperbau, der Verteilung der schützenden Hüllen usw. ab. Besässen wir Organe, die für Wärme so empfindlich wären, wie unsere Augen für Farbe und Licht, so könnten wir die Anwesenheit und vielleicht sogar die Art von

Tieren in unserer Nähe durch Empfindungen bemerken, die dieser „Wärmesinn“ dem Gehirn übermittelte, und ebenso könnten die Tiere selbst die Wärmeausstrahlung für ihre Zwecke ausnutzen. Wenn kleine Vögel in kalten Nächten im Freien aufbäumen, plustern sie ihr Gefieder so auf, dass der Körper wie eine Kugel aussieht, und dadurch halten sie die innere Wärme zurück. In diesem Zustande würden sie für den angenommenen Wärmesinn in grösserer Entfernung nicht wahrnehmbar sein. Der Zufall will also, dass sie gegen eine Gefahr geschützt sind, die garnicht besteht. Mit manchen Farben der Tiere könnte es wohl ebenso sein.

Das Auftreten von Farben—liegt sie nun am Bau der Oberfläche oder am Pigment—macht die Zeichnung auf alle Fälle auffälliger, und das Vorhandensein eines Musters lenkt die Aufmerksamkeit auf die Farbenunterschiede. Forscher, die unter dem Mikroskop die Zusammensetzung tierischer Gewebe untersuchen, haben die Schwierigkeit zu überwinden, dass bei fast allem Untersuchungsmaterial die Farbe ein schmutziges Grau ist. Sie haben daher gelernt, es mit verschiedenen Färbstoffen zu behandeln, die die Unterschiede der Gewebe dadurch sichtbar machen, dass sie manche Teile stärker färben, wodurch unsichtbare chemische Unterschiede zum Vorschein kommen, denn manche Gewebeteile nehmen die Farbe an, andere nehmen sie nicht an, und wieder andere verändern die Farbe bei der Berührung. Genau wie das rote Blut, das durch die helle Haut schimmert, die Oberfläche mit Farbentönen verschiedener Stärke übergiesst, bringen die Pigmentstoffe, die durch die Haut ausgeschieden werden, wenn sie sich zwischen die Struktur der einzelnen Gewebeteile mengen, auf chemischem oder physikalischem Wege neue Farbkombinationen zustande, und die veränderte Struktur erglänzt unter dem gleichen Licht in verschiedenen Farben.

Farbe, Muster und ihre vereinte Wirkung, die wir Farbmuster genannt haben, muss man überall im Tierreiche wie in der ganzen Welt des Lebens antreffen. Sie sind der sichtbare Ausdruck dafür, dass alles Lebende verwickelt gebaut ist und wächst. Alle Lebewesen nehmen an Grösse zu, indem sie ihre Teile vermehren, und je einfacher gebaut sie sind, desto eher tun sie dies in mechanisch-geometrischer Weise. Wird der Aufbau verwickelter, so wird die ursprüngliche und doch um so überraschendere Symmetrie der Muster durch unregelmässiges Wachstum gestört; manche Teile eilen im Wachstum voran, andere bleiben zurück, und die Wachstumserscheinungen einzelner Systeme wirken zusammen. Dem Aufbaue nach ist jeder Körper ein Mosaik, und zwar ein Mosaik, das dadurch entstanden ist, dass die einzelnen Bausteine sich in verschiedenem Masstabe vergrössert und vermehrt haben; es

muss also ein Muster vorhanden sein. Die einzelnen Bausteine und Systeme von Bausteinen müssen farbig sein. Übernehmen sie verschiedene Funktionen, so vergrössert sich das Durcheinander ; dafür sorgen die Farben, die den Stoffen eigentümlich sind und ihre verschiedenen Reaktionen mit den farbigen Flüssigkeiten und anderen Stoffen, die den ganzen Körper durchdringen. Das Farbmuster ist also ein unvermeidliches Ergebnis, und es kann nützlich oder nutzlos sein.

Jetzt haben wir die nötigen Sicherheitsvorkehrungen getroffen und können mit einer klaren Vorstellung auf die verschiedenen Zwecke, die Farbe und Zeichnung möglicherweise haben, und auf die Vorteile, die sie ihren Besitzern bieten können, eingehen.

Allgemeine Regeln sind in der Naturwissenschaft gefährlich, aber keine ist sicherer als die, dass es einem Tiere selten nützlich ist, aufzufallen. Die Welt ist hungrig, und im allgemeinen ist nichts nützlicher, als keine Aufmerksamkeit zu erregen. Die unterste Stufe in der Entwicklung der Farbmuster ist die, dass die Zeichnung unmittelbar der Ausdruck des Aufbaues und der Farbe ist, wenn also das unmittelbare Ergebnis der chemischen Vorgänge des Körpers beibehalten wird. Diese Stufe erwartet man bei den primitiven Tieren und den Jugendformen der Tiere vorzufinden. Einerlei, ob sie glänzend oder matt ist, bei höheren Formen wird sie beibehalten, wenn sie keine Nachteile mit sich bringt. Die zweite Stufe umfasst Wachstumsmuster, die zum Teil ausgeglichen und verdeckt sind, wobei die natürlichen Farben abgetönt sind. Sie ist für ein Tier die einfachste Art, unauffällig zu sein und nicht bemerkt zu werden, falls die ursprünglichen Farbentöne und die ursprüngliche Zeichnung nachteilig wären. Bei der dritten und höchsten Stufe ist dem Strukturmuster ein neues Muster überlagert, bei dem häufig die Beziehung zu dem ursprünglichen Wachstum und der Symmetrie des Körpers gering ist, und die Farbe nicht das unmittelbare Ergebnis der physiologischen Körpervorgänge ist. Diese Entwicklungsstufe findet sich bei den höheren Tiergruppen ; sie ist häufiger bei ausgewachsenen als bei jungen und häufiger bei Männchen als bei Weibchen. Sie kann trotzdem, wie sich zeigen wird, selbst wenn das Aussehen lebhaft und glänzend ist, das Tier in seiner natürlichen Umgebung unauffällig erscheinen lassen. Diese drei Stufen muss man zu Hilfe nehmen, wenn man die Farbmuster richtig verstehen will ; doch dürfen sie nicht als feste Unterabteilungen betrachtet werden, in die die Tatsachen von selbst zerfallen oder denen jede Einzelheit mit vollständiger Sicherheit zuzuteilen wäre.

Die Fälle, wo es für ein Tier vorteilhaft ist, aufzufallen, sind verhältnismässig selten und sollen daher an den Anfang gestellt werden.

Viele Tiere, besonders die Männchen, tragen ihr verwegenstes Gewand als Hochzeitskleid und sehen glänzend aus, wenn die Paarungszeit herankommt, einerlei, was für ein Aussehen sie während des übrigen Jahres haben mögen. Bei den Säugetieren ist Verschiedenheit der Färbung beider Geschlechter nicht häufig, doch unterscheiden sich die Männchen gewöhnlich durch ihre mächtigen Angriffswaffen. Bei den männlichen Affen sind aber die farbigen Flecke der Haut glänzender, und Farb- und Zeichnungsunterschiede machen die Männchen bei manchen Hirschen, Antilopen und kleinen Raubtieren kenntlich. Dieser männliche Schmuck wird während der Paarungszeit gewöhnlich verstärkt. Bei den Vögeln kommen solche Unterschiede fast regelmässig vor und stehen in unmittelbarem Zusammenhange mit der Paarungszeit, der in vielen Fällen eine Mauserung vorausgeht, nach der das Geschlechtsgefieder angenommen oder die Farbe der nackten Körperteile verstärkt wird. Es ist allgemein bekannt, dass bei den Hühnervögeln und Fasanen (Tafel 4), Pfauen, Enten, Straussen, Paradiesvögeln und auch anderen die Männchen prächtigen Schmuck zeigen. Es gibt jedoch auch Vögel, bei denen beide Geschlechter einander so ähneln, dass man sie nur durch genaue Beobachtung ihrer Lebensgewohnheiten unterscheiden kann; so ist es z. B. bei Tauben, Rebhühnern, vielen Papageien, Eulen, Raubvögeln und zahlreichen kleinen Singvögeln. Es gibt sogar ein paar merkwürdige Fälle, wo die Geschlechter sich auffällig unterscheiden und die Weibchen glänzender gefärbt sind. Dies ist bei den Wassertretern der Fall, ferner bei manchen Laufhühnchen, Schnepfenrallen und Kasuaren, und merkwürdigerweise ist in diesen Fällen auch die Wesensart der Geschlechter vertauscht, die Weibchen sind nämlich händelsüchtig und angriffslustig und machen den Männchen den Hof! Bei den Reptilien sind beide Geschlechter im Aussehen gewöhnlich gleich, doch bekommen männliche Eidechsen ein glänzendes Aussehen, wenn die Paarungszeit herankommt. Bei vielen Amphibien sehen beide Geschlechter gleich aus, doch bekommen die männlichen Molche ein glänzendes Hochzeitskleid. Während Männchen und Weibchen bei den meisten Fischen gleich gefärbt sind, gibt es doch ein paar bekannte Fälle, wo zur Paarungszeit die Männchen leuchtende Farben annehmen. Tag- und Nachtschmetterlinge, Käfer, Wanzen und Libellen können schmutzig gefärbt sein oder leuchtend aussehen, oft sind beide Geschlechter gleich, wo sie aber verschieden sind, ist es fast regelmässig das Männchen, das auffällig aussieht. Ferner sind bei Spinnen die Männchen nicht selten glänzender gefärbt, als die Weibchen. Es ist sehr schwer, diese Geschlechterfärbungen zu erklären. In vielen Fällen, besonders wo beide Geschlechter gleich aussehen, sind die glänzenden

Farben anders zu erklären oder sind, wie Darwin meint, von einem Geschlecht erworben und dann durch Vererbung auf beide übertragen. In anderen Fällen sind sie nichts als der Ausdruck eines Überschusses von Lebenskraft und lebhafter physiologischer Prozesse und sind insofern, als es sich um die Anziehung des anderen Geschlechtes handelt, nicht von Bedeutung, doch ist die glänzende Färbung bei den Männchen beibehalten worden, weil ihr Vorhandensein nicht von Nachteil ist, während sie bei den unscheinbaren Weibchen unterdrückt worden ist, da es für die nächste Generation von Vorteil ist, wenn das Weibchen unauffällig aussieht, während es die Eier ablegt oder für die Jungen sorgt. Es bleibt aber eine grosse Anzahl von Fällen übrig, wo das eine Geschlecht, fast immer das männliche, regelmässig während der Paarungszeit auffällig gefärbt ist, ob diese nun das ganze Leben einnimmt oder in regelmässigen Abständen wiederkehrt. In diesen Fällen scheint es für das Männchen sicher nützlich zu sein, wenn es auffällt, und diese Tatsachen kann man nicht besser erklären, als es vor über 40 Jahren mit grösster kritischer Zurückhaltung Charles Darwin in seiner „Abstammung des Menschen und geschlechtlichen Zuchtwahl“ getan hat. Darwin hat gezeigt, dass in vielen Fällen die auffällig gefärbten Männchen mit ihren Farben und Mustern vor den Weibchen prunken, ihre Aufmerksamkeit erregen und ihnen bewusst oder unbewusst die Möglichkeit geben, das am schönsten gefärbte auszuwählen. Geschlechtliche Auffälligkeit ist jedoch ein Gegenstand, der mit der Kindheit der Tiere nicht viel zu tun hat, und es läge ausserhalb des Rahmens dieses Buches, diese Theorie ausführlich zu behandeln. Doch ist die Feststellung interessant, dass überall, wo die Männchen besonders auffällig aussehen und sich von den jungen Männchen und den Weibchen unterscheiden, die Jungen und die Weibchen einander gewöhnlich ähneln und beide den primitiven Formen nahekommen. Dies scheint zu der Vermutung zu führen, die Geschlechtsfärbung sei ein Beispiel meiner dritten Stufe des Farbmusters, etwas ziemlich spät Erworbenes, eine Erscheinung, die den ursprünglichen Mustern und Farben übergelagert ist. Man muss auch darauf achten, dass in vielen Fällen diese Geschlechtsfärbung nicht mit dem Wachstum und dem Bau des Körpers in Einklang steht, sondern fast aussieht, wie etwas künstlich Hinzugefügtes.

Es ist wohl möglich, dass die Weibchen nicht bewusst eins der auffälligsten Männchen auswählen, nichtsdestoweniger können auffällige Zeichnungen aber doch dazu nützlich sein, ihre Aufmerksamkeit anzuziehen. Die Geschlechter finden einander auf mancherlei Art: durch Locktöne, durch Gerüche und durch die Farbmuster. Ich habe einmal beobachtet, wie bei prächtig gefärbten

Fasanen die Männchen prunken. Der Hahn stolzierte um die Henne herum, blieb dann vor ihr stehen, versteckte seine matt gefärbte Brust und zeigte die weisse Quaste, die während der Paarungszeit über seinem Kopfe hängt, erhob dabei die Flügel und breitete sie so aus, dass die Reihen blauer Augen gut sichtbar waren und richtete den Schwanz ausgebreitet auf, sodass auch dessen grosse grüne Augenflecke in der Sonne erglänzten. Der ganze Vogel glich so einer prächtigen Anhäufung von Farben. Der männliche Amherstfasan lief um die Henne herum und stellte sich von der Seite zur Schau. Den dem Weibchen abgekehrten Flügel hob er in die Höhe, den anderen senkte er, und den Schwanz verdrehte er so, dass die prächtig gefärbten Oberseite sichtbar war. In beiden Fällen verhielten sich die Hennen zuerst gleichgiltig oder widerstrebend, aber dennoch erregte die Schaustellung der glänzenden Federn bald ihre Aufmerksamkeit. Ähnlich umschwärmen bunt gefärbte männliche Schmetterlinge die Weibchen, umflattern sie und zeigen sich von ihrer besten Seite. Männliche Spinnen tanzen vor dem Weibchen, sodass alle ihre Farben zu sehen sind. Selbst da, wo solche Schmuckfarben nur Ergebnisse des Körperbaues und des Überschusses physiologischer Tätigkeit sind, werden sie dazu verwendet, die Aufmerksamkeit der Weibchen anzuziehen und vielleicht auch, um anregend zu wirken.

Auffällige Farbenflecke können genau wie Geräusche und Gerüche als Erkennungszeichen nützlich sein und sind es besonders bei den Herdentieren oder den Tieren, wo die Jungen den Müttern folgen. Bekannte Beispiele hierfür sind die gelben oder weissen Spiegelflecke der Hirsche und Antilopen, die sich von der allgemeinen braunen Färbung des Körpers auffällig abheben. Ebenso können die weissen, aufrechtstehenden Schwänze bei Kaninchen und anderen kleinen Tieren, die im Halbdunkel auf besonderen Wechsellern hintereinander herlaufen, als bewegliche Signale dienen.

Der gewöhnliche Fall der Nützlichkeit auffälliger Färbung ist der, dass sie dazu dient, ein Tier seinen Feinden kenntlich zu machen, sodass es leicht gesehen, im Gedächtnis behalten und in Zukunft vermieden werden kann. Solche Merkzeichen sind offenbar nur von geringem Nutzen, wenn mit ihnen nicht irgend eine unangenehme oder gefährliche Eigenschaft verbunden ist, etwa unangenehmer Geruch, widerlicher Geschmack oder die Fähigkeit zu stechen oder mit Giftzähnen zu beißen. Den Vorteil davon hat das einzelne Individuum oder die Art, der es angehört, manchmal auch beide. Für eine Schlange hat es keinen Wert, dass sie mit ihren Giftzähnen nach einem Tiere beisst, das für sie zum Fressen doch zu gross ist; es ist noch schlimmer als unnütz, denn das Beißen erschöpft ihre Giftdrüsen zeitweilig und setzt sie ausser

Gefecht, sodass sie eine Zeitlang der Schlange garnicht dienen können, wo sie von Wert wären und gleichzeitig doch die Möglichkeit vorhanden ist, dass die Schlange getötet und gefressen wird. Daher sind glänzende Farben, Schreckstellungen und Geräusche wie Zischen und Klappern für die Schlange von Nutzen. Schreckfarben sind noch nützlicher, so z. B. bei den Bienen, die beim Stechen den Stachel in der Wunde lassen und an seinem Verluste sterben. Zahlreiche kleine Tiere, die unangenehme Gerüche von sich geben, z. B. das Stinktief, sind lebhaft schwarz und weiss gezeichnet und daher in der Dämmerung gut sichtbar; man nimmt an, daran würden sie von Raubtieren leicht erkannt, die sie sonst töten würden und dann doch nicht auffrassen. Zweifellos kommen in jedem Jahre einige Individuen trotz der Schreckfärbungen um, an denen junge Raubtiere die Erfahrung machen, dass es zwecklos ist, solche Tiere zu töten; der Vorteil für die ganze Art bleibt aber bestehen.

Es herrschen grosse Meinungsverschiedenheiten darüber, wie eng der Zusammenhang bei den Insekten zwischen Unschmackhaftigkeit und auffälligen Farben ist. Ich habe einen grossen Teil der sehr ausgedehnten, ziemlich polemischen Literatur über diesen Gegenstand gelesen und glaube persönlich, dass die Ansicht, die Wallace und Darwin ausgesprochen haben, am meisten für sich hat. Hiernach sind erwachsene Insekten und Raupen, die für insektenfressende Vögel und Eidechsen widerlich sind, ausserordentlich oft lebhaft gefärbt und auffällig gekennzeichnet. Die schlagendsten Versuche hierüber sind an gefangenen Vögeln und Eidechsen angestellt worden. Diese sind jedoch häufig zahm und daran gewöhnt, jedes Futter anzunehmen, das man ihnen anbietet, und so ist es kein Wunder, dass sie manchmal doch Insekten gefressen haben, die ihnen wahrscheinlich unangenehm waren. Diese negativen Beweise werden jedoch durch andere Fälle mehr als ausgeglichen, wo die Tiere das Versuchsfutter entweder abgelehnt oder nach dem Kosten sogleich wieder von sich gegeben haben; ausserdem ist die Tatsache, dass lebhaft gefärbte Insekten und Raupen sich an ihrem Aufenthalte selten verstecken, ein zwingender Beweisgrund für die Ansicht, dass sie wirklich unschmackhaft sind. Überdies hat man gefunden, dass junge Vögel—und sicherlich ist es bei jungen Eidechsen ebenso—nicht instinktiv wissen, welche Insekten zum Fressen untauglich sind, und dies erst durch Versuchen lernen müssen. Dieses versuchsweise Gefressenwerden ist für das Individuum, das davon betroffen wird, natürlich verhängnisvoll; doch treten Insekten und Raupen gewöhnlich in grossen Mengen gleichzeitig auf, und die ganze Art gewinnt dabei, wenn auch einzelne Individuen zu Grunde gehen.

Der mutmassliche Nutzen glänzender Farben und auffälliger

Zeichnung wird in anderen Fällen in der Mimikry-Theorie behandelt. Es ist sicher richtig, dass manche Tiere mit unangenehmen Eigenschaften dem Aussehen und auffälligen Lebensgewohnheiten nach anderen ähneln, die im gleichen Verbreitungsgebiete leben und sowohl auffällig gefärbt wie im Besitze irgend einer Eigenschaft sind, deren Hervorhebung nützlich ist. Das ursprüngliche unangenehme Tier heisst das Vorbild (Modell) und das nachahmende die mimetische Form. H. W. Bates, der diese Erklärung angegeben hat, behauptet, die Nachahmung des Vorbildes sei für die mimetische Form nützlich, weil deren Feinde so in den Glauben versetzt würden, sie hätten ein Tier vor sich, das man am besten sich selbst überliesse. Die Beispiele, die dieser Erklärung am meisten gerecht werden, finden sich bei den Insekten. Fast alle Tiere lassen Ameisen zufrieden, weil sie sehr kriegerisch sind und in ihren Fresskiefern und giftigen Stichen über starke Angriffs- und Verteidigungswaffen verfügen. Sie sind es, die von harmlosen Käfern und anderen Insekten, besonders gern nachgeahmt werden. Ähnlich werden stechende Bienen und Wespen in Farbe und Muster durch harmlose Insekten anderer Art* nachgeahmt. Viele Tag- und Nachtschwärmer der Tropen, deren Ungeniessbarkeit bekannt ist, haben helle Farben und verraten durch Lebensweise und langsamen Flug, dass sie nicht darauf angewiesen sind, Auffälligkeit zu vermeiden. Andere Schmetterlinge, die nicht ungeniessbar sind, ahmen sie aufs genaueste nach.

Wenn die Erscheinung der sogenannten Mimikry richtig gedeutet worden ist, kann die Mimikry offenbar nur dann wirken, wenn die mimetischen Formen nicht so zahlreich sind, wie die Vorbilder. Wenn junge Vögel und andere insektenfressende Tiere ihre ersten Fressversuche machen, wäre die Erfahrung sonst ganz nutzlos, falls auffällig gefärbte Tiere gleich oft harmlos und schmackhaft wie gefährlich und ungeniessbar wären. F. Müller hat die Mimikry-Theorie weiter entwickelt, sodass sie noch weitere Beobachtungen erklärt. Er hat gezeigt, dass häufig verschiedene Arten einer Gattung bewaffneter oder widerlicher Tiere im gleichen Verbreitungsgebiete nicht nur auffällig, sondern auch ähnlich gefärbt sind. Diese Art von Mimikry bedeutete offenbar eine grosse Ersparnis, denn jede Art einer solchen Gruppe ähnlich gefärbter Tiere hätte Vorteil davon, wenn Fressversuche an den Individuen irgend einer Art der Gemeinschaft angestellt würden. Diese „experimentelle Sterblichkeit“, der Tribut, den die ganze Gemeinschaft bezahlte, wäre geringer, als wenn jede einzelne Art ihn allein tragen müsste, und gleichzeitig brauchten die Feinde innerhalb eines Verbreitungsgebietes nur eine einzige Zeichnung, nicht deren viele zu vermeiden lernen.

Man hat die Theorie der Schreckfarben und die damit verknüpfte Mimikry-Theorie angegriffen; einerseits sollte nicht genug Beweismaterial für sie vorliegen, andererseits, so sagten ihre Gegner, liessen Farbe und Zeichnung sich anders erklären. Im allgemeinen scheint jedoch das Beweismaterial reich genug zu sein, um den Schluss zu rechtfertigen, dass zwischen auffälliger Färbung und unangenehmen Eigenschaften bei den Vorbildern oft genug ein Zusammenhang besteht. Es ist jedoch etwas ganz anderes, wenn man annimmt, die Farbmuster der Vorbilder und der mimetischen Formen seien dadurch entstanden, dass sie nützlich sind. Farbe und Muster können als Ergebnisse des Körperbaues und der Art zu wachsen bei den Tieren zustande gekommen sein; ist dies richtig, so gehören sie zu meiner untersten Entwicklungsstufe der Farbmuster, und dann ist es nicht verwunderlich, dass sie bei ähnlichen Formen nahe verwandter Gattungen auftreten. Neuere Zuchtversuche der Gelehrten, die bei ihren Arbeiten den Spuren Mendels folgen, scheinen zu beweisen, dass selbst sehr verwickelte Färbungen und verzwickte Zeichnungen als unvermeidliche Ergebnisse der Körpertätigkeit zustande kommen. In diesem Falle wäre der Weg bedeutend bequemer, und wer Farbe und Zeichnung vom Nützlichkeitsstandpunkte deuten wollte, träfe nicht auf solche Schwierigkeit, wie einige Anhänger Mendels annehmen. Man brauchte nicht mehr mit immer grösser werdender Nützlichkeits bei jeder Weiterentwicklung eines Musters zu rechnen, sondern das Farbmuster entstände sozusagen fix und fertig und bliebe erhalten, wenn es von Nutzen ist, während es sich nicht hielte, wenn es seinem Träger schadete.

Keine Eigenschaft ist für die Tiere im allgemeinen nützlicher, als die Unauffälligkeit. Die lebende Welt spielt ein höchst ernsthaftes Versteckspiel, an dem sich fast alle ausgewachsenen Tiere und alle Jungen, die von ihren Eltern nicht versteckt gehalten oder verteidigt werden, beteiligen müssen. Fehler werden dabei bitter bestraft: wer sich fangen lässt, wird gefressen, und wer nichts fängt, muss verhungern. Nun stöbern die Tiere ihre Beute häufig mit dem Geruche auf, aber fast immer kommt es schliesslich zu einem Augenblick, wo das jagende Tier die Beute, auf die es losfahren will, sehen muss. Die Tiere können wohl durch ihre Gewandtheit und Schnelligkeit entkommen, trotzdem ist es von höchstem Nutzen, wenn sie so wenig sichtbar sind, dass ihr Feind ihnen mit Hilfe der Augen nicht leicht folgen kann, und noch nützlicher ist es in der grössten Not und wenn sie ein günstiges Versteck gefunden haben, dass sie plötzlich mit der Umgebung in Eins verschmelzen und so unsichtbar werden können. Jeder weiss, wie schwer Tiere im Walde auf der Heide oder der offenen Ebene selbst dann bemerkt

werden, wenn sie zahlreich vorhanden sind. Jeder, der mit dem Netze, dem Gewehr oder dem photographischen Apparat Tiere gejagt hat, ist wohl einmal dadurch in Verwunderung gesetzt worden, dass seine Beute plötzlich auf unbegreifliche Weise verschwand. Bei Tieren mit gedämpften Farbmustern sind wir über dieses Unsichtbarwerden nicht erstaunt, ebenso nicht bei solchen, die ihrem natürlichen Hintergrunde ähneln, wie etwa die Nonne am bemoosten Kieferstamm und die grüne Raupe auf einem grünen Blatte. Solche unzweideutigen Übereinstimmungen zwischen Eigenfarbe und Farbe der Umgebung wird als Schutzfärbung bezeichnet. Doch hat Abbott Thayer auf viele Fälle aufmerksam gemacht, wo ein Farbmuster, das dem menschlichen Auge glänzend und auffällig erscheint, in Wirklichkeit zum Verbergen dient, wenn man es von dem Standpunkte aus betrachtet, den die Feinde ihrer Beute gegenüber einnehmen, nämlich gegen den natürlichen Hintergrund gesehen. Dadurch hat er auf die Möglichkeit hingewiesen, dass fast jede Art natürlichen Farbmusters zum Verbergen dient. Muster, die wir für auffällig halten, glänzende Farben, die wir als Schreckfarben oder Merk- und Erkennungszeichen oder als Hochzeitskleid zu erklären suchen, können in Wirklichkeit versteckende Farben sein, die das Tier braucht, wenn es sich flüchtet oder auf Beute lauert.

Im ganzen Tierreiche gibt es keine verbreitetere Farbenverteilung als die, wo die Oberseite dunkler ist als die Unterseite. Selbst bei Haustieren ist oft die Unterseite im Vergleiche mit dem Rücken heller, obwohl bei ihnen das Äussere durch die bewusste Auslese des Menschen bedeutend verändert ist. Ausserdem ist es für diese Tiere, die vom Menschen geschützt werden, nicht mehr so nötig, dass sie vor ihren natürlichen Feinden oder ihrer natürlichen Beute verborgen sind. Bei freilebenden Tieren jedoch scheint es fast die Regel zu sein, dass die Oberseite dunkel, die Unterseite heller ist. Selbst bei dem braungelben Löwen ist dieser Unterschied sichtbar, ebenso beim gestreiften Tiger, und auch der Jaguar, der Leopard und die kleinen Katzen zeigen diesen Unterschied, wie sie auch sonst gefleckelt oder gestreift sein mögen. Auffällig ist der Unterschied bei Zebras, bei wilden Eseln, bei Hirschen, Schafen, Ziegen, Antilopen, Hasen, Kaninchen, Känguruhs, Walfischen und Delphinen, bei vielen Vögeln, Schlangen und Eidechsen, Fröschen, Kröten und manchen Fischen, und die meisten kriechenden Insekten zeigen ihn im ausgewachsenen Zustande und auf der Larvenstufe. Im Körperbau gibt es keinen auffälligen Unterschied, der dafür haftbar gemacht werden könnte; am ganzen Körper bilden sich Haut, Pelz, Federn oder Schuppen auf die gleiche Art aus ähnlichen Baustoffen, also kann der Unterschied nicht als sichtbarer Ausdruck

TAFEL 5

EDELHIRSCHGRUPPE

Hirsch, zwei Hirschkühe und ein geflecktes Hirschkalb.



anatomischer Einzelheiten erklärt werden. Die Erklärung, der Unterschied ginge auf die Einwirkung des Sonnenlichtes zurück, ist auch nicht stichhaltig, denn wahrscheinlich wirkt starkes Sonnenlicht auf die Gewebe bleichend, nicht dunkelfärbend, und falls der Unterschied sich aus dem Aufenthaltsorte der Tiere erklären sollte, so ist darauf hinzuweisen, dass er bei vielen Bewohnern des Waldes mit seinem Dämmerlicht grösser ist als bei Tieren, die in der offenen Ebene leben.

Den physikalischen Grund dieser Art von Zeichnung kennen wir zwar nicht; Thayer hat aber gezeigt, dass er vielen Tieren, bei denen er auftritt, nützlich ist. Professor E. B. Poulton in Oxford hatte darauf hingewiesen, wie bei manchen Raupen die Verteilung von Hell und Dunkel die Körperrundung verschwinden macht, sodass der dicke Körper, wenn er auf einer Futterpflanze ruht, flach aussieht und sich nicht scharf abhebt, Thayer aber hat diesen Gedanken unabhängig weiter ausgearbeitet und gezeigt, dass er sich viel weiter anwenden lässt. Legt man etwa einen weissen Billardball auf einen Tisch, wo er von oben beleuchtet ist, oder betrachtet ihn unter freiem Himmel, so sieht er rund und körperlich aus, weil er oben hell ist, wo er voll beleuchtet ist, und die Unterseite, wo er aufliegt, dunkel aussieht. Dort liegt er im Schatten, und zwischen den beiden Polen, wo Licht und Schatten am stärksten sind, bildet sich ein allmählicher Helligkeitsübergang. Bei Tieren ist nun die Verteilung heller und dunkler Farbtöne derartig, dass dieses Ergebnis der natürlichen Beleuchtung aufgehoben wird, denn die dunkleren Farbtöne finden sich oben, wo die Beleuchtung am hellsten ist, und die hellen Farbtöne liegen unten, wo das Licht am schwächsten ist. Diese natürliche Musterung ist also tatsächlich eine „Gegenschattierung“ der natürlichen Beleuchtung. Wenn man zwei gleiche Gummibälle nimmt und den einen davon gleichmässig weiss anstreicht, während der andre an einem Punkte weiss, am gegenüberliegenden schwarz und zu seinem Äquator allmählich abgetönt angestrichen wird, und diese beiden Bälle nun nebeneinander hinlegt und von oben gleichmässig beleuchtet, so sieht man sofort die Wirkung: der gleichmässig weisse Ball sieht rund und körperlich aus und scheint oben weiss und unten dunkel zu sein. Der andere Ball jedoch (der mit dem dunkelsten Punkte nach oben gelegt wird) erscheint platt und ziemlich gleichmässig grau.

Auf diese Weise wird aus der groben Körperlichkeit der natürlichen Umriss eines Tieres ein trügerischer Schemen auf dem natürlichen Hintergrunde, und dies tritt besonders dann ein, wenn das Licht ziemlich zerstreut ist, z. B. an einem bewölkten Tage oder wenn ein Tier in einer halbdunkeln Ecke auf Beute lauert oder beim Verfolgtwerden sich in einen schützenden Winkel verkriecht.

Thayer hat ein Modell konstruiert, das in manchen Museen zu sehen ist und gut zeigt, wie die „Gegenschattierung“ Tiere unsichtbar macht. Es sind dabei zwei vogelartige Modelle an einem drehbaren Stabe angebracht, der in einem Schrank mit Oberlicht steht. Der Hintergrund und zwei Seiten sind neutral grau angestrichen, durch die vierte Seite, eine Glasscheibe, betrachtet der Beschauer das Modell. Einer dieser nachgeahmten Vögel ist vollständig wie der Hintergrund gefärbt; der Körper des anderen ist oben dunkler und an der Unterseite heller als der graue Hintergrund. Aus geringer Entfernung sieht man das gleichmässig gefärbte Modell sich deutlich als Vogelkörper vom Hintergrunde abheben; oben ist es hell beleuchtet, unten, im Schatten, ist es dunkler; das andere Modell jedoch ist beinahe unsichtbar, weil die „Gegenschattierung“ die Wirkung der Beleuchtung aufhebt. Wenn man den Stab mit den Modellen umdreht, bleibt das gleichmässig Gefärbte dauernd sichtbar, während das Modell mit Gegenschattierung, dessen Helligkeitsabtönung nun mit der natürlichen Beleuchtung übereinstimmt, ebenfalls sichtbar wird und sich sogar auffälliger abhebt, als das andere.

Ebenso ist es beim weissen Kaninchen, beim weissen Hasen oder beim Schneehuhn im weissen Winterkleide; wenn sie in einen ähnlich gebauten Kasten mit weissem Hintergrunde gebracht werden, sieht man, dass die Übereinstimmung der Farbe mit der des Hintergrundes sie nicht beschützt. Betrachtet man sie dagegen im hellen Sonnenlicht auf einer glitzernden Schneefläche, so hebt das Licht, das vom Schnee an die Unterseite des Körpers zurückgeworfen wird, bis zu einem gewissen Grade die natürliche Licht- und Schattenwirkung auf und macht die Tiere weniger gut sichtbar. Wenn der Eisbär sich auf dem Eise an Robben anpürscht, so tut ihm die Abschwächung seiner Umrisse durch reflektiertes Licht wahrscheinlich die gleichen Dienste. Die Bewohner der Wüste ziehen aus dem vom Sande reflektierten Lichte wahrscheinlich ebensolchen Vorteil; bei ihnen ist der Helligkeitsunterschied zwischen Ober- und Unterseite nur gering. Unbedeutend ist dieser Unterschied aus einem anderen Grunde bei den Tieren, die in schattigen Wäldern leben; wenn die Bäume Licht durchlassen, so wird es zerstreut und dämmerig; die Oberseite der Waldtiere ist daher nur wenig dunkler, als die Unterseite. Am grössten ist der Helligkeitsunterschied bei Tieren, die unter freiem Himmel auf dunklem Boden leben, so z. B. bei einigen Nagetieren, bei Känguruharten und bei Hirschen, die in offenen Steppen leben.

Die „Gegenschattierung“ ist eine Eigenschaft, die in verschiedenen Stärkegraden zusammen mit anderen Arten der Färbung und Musterung auftreten und deren Nützlichkeit im allgemeinen als

Annäherung an die Umgebung betrachtet werden kann. Bei den meisten Wüstentieren sind die verschiedenen Abtönungen der braunen Sandfarbe vorherrschend, der Khakifarbe, die moderne Heere ebenfalls verwenden, um unauffällig zu sein. Bei Insekten, die auf grünen Blättern leben, ist die Hautfarbe häufig Grün. Bei Vögeln, die wie Waldschnepe und Bekassine meistens am Boden leben und sich zwischen abgefallenen Blättern, Zweigen, im Grase und zwischen Kräutern aufzuhalten pflegen, ist das Gefieder gefleckt, gestreift und getüpfelt; es sind unregelmässige Linien und Flecke vorhanden, die eine Ähnlichkeit mit dem gewöhnlichen Hintergrunde hervorrufen und in Gemeinschaft mit der „Gegenschattierung“ das Tier fast unsichtbar machen. Besonders bei dem Gefieder der Weibchen während der Brütezeit hat man den Eindruck eines trefflichen Abbildes von Blättern, Zweigen, Steinen, bemoosten Stämmen, Heidekraut usw., zwischen denen die Weibchen beim Brüten in ihren Nestern sitzen. So werden sie möglicherweise von ihren fleischfressenden Feinden nicht bemerkt und erhalten ihr Leben und das ihrer hilflosen Jungen. Ähnlich ist es mit dem gefleckten Haarkleide von Leoparden und Jaguaren und von manchen Hirscharten; diese gleichen dem natürlichen Hintergrunde, auf den das Licht durch die Lücken im Laubdache fällt. Die Streifen beim Tiger und bei einigen Antilopen dagegen täuschen die Wirkung von Licht und Schatten im Ried und Gras vor.

Die meisten der eben besprochenen Arten, eine Annäherung an den Hintergrunde zu bewerkstelligen, wirken am besten, wenn die Besitzer dieser schützenden Kleider sich ruhig verhalten, und ganz offenbar ist der Nutzen bei den Tieren, die sich auf den Boden zu drücken pflegen, um auf Beute zu lauern oder von ihren Feinden nicht bemerkt zu werden. Bekannte Beispiele dafür sind das brütende Vogelweibchen, der Hase, der sich im Freien auf den Boden drückt, und der Tiger, der sprungbereit niederkauert. Andere, interessantere Fälle von Schutzfärbung sind besonders den Männchen nützlich, die vor den Weibchen prunken und dadurch so in Anspruch genommen sind, das sie nicht mehr auf der Hut vor ihren Feinden sind, wieder andere den Tieren, die ganz von der Verfolgung der Beute oder der Suche nach Futter in Anspruch genommen sind. Solche Tiere, die sich bewegen, sind verschiedenen Licht- und Schattenwirkungen ausgesetzt; bald sind sie im hellen Sonnenlichte, bald stehen sie gegen einen hellen, bald gegen einen dunklen Hintergrunde, und unter solchen Umständen wäre eine ausgearbeitete Übereinstimmung mit irgend einem Hintergrunde zwecklos. Einige der kühnsten Muster und lebhaftesten Farben, Zusammenstellungen, die in einer Schausammlung ausserordentlich stark auffallen, wirken in der natürlichen Umgebung versteckend.

Sie unterbrechen die natürliche Umrisslinie eines Tieres, dessen gleichmässige Gestalt sich sonst gegen die Unregelmässigkeit der Umgebung auffällig abheben würde. Die grossen weissen Flecken auf dem Hinterrücken von Hirschen und Antilopen, die während der Brunst manchmal sich vergrössern, unterbrechen den Umriss, wenn das Tier von hinten betrachtet wird. Schwarz-weiße Abzeichen am Kopfe und im Gesicht, und die seltsame Farbenvertauschung

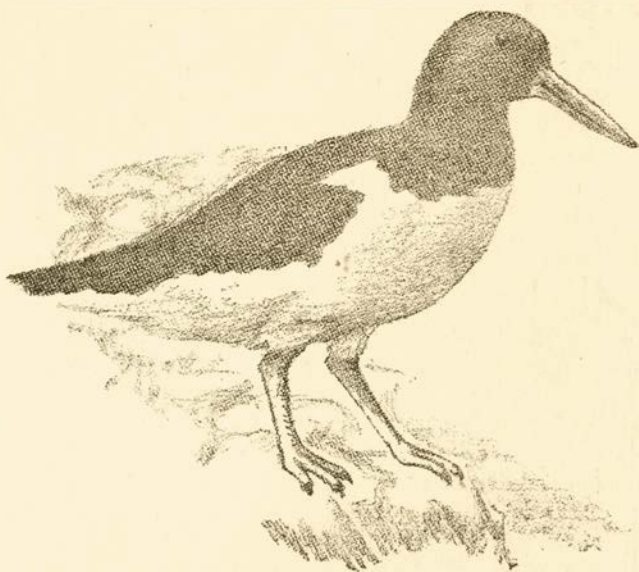


ABBILDUNG 22.—Austernfischer mit „Gegenschattierung“ und „Bruchmuster.“

bei kleinen Raubtieren wie Dachs, Honigdachs und Stinktief, lassen diese Tiere dem menschlichen Auge auffällig erscheinen, dienen jedoch dazu, sie ihren kleinen Beutetieren unsichtbar zu machen, wenn sie in der Dämmerung gegen den Himmel gesehen werden. Die lebhaften schwarzen und weissen Flecke einiger Strandvögel (Abbildung 22), merkwürdige Anhängsel, farbige Linien, die den Körper zerschneiden, und merkwürdige Abzeichen am Kopfe, die bei Vögeln häufig vorhanden sind, dienen einem ähnlichen Zwecke. Die seltsamsten und lebhaftesten Farbenflecke, die glänzenden Federn, der wechselnde Metallglanz, alle diese Hilfsmittel verblenden die Augen der Opfer oder der Feinde. Man muss immer bedenken, dass die leuchtendsten Farbentöne auf der Leinwand eines Malers matt und verblasst aussehen, wenn man sie mit der glänzenden Beleuchtung und lebhaften Farbe der lebendigen

Natur im Freien vergleicht ; gerade die merkwürdigsten Farben und Abzeichen und die unregelmässigsten Gestalten können daher die besten Verkleidungen sein.

Man muss, wie ich schon gesagt habe, sorgfältig zwischen dem möglichen Nutzen eines Farbmusters und den Ursachen, denen es sein Vorhandensein verdankt, unterscheiden. Wenn man von Zeichnungen, die offenbar das Ergebnis der Wachstumskräfte sind (z. B. einfachen geometrischen Mustern, die den Körperbau ausdrücken), über die unregelmässigeren Streifen und Flecke, die auf unregelmässiges Wachstum zurückgehen, zur „Gegenschattierung“ und durchgearbeiteten Anähnung an den Hintergrund übergeht und dann die noch seltsameren und wirksameren Verkleidungen der wahren Umrisse betrachtet, so kommt man, wie ich glaube, auf ein Gebiet, wo man immer mehr zu der Annahme berechtigt ist, diese Ergebnisse seien durch natürliche Auslese zustande gekommen und hätten für ihren Besitzer unmittelbaren Zweck und Nutzen.

KAPITEL 6

FARBE UND ZEICHNUNG JUNGER SÄUGETIERE

Der Unterschied der Farbmuster zwischen jungen und alten Säugetieren liegt oft daran, dass die Jungen noch unentwickelt sind. Die Haut ist sanft und weich, das dürrtige Haar seidig, die allgemeine Färbung blass, nur weil die jungen Tiere noch nicht voll entwickelt sind, weil ihr Körperbau noch nicht abgeschlossen ist und die physiologischen Vorgänge, die Pigmentierungen erzeugen, noch schwach und unwirksam sind. Die kleinen Wesen können nach ihrer Geburt noch beinahe im Embryonen-Zustande sein, und Unterschiede, die einer solchen verspäteten Entwicklung zuzuschreiben sind, sind bei den Tieren am auffälligsten, wo die Jungen schwach und von ihren Eltern ganz abhängig sind. Das erste Jugendkleid solcher Tiere, wie die Jugendkleider der Tiere, die bereits selbständig und mit einem Pelz versehen zur Welt kommen, unterscheiden sich oft erheblich von dem endgiltigen Aussehen der erwachsenen Tiere. Sind die erwachsenen Tiere gefleckt, so sind die Jungen es ebenfalls immer; sind die Erwachsenen gestreift, so haben die Jungen Streifen oder Flecke, und die Jungen sind auch gestreift oder gefleckt, wenn die erwachsenen Tiere einfarbig sind oder eins der auffallenden Muster höherer Entwicklungsstufen tragen, die nicht mit den Baulinien des Körpers übereinstimmen, sondern diese vertuschen oder unterbrechen.

Zweifellos sind Flecke und Streifen, wie ich glaube, einfache Wachstumsmuster, Ergebnisse des wirklichen Körperbaues, nicht Kunstgriffe, die die Natur sozusagen für besondere Zwecke erfunden hätte, obwohl sie so, wie sie heute vorhanden sind, oft dafür gehalten werden. Vor vielen Jahren hat Dr. Bonavia, ein geistreicher Arzt und Naturforscher, eine Reihe von Aufsätzen über die Abzeichen bei Säugetieren veröffentlicht. Darin hat er Zeichnungen wie das Scheckenmuster bei Pferden, die Rosetten beim Jaguar und die Flecke des Leoparden und anderer Katzen mit den panzerartigen Schuppen der Gürteltiere und ihrer riesenhaften Verwandten der Vorzeit verglichen. Sicherlich trugen viele ausgestorbene Säugetiere einen Panzer, und wenn man weiter auf die reptilienartigen Vorfahren der Säugetiere zurückgeht, kommt man zu Tierformen, bei denen ein schweres Schuppenkleid die Regel und nicht die Ausnahme war. Es hiesse jedoch den Vergleich zu weit treiben,

wenn man sich darauf versteifte, die Zeichnungen der heute lebenden Säugetiere müssten wirklich Überbleibsel der verlorenen Schuppen sein. Das Vorkommen von Schuppen, von Flecken, von netzartigen Zeichnungen und Streifen (wobei die Streifen in die Länge gezogene Flecke oder verschmolzene Fleckenreihen darstellen können) kann ein ähnlicher Ausdruck der Natur der äusseren Körperhülle sein. Die Haut ist keine stetige Schicht, die gleichmässig über den Körper gezogen ist, sondern etwas Verwickeltes, das von vielen Punkten aus wächst, von verschiedenen Nerven und Blutgefässen versorgt wird und sehr wohl diesen verwickelten Charakter durch ein buntgewürfeltes Aussehen verraten kann, das bestehen bleibt, wenn es nützlich ist oder nicht schadet (wie bei wohlbehüteten jungen Tieren oder bei den am wenigsten auffälligen Körperteilen erwachsener Tiere), oder vertuscht wird, wo es schädlich wirkt.

Die Möglichkeit, Zeichnung und Farbe des äusseren Körpers zu verändern, beruht bei Säugetieren und Vögeln darauf, dass diese ihr Haar- oder Federkleid aus anderen Gründen wechseln. Die Tiere leben nicht nur im Kampfe mit grösseren Feinden, die auf sie Jagd machen, sie töten und ganz und gar verschlingen, sondern auch mit einem Heere winzig kleiner Feinde, die das Kleid ihres Körpers angreifen und ihre Gesundheit vielfach schädigen können. Aus dem Staube der Luft regnen Pilz- und Bakteriensporen hernieder, durch Berührung können sie auf das Kleid gerieben werden, im Wasser werden sie daraufgeschwemmt. Flöhe, Wanzen, Läuse und Zecken, ein zahlreiches Heer hungrigen Ungeziefers bedrängt sie, das mit Beiss- und Saugwerkzeugen, mit klammernden Haken, mit Haftscheiben und unzähligen Kunstmitteln versehen ist, sodass diese Wesen fest hangen bleiben, wo sie einmal angegriffen haben. Solche Schmarotzer können unbedeutenden oder erheblichen unmittelbaren Schaden anrichten; manchmal fressen sie nur die ausgeschiedenen Absonderungen des Körpers und rufen nur einen juckenden Reiz hervor; manchmal graben sie sich tief ein oder kratzen und beißen und rufen so ernsthafte Verletzungen hervor oder schwächen das Wirttier durch den Blutverlust. Noch häufiger richten diese Blutsauger nicht nur unmittelbaren Schaden an, sondern verschleppen die Keime gefährlicher Krankheiten von kranken Tieren auf gesunde. Viele niedere Tiere mit weicher Haut, etwa Frösche und Salamander, und noch mehr Schnecken und Würmer, deren Leiber den Schmarotzern sonst leicht zur Beute fielen, sind gegen deren Angriffe äusserlich geschützt und sondern schleimige Flüssigkeiten ab, die die Eindringling wegschwemmen, ehe sie Zeit haben sich festzusetzen. Andere Tiere halten ihr Kleid durch einen ähnlichen Vorgang rein, wie es der Schuppenanstrich an den unter Wasser befindlichen Teilen von Kriegsschiffen

tut, die gegen das Ansetzen von Entenmuscheln geschützt werden sollen. Die äussere Hornschicht der Haut wird nämlich dauernd abgestossen, viele der Schmarotzer werden somit entfernt, und die Oberfläche bleibt rein. Manchmal geht dies langsam und stetig vor sich, so beispielsweise beim Menschen, manchmal in regelmässigen Zeitabständen, und es werden dann grosse Hautstücke, manchmal die ganze Körperbedeckung auf einmal abgestossen. So ist es bei Schlangen, die ihre ganze äussere Hautschicht sogar einschliesslich der durchsichtigen Membrane über dem Auge abstossen.

Das warme Pelz- oder Federkleid, das bei den meisten Säugtieren und Vögeln den Körper schützt, wird hauptsächlich von den äusseren Hornschichten der Haut gebildet und kann innerhalb gewisser Grenzen abgeworfen und erneuert werden. Dieser Vorgang des Haarwechsels oder der Mauser ist in mancher Hinsicht nützlich. Kleider, die abgetragen und abgenutzt sind, können durch glänzende, saubere ersetzt werden; das warme Winterkleid kann durch das leichtere Sommerkleid ersetzt werden, vor allem aber wird ein regelmässiger Wechsel in Farbe und Muster möglich gemacht. Wie die äusseren Hautschichten abgestossen und durch andere ersetzt werden können, so werden die alten, ausgefallenen Haare oder Federn durch Federn oder Haare mit anderen Farben und Zeichnungen ersetzt. Der Unterschied zwischen jungen und alten Tieren oder zwischen erwachsenen Tieren zu verschiedenen Jahreszeiten geht auf diesen Vorgang des Haar- oder Federwechsels zurück, nicht auf eine Erneuerung der Haut.

Halbaffen, Affen und Menschen bilden zusammen die am höchsten entwickelte Gruppe der Säugetiere, die Gruppe, die den reptilienartigen Vorfahren am fernsten steht. Mir ist kein Fall bekannt, wo bei ihnen die Jungen oder die Erwachsenen, abgesehen von Ringelungen des Schwanzes, gefleckt oder gestreift sind. Gewöhnlich ist die Haut dunkel; im Gesicht und an anderen, von Haaren freien Stellen, können helle Farbenflecke sein, und welchen Nutzen sie auch haben mögen, immer gehören sie den höheren Entwicklungsstufen der Farbmuster an und stimmen nicht mit den Baulinien des Körpers überein. Manchmal ist das Haar gleichmässig, manchmal sind Mähnen, Bärte oder Büschel vorhanden, die ebenso wie die Flecke auf der nackten Haut jüngere Hinzufügungen zu den Farbmustern darstellen und bei nahe verwandten Arten ausserordentlich verschieden sind. Die Affen haben ausserdem wie die Menschen die Gewohnheit aufgegeben, regelmässig das Haarkleid zu wechseln; bei ihnen werden beständig Haare abgestossen und erneuert. Unter dem Einflusse der Kälte ändert sich der Haarwechsel; bei Affen, die das ganze Jahr hindurch sich im Freien aufhalten können, wird das Haar dichter und länger als bei Tieren

die in geheizten Käfigen untergebracht sind. Daher besteht bei diesen kein auffälliger Unterschied zwischen Alten und Jungen. Junge Affen haben ebenso wie der Mensch bei der Geburt nur ein dürrtiges, seidiges Haarkleid, und grosse Stellen des Körpers sind nackt. Gesicht, Hände und Füsse sind bei Affen gewöhnlich schwarz, doch ebenso wie die Hände und Füsse von Negerkindern heller gefärbt sind, sind bei sehr jungen Affen diese Körperteile weiss oder rosig (Tafel 9). Ein vollständiges Haarkleid entwickelt sich in einigen Monaten, und es gleicht dem der erwachsenen Tiere sogleich, abgesehen davon, dass es heller ist, wenn beide Geschlechter im Aussehen einander gleichen. Im Gesicht und an den Händen entwickelt sich die Pigmentierung langsamer; sind gefärbte Flecke nackter Haut vorhanden, so bilden sich diese zuletzt, und ihren vollen Glanz erreichen sie auch erst, wenn das Tier fast ganz ausgewachsen ist. Bärte, Mähnen und besondere Haarbüschel, die beim männlichen Geschlechte häufig stark entwickelt sind, bilden sich auch erst, wenn das Tier beinahe ausgereift ist. Die drei Tafeln 1 (Titelbild), 9 und 10 stellen junge Menschenaffen, junge Menschen, Mutter und Kind einer Schlankaffenart und Mutter und Kind einer Halbaffenart dar. Bei allen sind ähnliche Unterschiede zwischen erwachsenen und jungen Tieren zu sehen.

Die grossen und die kleinen Katzen tragen noch mannigfaltige Spuren ursprünglich gefleckter Zeichnungen. Bei den Jungen sind die Flecke besonders häufig. Manchmal bleiben sie bei beiden Geschlechtern das ganze Leben hindurch am ganzen Körper bestehen, manchmal, besonders bei Weibchen, erhalten sie sich an der Unterseite und den Flanken, in anderen Fällen wieder zeigt sie nur das Winterkleid, während das Sommerkleid frei davon ist. Bei einigen Katzen sind die Flecke in die Länge gezogen oder zu Streifen verschmolzen, und bei anderen zu spiraligen Abzeichen geworden. Zuweilen sind die Flecke vertuscht, sozusagen mit einer gleichmässigen Farbe übermalt, und diese Übermalung kann durch Ausbildung besonderer Abzeichnungen weiter durchgearbeitet sein, etwa wenn die Mähne anders gefärbt ist. In der ganzen Gruppe der Raubtiere ist deutlich zu sehen, wie das ursprüngliche Wachstumsmuster durch Muster höherer Art ersetzt worden ist. Entweder ist es das allmähliche Ausfallen und der allmähliche Ersatz einzelner Haare (dies ist bei den Tropenbewohnern gewöhnlich der Fall), der den Farbwechsel hervorbringt, oder es tritt mit dem Beginne der warmen Zeit ein Haarwechsel ein, und ein zweiter, schwächerer folgt, wenn der Winter hereinbricht; zum Winter wird der Pelz dann ziemlich rasch dichter. Das Winterkleid ist manchmal heller gefärbt, weil sich die Unterwolle stark entwickelt; manchmal, wie beim Polarluchs, ist es reicher gefleckt,

gewöhnlich jedoch ist es heller und weniger lebhaft gefärbt und hat schwächere schwarze und orangerote Flecke, als das Haarkleid zur Paarungszeit im Frühling.

Junge Raubtiere haben bei der Geburt immer ein dickes, weiches Haarkleid. Beim Tiger und den anderen gestreiften und allen gefleckten Katzen unterscheidet sich das Jugendkleid von dem Aussehen der Erwachsenen nur durch seine hellere Färbung; bei Katzen, die ausgewachsen braun sind, sind die Jungen reich gefleckt. Junge Löwen sind besonders an den Flanken und an der Unterseite dicht mit Flecken besät; der Schwanz ist schwarz geringelt (Tafel 3). Beim Puma sind die erwachsenen Tiere fast einfarbig braungelb im Winter, im Frühjahr etwas rötlicher braun. Die Jungen sind dagegen durch schwarze Streifen und Flecke im Gesicht ausgezeichnet, haben auf beiden Seiten des Gesichts eine breite Binde, an Beinen und am Bauche Flecke und einen geringelten Schwanz. Der Karakal ist bis zum sechsten Monat, wo er das Jugendkleid abstösst, an der Unterseite stark gefleckt; Luchse, die ausgewachsen ein graubraunes Sommerkleid haben, sind in der Jugend reichlich schwarz gefleckt.

Die Katzenmütter verstecken ihre Jungen sorgfältig und bewachen sie so eifersüchtig, dass bei ihnen die Jungen einer Schutzfarbe kaum bedürfen. Das gefleckte Kleid dient sicherlich zum Schutze, denn es unterbricht die Umrisslinie und nützt besonders den Tieren, die im Walde leben und an dem Rande von offenen Lichtungen auf Beute lauern oder von dem Geäste der Bäume herab ihre Beute erreichen. Gerade hierbei vermischen sich die Flecke auf dem Fell mit den verschwimmenden Licht- und Schattenflecken, die das Laubdach hervorruft. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass die Flecke bei erwachsenen Jaguaren, Leoparden, Servalen und Jagdleoparden sowie die verschiedenen Flecke, Streifen und Tüpfel der kleinen Katzenarten Jugendkleider sind, die durch natürliche Zuchtwahl erhalten und weiter entwickelt sind. Die senkrechten Schatten, die Ried und hohes Gras werfen, und die Streifen des Tigerfells werden gewöhnlich in Zusammenhang gebracht. Mit gleichem Rechte kann man annehmen, dass auch das Kleid dieser prächtigen Katze aus einer ursprünglich gefleckten Zeichnung entstanden ist. Die einheitliche Farbe ist beim Löwen, beim Puma, beim Karakal und beim Luchse fraglos dadurch zustande gekommen, dass die Flecke der Jungen unterdrückt worden sind. Bei erwachsenen Tieren bleiben schwache Spuren der Flecke in verschiedener Stärke bestehen, am stärksten sind sie jedoch an der Unterseite und den Beinen, wo sie am wenigsten auffallen. Das gefleckte Kleid junger Katzen und vieler anderer Tiere (die weiter unten besprochen werden sollen) scheint sicherlich ein natürliches

Wachstumsmuster zu sein, das bei erwachsenen Tieren bestehen bleibt oder gar stärker betont und in Streifen verwandelt wird, falls dies nützlich ist, andrenfalls dagegen zu einer einheitlichen Farbe vertuscht wird.

Im allgemeinen haben die kleinen Raubtiere, Zibet- und Ginsterkatzen, die Linsangs, der Binturong (*Arctitis binturong*), das Ichneumon und die Mangusten ähnliche Muster. In fast jeder Gruppe sind einige gefleckt, andere gestreift und bei manchen ist eine fast gleichmässige Farbe vorhanden, abgesehen von der gewöhnlichen Gegenschattierung. Bei ihnen ist es nicht schwer, die Beziehung zwischen der Färbung und dem Grunde, auf dem sie leben, festzustellen. Wo die erwachsenen Tiere gefleckt oder gestreift sind, sind es auch die Jungen; mir ist kein Fall bekannt, wo ein Junges, das einfarbig ist, später Flecke bekommt. Andererseits sind wenigstens einige der ausgewachsenen fleckenlosen Tiere, z. B. der Binturong, in der Jugend gefleckt und getüpfelt. Bei allen diesen Tieren kommen die Jungen in Höhlen zur Welt und werden von den Müttern scharf bewacht. Daher lässt sich das Vorkommen der Flecke bei den Jungen nicht so einfach als besondere Schutzanpassung erklären, sondern muss ein Überbleibsel von den entfernten Vorfahren her sein.

Bei Hyänen, Wölfen, Hunden und Füchsen besteht selten ein grosser Unterschied in der Zeichnung der jungen und der erwachsenen Tiere, obwohl der Pelz der Jungen kürzer und dicker ist und Flecke an der Unterseite vorkommen. Manche Schakale sind auffällig gezeichnet. Bei ihnen sind die Jungen einfacher gefärbt. Beispielsweise sind beim Schabrackenschakal (*Canis mesomelas*) die Seiten rötlich, die Beine und die Oberseite des Schwanzes rotgelb und der Rücken und die Schwanzspitze schwarz; die Jungen dagegen sind fast einfarbig, an der Oberseite schmutziggelblich, an der Unterseite gelblich-braun. Bei den Hunden kommen ganz verschiedene Arten des Haarwechsels vor. Bei den im Norden lebenden Arten ist der Haarwechsel zum Frühjahr und zum Herbst ziemlich deutlich ausgeprägt. Beispielsweise verliert der Polarfuchs, der im Winter ein weisses Kleid hat, sein Sommerkleid der Hauptsache nach in wenigen Wochen und ersetzt es allmählich durch einen dicken, weissen Winterpelz, und früh im Sommer oder im Frühjahr des folgenden Jahres stösst er das Winterkleid wieder ab und ersetzt es durch dünneres, dunkles Sommerhaar. Mir ist nicht bekannt, wie früh junge Polarfüchse weiss werden; aus Analogiegründen möchte ich annehmen, dies träte nicht vor dem 2. Winter ein, weil bei den meisten Hunden das erste Jugendkleid während des ersten Winters beibehalten wird und der Haarwechsel im nächsten Frühjahr eintritt, worauf das junge Tier die gewöhnlichen

Abzeichen der Erwachsenen annimmt. Nepaldoggen im Zoologischen Garten zu London wechselten die Unterwolle zeitig im Frühling.

Junge Bären ähneln den erwachsenen ausserordentlich. Wahrscheinlich bleibt bei ihnen das erste Jugendkleid als erstes Winterkleid bestehen. Tropische Bären, der Hymalayabär (*Ursus torquatus*), der Sonnenbär (*Ursus Malayamus*) und der Lippenbär (*Melursus ursinus*) wechseln die Haare einzeln und haben keine dichte Unterwolle. Der Eisbär stösst die dichte Unterwolle und eine grosse Menge seines ganzen Pelzkleides zeitig im Frühling im Wasser ab; wenigstens ist dies bei Eisbären in der Gefangenschaft der Fall; im Herbst fallen die Haare des Pelzes einzeln aus, die Hauptveränderung, die sich dann vollzieht, besteht jedoch im Wachstum der dicken Unterwolle. Der braune Bär und der Grizzly stossen früh im Jahr grosse Flocken des dicken Winterpelzes ab. Bei den Bären besteht wie bei Wölfen, Hunden, Füchsen und Schakalen kein auffälliger Unterschied zwischen der Zeichnung der Jungen und der Erwachsenen.

Die vielen Arten der kleinen Raubtiere, z. B. Waschbären, Katzenbären (*Ailurus*), Rüsselbären (*Nasua*), Marder, Iltisse, Wiesel, Vielfrasse, Stinktiere, Dachse, Honigdachse und Ottern haben gewöhnlich glänzend gefärbte Felle, mit Ringelungen am Schwanz und Streifen am Körper oder auffälligen Abzeichen am Kopf oder am Körper; bei fast allen kommt im Herbst wie im Frühling ein Haarwechsel vor, und bei vielen unter ihnen unterscheiden sich Sommer- und Winterpelz in Farbe und Güte ganz erheblich. Die Jungen kommen in Höhlen oder Nestern zur Welt; gewöhnlich sind sie in der Entwicklung noch weit zurück, fast immer sind sie blind, und manche sind nackt, wie z. B. beim Iltis und beim Nörz. Auch wenn sie bei der Geburt schon mit Fell bedeckt sind, ist das Haarkleid zuerst fein und seidig, dabei oft weiss gefärbt, und gegen Ende des Herbstes wird das Erstlingskleid allmählich durch ein grobes Jugendkleid ersetzt, das bis zum Frühlingshaarwechsel bestehen bleibt. Möglich ist es, dass die helle Farbe des ersten Jugendkleides die jungen Tiere für die Mütter in den dunklen Löchern oder Nestern leichter sichtbar macht. Sie werden in so unreifem Zustande geboren, weil die Mütter darauf angewiesen sind, ihre Beute durch Behendigkeit zu erlegen und kaum genügend Futter erbeuteten, wenn sie schwer trächtig wären.

Die Flossenfüssler sind wahrscheinlich landbewohnende Raubtiere, die die Gewohnheit angenommen haben, dauernd im Wasser zu leben und nur zur Paarungszeit an Land zu gehen. Die Jungen sind bei der Geburt mit Pelz bekleidet und ziemlich weit entwickelt. Die Jungen der Ohrenrobben (z. B. Mähnenrobben, Seelöwen und

Seebären) können wenige Stunden nach der Geburt schon schwimmen. Das erste Jugendkleid ist dicht und seidig, aber fast immer dunkler, als das der erwachsenen Tiere. Die Jungen der echten Robben, die keine äussere Ohrmuschel haben und bei denen die Hinterbeine dauernd nach hinten gerichtet sind, am Lande nachgeschleppt werden und nicht zur Fortbewegung dienen, zeigen eine seltsame Abneigung, sich ins Wasser zu begeben, und bleiben manchmal wochenlang am Lande. Bei der Geburt haben sie ein weisses, seidiges Kleid; dieses wird bald abgestossen und durch ein langhaariges, wolliges Jugendkleid ersetzt. Bei dem gemeinen Seehunde, der in den deutschen Meeren auch vorkommt, sind die Jungen zuerst rein weiss und seidig behaart; nach wenigen Tagen wird ihr Kleid gelber und wolliger, weil neue Haare herauswachsen; nach 6 Wochen wird das erste Kleid abgestossen und durch ein kürzeres, dickeres, mehrfarbiges ersetzt, das gelblich aussieht und graue und schwarze Flecke aufweist. Nach weiteren sieben Monaten findet ein zweiter Haarwechsel statt, das dritte Haarkleid ähnelt dann dem der erwachsenen Tiere, vollständig ist die Übereinstimmung jedoch gewöhnlich erst nach einem weiteren Haarwechsel. Die erwachsenen Tiere haben verschiedene Färbungen. Anscheinend hat die Veränderung bei den aufeinanderfolgenden Haarwechseln keine besondere Bedeutung.

Die Jungen der wiederkäuenden Huftiere kommen in ziemlich weit entwickeltem Zustande zur Welt. In den meisten Fällen weicht das Jugendkleid von dem der Erwachsenen wenig ab, abgesehen davon, dass besondere Mähnen oder Bärte noch fehlen. Die Arten, die in kalten Gegenden leben, bekommen einen dicken Winterpelz, der im Frühjahr abgestossen wird, und die Muster beider Kleider können sich ein wenig unterscheiden. Die Haare des Winterkleides stehen dichter und sind länger, und der Winterpelz ist auch wolliger. Wenn das junge Tier nach dem ersten Winter im Frühjahr das Haar wechselt, nimmt es das Aussehen der erwachsenen Tiere an; gewöhnlich kommt jedoch schon ein paar Wochen nach der Geburt ein Haarwechsel vor, durch den das spärliche Erstlingskleid mit seinen ziemlich langen, seidigen Haaren durch einen dickeren Pelz ersetzt wird.

Bei den Rindern ist der Unterschied zwischen Jungen und Erwachsenen gering. Gewöhnlich ist das Jugendkleid heller und rötlicher, und wo die erwachsenen Tiere ein Kontrastmuster haben, das oben schwarz und unten sowie an den Füssen weiss ist, ist dies bei den Jungen weniger auffällig, sodass man annehmen muss, das Haarkleid des erwachsenen Tieres sei eine spätere Erwerbung. Der erwachsene wilde Gayalbulle (*Bos frontalis*) ist auf dem Rücken fast ganz schwarz und hat weisse Strümpfe; das Gayalkalb ist

rötlich-braun, und die Innenseiten der Beine sind weiss gefärbt. Beim Banteng (*Bos sondaicus*) ist das Junge wie das des Gayals gefärbt, abgesehen von einem dunklen Rückenstreifen. Bei Schafen, Ziegen und Gemsen stimmt die Zeichnung der Jungen mit der der Erwachsenen fast überein. Bei manchen lebhaft gezeichneten wilden Schafen, z. B. beim Mufflon (Bergschaf) haben die Jungen fast keine Spur der Färbung.

In der grossen Familie der Antilopen kommen viele auffällige Farben und Zeichnungen vor. Unterschiede zwischen den Jungen

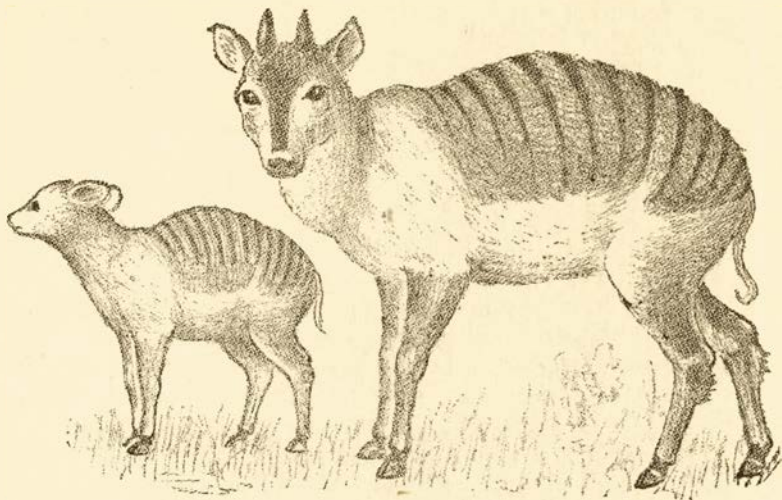


ABBILDUNG 23.—Erwachsene Zebraantilope mit Jungem.

und den Erwachsenen sind bei ihnen häufig. Das Hartebeest (*Bubalis cama*), der Buntbock (*Bubalis pygargis*) und die Gnuarten (*Connochaetes*) leben meistens auf offener Steppe. Abgesehen von der Gegenschattierung haben sie gewöhnlich eine gelbliche, braune oder rötliche Grundfarbe, und vielfach schwarze und weisse Binden und Flecke, z. B. an der Oberseite der Schenkel, im Gesicht, am Hinterrücken, und diese sind sicherlich „Bruchmuster“ d. h., sie unterbrechen den natürlichen Umriss, wenn man das Tier aus der Ferne betrachtet. Die Kälber sind gleichmässiger gefärbt, sodass man wieder, wie bei den Rindern, die auffälligen Zeichnungen der erwachsenen Tiere als jüngere Erwerbungen ansehen muss. Die Ducker (Schopfantilopen, *Cephalophus*), kleinhörnige Antilopen, die im hohen Steppengrass leben, haben Färbungen, die zwischen Mausegrau und dem Graugrün des Lorbeerblattes liegen. Einige haben breite Rückenbänder, schwarze, weisse oder gelbe Sattel und

im Gesicht und am Kopfe Abzeichen, die die Umrisslinie unterbrechen und zerschneiden. Bei diesen Tieren sind die auffälligen Musterungen bei den Jungen nur schwach angedeutet und fehlen manchmal überhaupt. Doch gibt es eine auffällige Ausnahme. Die Zebraantilope (*Cephalophus doriae*) hat einen lohfarbenen Rücken mit schwarzen, wie Fassreifen angeordneten Binden. Männchen, Weibchen und Junge sind gleich gezeichnet. Die Klippspringer (*Oreotragus*), die Oribis (*Nanotragus scoparia*), die Madoquaantilopen (*Cephalophus madoqua*), die Riedböcke, die Wasserböcke, sowie die anderen Cobusarten sind selten lebhaft gezeichnet, und die Jungen ähneln den Erwachsenen sehr. Bei der sehr grossen Gattung der Gazellen ist die Musterung selten auffällig; die Grundfarbe ist gewöhnlich lohgelb, an der Unterseite sind die Tiere heller und auf dem Rücken häufig dunkler, besonders alte Männchen; ausserdem kommen häufig Abzeichen im Gesicht, Spiegelflecke und seitliche Streifen vor. Wo die Jungen sich von den Erwachsenen unterscheiden, sind sie fast ausnahmslos einfarbig. Bei den grossen Säbel-, Pinsel-, Beisa- und Gemsbockantilopen sind glänzende Bruch- oder Schneidemuster häufig: die braunen und lohgelb- bis rötlichen Felle haben häufig lebhaftere, schwarz und weiss gefärbte Flecke und Striche. Bei den Jungen ist die Färbung bedeutend einfacher; selten ist die Gleichmässigkeit der Farbe etwas unterbrochen. Die prächtigen Schirrantilopen (*Tragelaphus*), unter denen sich die grössten Vertreter der ganzen Gruppe finden, zeigen besonders interessante Verhältnisse. Männchen und Weibchen sind häufig ganz verschieden gefärbt; die Männchen sind gewöhnlich dunkler, manchmal fast schwarz, die Weibchen dagegen gewöhnlich rötlichbraun. Es kommen bei so vielen Angehörigen dieser Gruppe breitere Streifen und Flecke der verschiedensten Art vor, dass man sie für etwas Ererbtes halten muss. Häufig finden sich grosse, unregelmässig verteilte helle Flecke auf der Hinterseite der Tiere, es treten strichweise angeordnete Flecke an den Flanken auf, und diese können auch zu ununterbrochenen Streifen verschmolzen sein. Schliesslich kommen auch manchmal Flecke vor, die sich bügelförmig über den Rücken ziehen, meistens jedoch sind solche Fleckenreihen zu einheitlichen Binden geworden. Die Jungen ähneln fast ausnahmslos den Weibchen mit ihrer im allgemeinen lohgelben Farbe; bei ihnen sind Streifen und Flecke manchmal lebhafter gefärbt, als bei Erwachsenen. Die Kälbchen der südafrikanischen Elenantilope (*Oreas canna*, die in Zoologischen Gärten selten fehlt) haben zuerst ein zottiges, langhaariges Kleid; die erste Behaarung wird bald abgestossen, und nun werden fassreifenähnliche weisse Striche angenommen, die verschwinden, wenn das Tier grösser wird, und sich gewöhnlich bei den Weibchen

deutlicher halten, als bei den Männchen, wo sie beinahe völlig verschwinden. Diese Streifen bleiben bei beiden Geschlechtern der Derbyschen Elenantilope (*Oreas derbianus*) und bei Kuduanantilopen sichtbar bestehen. Die junge Seloussche Schirrantilope (*Limnotragus Selousii*, Abbildung 24) trägt ein braunrotes Kleid mit Flecken auf den Flanken und Fleckenreihen über dem Rücken, die gerade im Begriffe sind, zu fassreifenähnlichen Binden zu

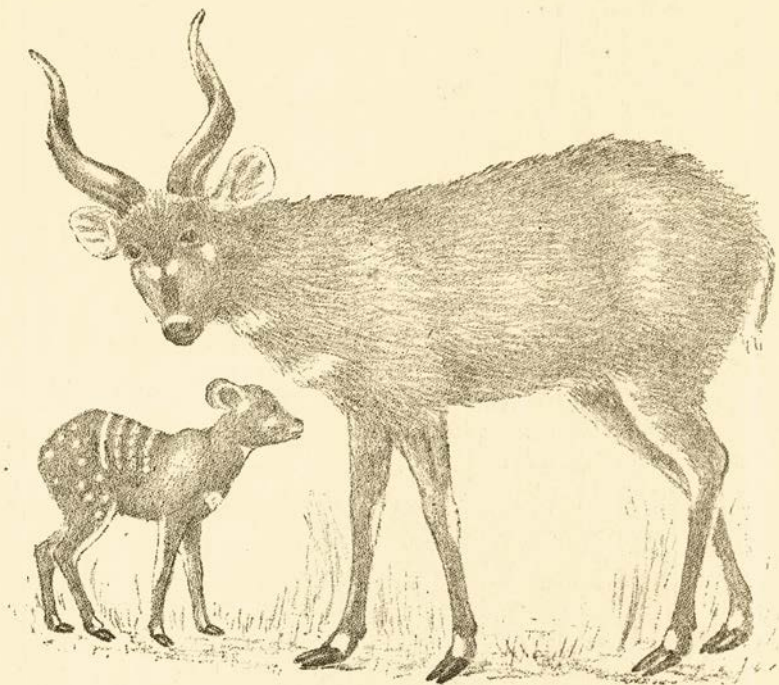
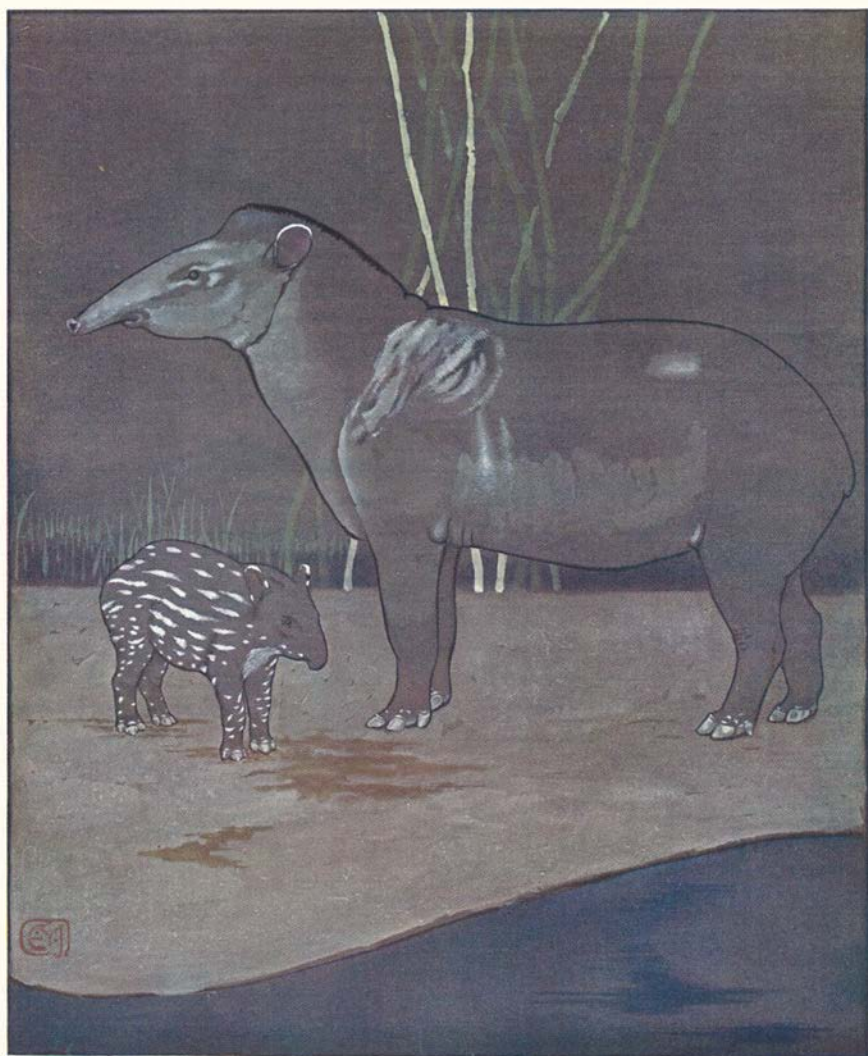


ABBILDUNG 24.—Junge und erwachsene Selousantilope.

werden ; bei den erwachsenen weiblichen Tieren dieser Art fehlen sie fast vollständig, und das dunkelbraun gefärbte Männchen hat sie garnicht mehr. Beim Nakong (*Tragelaphus Spekei*) und der Kongo-Schirrantilope ist der Unterschied zwischen erwachsenen Männchen und Weibchen nicht so gross ; das Männchen behält schwache Spuren der Streifen, das Weibchen stärkere, und die Jungen dieser Art sind so auffällig gezeichnet, wie die junge Seloussche Antilope. Die Bongo- (*Tragelaphus bongo*) und die Nyala-Antilopen (*Tragelaphus angasi*) behalten bei beiden Geschlechtern die Flecke und Reifen, wie die Jungen sie haben ; freilich werden die erwachsenen Männchen fast vollständig schwarz. Junge

TAFEL 6

AMERIKANISCHER TAPIR MIT JUNGEM



Buschböcke (*Tragelaphus*) haben Flecke auf den Hinterbeinen, Streifen an der Seite und Reifen quer über den Rücken; die Grundfarbe ist rötlich, ähnlich wie beim jungen Nakong; die Abzeichen werden abgeschwächt, bleiben aber bei den dunkler gefärbten erwachsenen Tieren sichtbar. Die indische Nilgauantilope (*Bosephalus tragocamelus*) ist schwarzblau; die Weibchen und die Jungen sind lohfarben, und bei allen ist keine Spur von Streifen oder Flecken zu erkennen.

Bei den Antilopen zeigt sich im allgemeinen das gleiche Bestreben, wie bei den Raubtieren; wo das Fell der Jungen sich von dem der Alten unterscheidet, kommt es dem der Weibchen näher, als dem der Männchen; die Jungen haben geringere Spuren besonderer Bruch- oder Schneidemuster, solcher Muster, die den ursprünglichen Körperruissen am wenigsten folgen, und tragen häufig Andeutungen von Flecken und Streifen und ähnlichen einfachen Wachstumsmustern.

Der amerikanische Gabelbock (*Antilocapra americana*), der bis tief in den Frühling hinein in hochliegenden Prärien und an schneeigen Berghängen lebt und zeitig im Herbst herabsteigt, bietet eins der überraschendsten Beispiele von Bruchmustern. Der Rücken ist glänzend kastanienfarben, der Kopf ist schwarz, am Hinterrücken sind grosse weisse Flecke, ebenso haben Gesicht und Seiten grosse weisse Stellen, die sich scharf von den dunkler gefärbten Fellteilen abheben. Die Weibchen sind ähnlich, jedoch weniger bunt gezeichnet, und die Jungen sind fast gleichfarbig blassgraubraun und haben nur ganz schwache Andeutungen des späteren Kleides. Dies ist wieder ein Beispiel stark durchgearbeiteter Muster, die mit dem natürlichen Körperbau kaum in Zusammenhang gebracht werden können und erst beim erwachsenen Tiere auftreten.

Das allgemein bekannte Giraffenmuster (Tafel 2) weist aufs lebhafteste auf die Entstehung der Farbmuster aus dem buntgewürfelten, eigentümlichen Bau der Haut hin. Es besteht aus einer Reihe von Flecken, Tüpfeln auf hellem Hintergrunde, die im Alter dunkler werden und bei manchen Arten nur ein dünnes Netzwerk des hellen Untergrundes zwischen den Flecken sichtbar lassen. Die Jungen zeigen schon bei der Geburt die Flecke scharf ausgeprägt. Viele Jäger haben bestätigt, dass dieses scheinbar auffällige Muster die Tiere fast unsichtbar macht, wenn sie unter den Bäumen, deren Laub sie fressen, stehen; anscheinend ist die Zeichnung, ein gewöhnliches Wachstumsmuster, erhalten geblieben, weil sie entweder wirklichen Nutzen gewährt oder wenigstens keinen Nachteil bringt.

Bei den Hirschen gibt es eine Reihe interessanter Unterschiede

zwischen dem Jugendkleid und der Zeichnung der Erwachsenen. Bei der Mehrzahl der Arten sind die Jungen gefleckt. Sicherlich schützt dieses Muster Hirschkalber vor der Entdeckung, wenn sie ruhig im Schatten der Bäume liegen; trotzdem ist dies Fleckenmuster sehr verbreitet und kommt bei Hirschen, die im Walde leben, genau so wie bei anderen vor, sodass man es als ursprüngliches Wachstumsmuster wie bei vielen anderen Tieren auch deuten muss. Manche Hirsche behalten die Flecke zeitlebens. Der schöne Axishirsch ist immer glänzend gefleckt. Er hält sich in der Nähe von Bäumen auf und kommt gern in helle Beleuchtung, sodass sein buntes Aussehen sehr wohl eine Schutzfärbung darstellen kann. Der japanische Hirsch (*Cervus sika*) trägt auf seinem Sommerkleide glänzende Flecke; sie bleiben auch beim Winterkleide bestehen, heben sich dann aber weniger scharf ab. Das Dammwild lebt ebenfalls im Walde; die bekanntesten Arten sind auffällig gefleckt, wie die Jungen, aber mit dem Alter verschwinden die Flecke, und man kennt örtliche Abarten, die keine Flecke haben, ja es sind Jungge beobachtet worden, die ebenfalls keine Flecke hatten. Beim japanischen Hirsch sind die Kalber gefleckt. Die Erwachsenen sind im Winter einfarbig braun gefärbt und bekommen im Sommer helleres, geflecktes Fell. Die Kalber des Schweinhirshes (*Cervus porcinus*) und des Barasingha (*Cervus duvauceli*), der manchmal, jedoch zu Unrecht, Sumpfhirsch genannt wird, sind gefleckt. Im Winter haben die erwachsenen Tiere dieser Arten keine Flecke, bei dem helleren Sommerkleide dagegen treten die Flecke reihenweise auf. Bei einer grossen Anzahl von Hirschen aus den verschiedensten Gattungen, die die verschiedensten Lebensgewohnheiten haben und an ganz verschiedenen Örtlichkeiten leben, wird das gefleckte Kleid der Kalber nach wenigen Monaten abgestossen, und die Flecke tauchen dann nie wieder auf, obwohl ein regelmässiger Haarwechsel vom Sommer- zum Winterkleid und umgekehrt auftritt. So ist es beim Edelhirsch (Tafel 5), beim Wapiti, bei ihren europäischen, asiatischen und nordamerikanischen Verwandten, beim Reh, beim chinesischen Wasserhirsch (*Hydropotes inermis*), bei dem drolligen kleinen amerikanischen Spiesshirsch (*Cervus rufus*), beim virginischen Hirsch (*Cervus virginianus*), beim Grossohrhirsch (*Cervus macrotis*) und bei dem eigentümlichen Moschustier. Endlich gibt es noch ein paar Hirsche aus verschiedenen Gruppen, bei denen weder die Jungen noch die Alten Spuren von Flecken haben. Hierzu gehören der Sambur (*Cervus unicolor*), abgesehen von der Abart auf den Philippinen, die Mundjaks (*Cervulus*), die Rentiere, die Elche und die amerikanischen Guemals (*Cariacus*) und Pampashirsche (*Cariacus campestris*). Interessant ist die

Beobachtung, dass die Flecke beim Winterkleide der nördlichen Hirscharten im Verschwinden begriffen sind und dass sie bei den Hirschen, die keine nächtliche Lebensweise haben, beibehalten werden.

Die schweineähnlichen kleinen Zwergmoschustiere (*Tragulus*) ähneln den Wiederkäuern sehr, wenn sie auch nicht tatsächlich wiederkäuen, und sind in mancher Hinsicht als Zwischenglieder zwischen Hirschen und Schweinen anzusehen, die eine sehr primitive Tierform der heute lebenden Fauna darstellen. Das indische Hirschferkel und das afrikanische Wasserhirschferkel (*Dorcatherium aquaticum*) haben in der Jugend wie im erwachsenen Zustande das gleiche, rötlichbraune, reich gefleckte Kleid, dessen Flecke oft zu Streifen verschmelzen. Bei zwei anderen Arten dieser Gattung, die im Malayenarchipel vorkommen, ist die Färbung einheitlicher, oben dunkel, unten heller; die kleinere dieser beiden Arten hat noch schwache Spuren von Linien, die an die Zeichnung anderer Hirschferkel erinnern, und bei dieser Art hebt sich diese Zeichnung bei den Jungen schärfer ab. Es war mir nicht möglich, irgendeine Beobachtung über das Aussehen ganz junger Tiere dieser Art zu finden; sehr wahrscheinlich jedoch sind sie gefleckt oder gestreift. Beim Kamel, beim Dromedar und bei ihren amerikanischen Verwandten, dem wildlebenden *Vicuña* und Guanako und dem zahmen Lama und Alpakka, ähneln die Jungen den Erwachsenen sehr, nur sind sie etwas heller und gleichmässiger gefärbt.

Wir wollen nun zu den schweineartigen Huftieren übergehen. Hier finden sich einige Fälle, wo die Jungen sich von den Alten unterscheiden, die sich nicht so leicht als unmittelbare Schutzanpassungen erklären lassen. Bei allen echten freilebenden Schweinen sind die Jungen blasser und rosiger als die Erwachsenen, die fast immer ein ziemlich dunkles Braun oder Schwarz zeigen. Kleine Schweine sind hell oder rötlich-braun gefärbt und zeigen Längsreihen von Streifen, die schwach und unregelmässig, zum Teil sogar in Flecke zerlegt sind. Ebenso ist es bei jungen Bergschweinen (*Sus salvanius*), bei Flusschweinen (*Potamochoerus*) und Warzenschweinen (*Phacochoerus*); ihre Jungen sind gestreift. Offenbar leben diese Tiere auf einem Boden, wo ein gestreiftes Muster dazu beiträgt, sie weniger leicht kenntlich zu machen; doch sind die Streifen zu schwach und heben sich von der Grundfarbe nicht stark genug ab, um tatsächlich diese Wirkung haben zu können, und die Eltern bewachen und verteidigen ihre Jungen mit solcher Hingebung und mit so guten Waffen, dass es für die kleinen Schweine nicht nötig ist, verborgen zu leben. Viel wahrscheinlicher ist es, dass es sich hier um ein natürliches Wachstumsmuster handelt. Der

merkwürdige, auf Celebes heimische Hirscheber (*Babirusa alfurus*) ist in der Jugend wie im erwachsenen Zustande einfarbig, und ebenso sind bei den amerikanischen Pekaris die Jungen und die Alten im Aussehen gleich.

Das Flusspferd ist einfarbig; die jungen Flusspferde unterscheiden sich von den alten nur durch die bedeutend hellere, rosige Farbe. Unter den Unpaarzehern (Tapiren, Nashörnern und Pferden) finden sich nur bei den Tapiren auffällige Unterschiede der Zeichnung junger und erwachsener Tiere. Der ausgewachsene amerikanische Tapir (Tafel 6), ist fast einfarbig, auf dem Rücken dunkelgraubraun bis schwarz, an der Unterseite etwas heller, aber mit einer weissen Linie um die Ohrmuscheln herum versehen. Beim indischen Tapir sind Kopf, Vorderrumpf und Beine dunkelbraun bis schwarz, aber die hintere Hälfte des Rumpfes ist oben wie unten weiss, ausserdem findet sich der gleiche weisse Strich wie bei dem amerikanischen Verwandten an den Ohren. Zwischen den beiden Geschlechtern besteht kein Unterschied in der Färbung. Die schmutzige Farbe des amerikanischen Tapirs mit der Gegenschattierung passt vortrefflich zu den schlammigen Ufern von Flüssen, Seen und Sümpfen, wo er sich aufhält, die schwarzweisse Zeichnung der indischen Art dagegen ist ein gutes Beispiel für ein Bruchmuster. Wenn das Tier am Ufer im tropischen Sonnenlicht zwischen grossen Steinen liegt, soll es ausserordentlich schwer zu entdecken sein. Bei beiden Tapirformen, den amerikanischen Arten wie der indischen, leben die Jungen in Gemeinschaft mit ihren Eltern in der gleichen Umgebung, und doch gehören sie zu den am lebhaftesten gezeichneten Tieren, die es überhaupt gibt. Der dunkle Körper ist reich weiss gefleckelt und gestreift; die Streifen und Fleckenreihen sind wie bei jungen Schweinen in der Längsrichtung angeordnet, und die Zeichnung ist bei allen Arten ausserordentlich ähnlich. Man kann, wie ich glaube, dieses Jugendkleid, das nach wenigen Monaten aufgegeben wird, nur als natürliches Wachstumsmuster erklären. Die Ähnlichkeit bei den amerikanischen Arten wie bei der indischen, die im ausgewachsenen Zustande ganz verschieden aussehen, lässt diese Erklärung als richtig erscheinen.

Bei den verschiedenen Arten der Nashörner ist das Fell fast einfarbig, und die Jungen unterscheiden sich von den erwachsenen Tieren wenig, abgesehen davon, dass sie heller gefärbt und stärker behaart sind. Ihr dickes Fell verrät seinen verwickelten Bau nicht durch Farb-, sondern durch Strukturunterschiede. Bei dem indischen Nashorn ist die Haut in grosse, panzerplattenartige Teile zerlegt, die durch schmiegsamere Gruben getrennt sind. Das fassförmige, einheitliche Stück, das von der Schultergegend bis zu

den Hinterbeinen geht und mit dem Stück, das den Hinterrücken einhüllt, zusammenhängt, entspricht ungefähr der Gegend, die beim indischen Tapir weiss gefärbt ist. Das junge afrikanische Nashorn hat reifenartige Leisten am Rücken und an den Flanken (sodass man beim ersten Blick meint, die Rippen seien durch das Fell hindurch sichtbar) die, während die Strukturunterschiede durch Farben zum Ausdruck gebracht, das Tier sehr lebhaft gefärbt erscheinen liessen. Bei den afrikanischen und den indischen Arten ist die Haut auf gleiche Weise mit einer Menge von Höckern und sechseckigen Stellen versehen, denen nur die Farbe fehlt, um ein auffälliges Muster hervorzurufen.

Junge Pferde, Esel und Zebras unterscheiden sich von ihren Eltern weder in Farbe noch in Zeichnung, abgesehen davon, dass die Jungen etwas heller gefärbt sind als die Erwachsenen und häufig eine borstige, kurze Mähne haben, die die ganze Rückenlinie entlang läuft. Flecke, Streifen und Scheckenzeichnungen kommen sehr oft vor; wo die erwachsenen Tiere sie haben, sind sie auch bei den Fohlen vorhanden, und nicht selten haben die Fohlen Spuren solcher Zeichnungen, die verblassen, bis das Tier die Färbung des ausgewachsenen Zustandes annimmt. Man kann sich schwer dem Schlusse verschliessen, dass bei dieser Tiergruppe ursprünglich eine Streifung vorhanden war, ein natürliches Wachstumsmuster, das im Begriffe ist, zu verschwinden. Grevys Zebra (*Equus grevyei*) ist das Tier der ganzen Gruppe, bei dem die Streifung am schärfsten ausgeprägt ist; die übrigen Zebras bilden den allmählichen Übergang zu dem streifenlosen Eseln, einige der Streifen verblassen und erscheinen nur noch als Streifenschatten, dann verschwinden die Streifen an den Beinen und am Bauche, bis schliesslich die Zeichnung des Quagga (*Equus quagga*) erreicht wird, eines Tieres, das nicht mehr Zeichnung hatte, als viele Esel. Wenn Pferde mit Zebras gekreuzt werden, ergibt sich eine Streifung, die noch dichter, als bei Grevys-Zebras, aber nur schwach sichtbar ist. Bei der Kreuzung von Zebras mit Eseln erhält man eine Streifung, die die der Esel an Dichtigkeit und lebhafter Farbe übertrifft, aber hinter der der Zebras zurückbleibt.

Die Felsenkaninchen (Hyrax-Arten) ähneln ihren Eltern der Farbe nach ausserordentlich, sind aber gewöhnlich etwas dunkler, und zwischen den Jungen verschiedener Arten ist die Ähnlichkeit grösser, als unter den Erwachsenen. Junge Elefanten sind heller gefärbt, als alte, und ausserdem haben sie mehr Haare.

Fast alle Nagetiere sind unscheinbar gefärbt; Männchen und Weibchen weisen nur geringe oder gar keine Unterschiede in der Zeichnung auf. Sie fallen vielen Feinden zur Beute und können sich nur schwach verteidigen. Sie fliehen gern das Tageslicht,

kommen erst in der Dämmerung zum Vorschein und sind auch im frühesten Morgenlichte lebhaft tätig. So versteckt sie leben, so unterdrückt sind bei ihnen die Farben. Gewöhnlich sind sie einfarbig und weisen mehr oder weniger Gegenschattierung auf. Einige Arten sind gestreift oder gefleckt; die Streifen oder Fleckenreihen sind aber immer in der Längsrichtung angeordnet. Ein paar Arten jedoch, besonders die Eichhörnchen, sind lebhaft gezeichnet und haben grosse farbige Flecke. Gewöhnlich wechseln sie zweimal im Jahre das Haar; der Winterpelz ist dunkler und weniger glänzend gezeichnet, und die lebhaften Farben erscheinen nur zur Paarungszeit. Bei diesen Tieren kommen die Jungen in unterirdischen Nestern, in hohlen Baumstämmen oder an anderen dunklen, gutversteckten Plätzen zur Welt, und in diesen Fällen sind sie weit zurück in der Entwicklung, nackt und blind. Kommen sie dagegen, wie die des Hasen, auf freiem Felde zur Welt und sind sogleich der Gefahr ausgesetzt, von Feinden entdeckt zu werden, so sind sie bei der Geburt schon weiter entwickelt, können bereits sehen und haben schon eine Pelzbedeckung. Bei den gestreiften Arten ist das erste Pelzkleid gestreift wie das der erwachsenen Tiere; bei manchen gleicht es dem der Erwachsenen, abgesehen von der helleren Färbung.

Noch unscheinbarer als die Nagetiere sind die Beuteltiere gefärbt; in ihren gewöhnlich dunkelgrauen oder braunen Pelz bringt allein die Gegenschattierung eine gewisse Abwechselung, und nur einige wenige, die gefleckten Raubbeutler und der gestreifte (auf Tasmanien heimische) Beutelwolf (*Thylacynus cynocephalus*) haben besondere Zeichnungen. Beide Geschlechter sehen immer gleich aus. Die Jungen, die ganz nackt und im embryonenhaften Zustande zur Welt kommen, nehmen die Zeichnung der Eltern an, sobald das Pelzkleid bei ihnen erscheint.

Betrachtet man die Zeichnungen der Säugetiere im ganzen, so hat offenbar der einfachste, ursprünglichste Typ aus Fleckelungen bestanden; diese waren der sichtbare Ausdruck der eigentümlichen, bunt zusammengewürfelten Natur der Haut. Während des natürlichen Wachstums können diese Flecke zu kurzen Streifen werden, und diese können zu Binden verschmelzen, die quer oder in der Längsrichtung über den Körper laufen. Wo die erwachsenen Tiere ein solches Muster haben, haben es die Jungen auch immer. Zweifellos macht es die jungen Tiere wie die Erwachsenen weniger gut sichtbar, wenn sie im Schattenspiel von Blättern liegen, doch kommt das Muster so häufig, bei so vielen und in ganz verschiedenen Lebensbedingungen lebenden Tieren vor, dass wahrscheinlich die Nützlichkeit nicht die unmittelbare Ursache seines Vorkommens ist. Die Zeichnung ist nur erhalten geblieben,

weil sie nützlich ist. Die ursprünglichen Flecke oder Streifen werden bei den erwachsenen Tieren oft durch eine einheitliche Farbe ersetzt, deren Verschiedenheiten sich nur in der Gegenschattierung äussern, und manchmal ist dieser einheitliche Farbton schon beim ersten Jugendkleide vorhanden. Der Umstand, dass das einfarbige Kleid so oft an die Stelle eines gefleckten Jugendkleides tritt, scheint dafür zu sprechen, dass es eine spätere Erwerbung ist, eine höhere Entwicklungsstufe des Farbmusters. Schliesslich kommt es sehr oft vor, dass der Körper an Stelle eines einheitlichen Farbtones lebhaft helle und dunkle oder verschieden gefärbte Flecke aufweist, besonders an Stellen, wo diese anscheinend nicht den Wachstumsunterschieden entsprechen. Diese auffälligen, lebhaften Muster sind oft „Bruchmuster“ und dienen dem Tier zum Verstecken, indem sie die natürlichen Umrisslinien unterbrechen. Wo solche Muster auftreten, sind sie bei den Männchen gewöhnlich stärker betont, als bei den Weibchen und stehen entweder an Stelle einfarbiger oder gefleckter und gestreifter Jugendkleider.

Der Übergang vom Jugendkleid zum Aussehen des erwachsenen Tieres ist häufig ganz plötzlich und tritt mit dem Haarwechsel zum Frühling oder Herbst ein. Falls die jungen Tiere in einem Jahre fast ganz ausgewachsen sind, haben sie zuerst das grobe, einfachere Winterkleid; dauert die Jugend dagegen länger, so überwintern sie und nehmen erst beim nächsten Haarwechsel das Aussehen der erwachsenen Tiere an.

KAPITEL 7

FARBE UND ZEICHNUNG JUNGER VÖGEL

Die verwickelten Veränderungen der äusseren Körperhülle bei Säugetieren machen den noch verwickelteren Wechsel bei Vögeln verständlich. Die primitiven Säugetiere scheinen gefleckte oder gestreifte Kleider gehabt zu haben, deren Musterungen die Natur des Felles zum Ausdruck brachten oder dem natürlichen Wachstum entsprachen. Diese einfachen Zeichnungen sind durch höhere ersetzt worden; zuerst sind sie nur ausgeglichen, dann durch weitere Entwicklungen, durch die Entstehung der Gegenschattierung und das Auftreten der zerschneidenden und unterbrechenden Abzeichen, die die Körperform verdecken, und durch zahlreiche Schmuckflecke verändert worden. In vielen Fällen wiederholen die jungen Tiere die ursprünglichen Wachstumsmuster; manchmal sind diese schon bei den Jungen verschwunden, und diese tragen im Beginne des Lebens ein Haarkleid der zweiten Entwicklungsstufe und nehmen, wenn sie heranwachsen (besonders die Männchen) die höchste und durchgearbeitetste Art von Farbmustern an.

Für den Vogel sind seine Federn noch wichtiger, als der Pelz für das Säugetier. Der Eindruck, den ein Vogel macht, beruht zum grossen Teile auf der Anordnung, Farbe und Musterung seiner Federn; danach beurteilen ihn Freund und Feind. Ein gerupfter Vogel sieht fast grotesk aus, so sehr vermisst man charakteristische Grösse, Gestalt und Aussehen. Daunen- und Deckfedern halten die innere Körperwärme zurück. Dies ist ein notwendiger Schutz, denn die Vögel haben wärmeres Blut als die Säugetiere, und die physiologischen Körpervorgänge sind bei ihnen lebhafter. Die Schwung- und Steuerfedern am Schwanze und an den Flügeln bilden die leichten und doch starken Tragflächen, die zum Fliegen dienen. Federn sind viel verwickeltere Organe, als Haare; es gibt viele Arten von Federn, mehrere Arten des Gefieders und ein ganzes, verwickeltes System der Mauserung.

Die charakteristischsten Federn sind die grossen Schwung- und Steuerfedern, die in einer Reihe an der äusseren Kante der Glieder jedes Flügels liegen und am Schwanze fächerförmig angeordnet

sind. Diese Federn kommen bei allen Vögeln vor; auch beim Strauss, der nicht fliegen kann, sind sie deutlich sichtbar und beweisen, dass dieser Vogel und seine Verwandten die Fähigkeit zu fliegen verloren haben. Selbst bei den Pinguinen sind diese Federn nachzuweisen. Buschhühner (*Talegallus Lathamii*) sind die einzigen Vögel, die beim Auskriechen so weit entwickelt sind, dass sie ihr Gefieder sogleich zum Fliegen benutzen können. Die Schwung- und Steuerfedern erscheinen aber bei allen jungen Vögeln sehr rasch, und oft kann man sie bereits zählen, wenn der junge Vogel noch im Ei liegt. Diese Federn werden gewöhnlich einmal jährlich gewechselt. Einige Wasservögel verlieren sie alle auf einmal. In diesem unglücklichen Zustande, wo sie nicht fliegen können, müssen sie im Riedgras oder einem versteckten Seewinkel Schutz suchen, da sie sonst jedem Feinde, der sie entdeckte, leicht zur Beute fielen. Bei den meisten Vögeln jedoch werden diese Federn paarweise abgeworfen und ersetzt, sodass auf einmal nie mehr als zwei in den Flügeln und zwei am Schwanz ausser Gefecht sind. Zum Fliegen sind dann noch immer genug andere Federn vorhanden.

Ausser den Schwung- und Steuerfedern gibt es zwei Federarten, die mehr oder weniger den Konturhaaren und der Unterwolle der Säugetiere entsprechen. Dies sind erstens die Deckfedern, die hauptsächlich die Körperbedeckung ausmachen und ihr ihre Gestalt, ihre Farbe und ihr Muster verleihen und auch als Schmuckfedern am Kopfe, an den Schwingen und am Schwanz auftreten. Sie sind nicht gleichmässig über den ganzen Körper verteilt, sondern flurenweise angeordnet; mit wenigen Ausnahmen haben alle Vögel nackte Stellen dazwischen, und selbst bei einigen dieser Ausnahmen, z. B. beim Strauss, sind diese Federn bei den jungen Tieren flurenweise angeordnet, allerdings beim erwachsenen Tiere gleichmässig verteilt. Zweitens gibt es weichere, büschelartige Daunenfedern, die der Unterwolle der Säugetiere entsprechen und sich ebenso wie diese besonders dann reichlich vorfinden, wenn das Tier besonders gegen die Kälte geschützt werden soll. Manchmal stehen sie in den Zwischenräumen zwischen den Deckfedern, manchmal sind sie über den ganzen Körper verteilt, manchmal finden sie sich nur flurenweise und sind durch andere Federn verdeckt. Wahrscheinlich sind diese Daunenfedern erst spät entwickelt und nichts anderes, als entartete Deckfedern, die nur die warme Körperhülle dichter machen sollen.

Die Vögel müssen sich aus vielen Gründen mausern und von Zeit zu Zeit die äussere Körperhülle erneuern, die zugleich Schmuckstück, Schutzwaffe und wichtiges Organ darstellt. Federn sind gebrechlich; sie nutzen sich leicht ab, zersplittern oder brechen. In

manchen Fällen verschönt die Abnutzung der Federn das Gefieder. Beim Sperling ist die Kehle im Winter schmutzig gefärbt, scharwz und braun getüpfelt. Wenn aber die Federspitzen abgeschlissen sind, kommt der glänzend schwarze Kehlfeck zum Vorschein, der den Sperling im Frühjahr auszeichnet. Genau so entsteht der rosige Fleck auf der Brust des Hänflings erst, wenn die dunklen Spitzen des Wintergefieders abgeschlissen sind. Bei manchen Vögeln ist dieses Vorkommnis zu einem System geworden. Viele der glänzend gefärbten Enten nehmen das leuchtende Paarungsgefieder im Herbst an, und im Frühling, wenn die Zeit der Liebe beginnt, werden sie noch glänzender gefärbt. Das wird aber nicht etwa durch eine neue Mauser erreicht, sondern die blassen Spitzen der glänzenden Federn werden abgestossen. Im allgemeinen sind jedoch solche Kunstgriffe selten, und sie dienen im besten Falle zu nichts weiter, als die Lebensdauer der Federn ein wenig auszudehnen. Früher oder später muss das Gefieder doch gewechselt werden, wenn das Federkleid brauchbar bleiben oder sein Aussehen wechseln soll.

Gleichzeitig mit der Mauser tritt oft ein Wechsel in Farbe und Zeichnung ein; manchmal wird bei der Mauser das abgetragene Federkleid nur durch ein frisches ersetzt. Bei den Vögeln, die kein glänzendes Hochzeitskleid haben, und besonders bei denen, wo Männchen und Weibchen die gleichen trüben Farben zeigen, kommen in einem Jahre zahlreiche Mauserungen vor, und das Farbmuster bleibt dabei doch unverändert. Diese trüb gefärbten Vögel sind Ausnahmen. Die meisten Vögel sind während eines Teiles des Jahres, manchmal nur für die wenigen Wochen der Paarungszeit, manchmal für den grösseren Teil des Jahres und in einigen Fällen sogar das ganze Jahr hindurch prächtig gefärbt. Bei den verschiedenen Federkleidern, die die Vögel bei den einzelnen Mauserungen annehmen, treten solche Unterschiede auf, dass man nur schwer ein klares Bild davon bekommt. Ich will mit der Aufzählung einiger Beispiele beginnen.

Vor allem können die jungen Vögel in ein Daunenkleid gehüllt sein. Dieses kann durch ein Jugendkleid oder mehrere Jugendkleider ersetzt werden, und auf diese können dann verschiedene Kleider des ausgewachsenen Zustandes folgen. Im ausgewachsenen Zustande kann der Vogel das ganze Jahr hindurch gleich aussehen, und hier können wieder Männchen und Weibchen gleich oder verschieden sein. Während der Paarungszeit kann ein besonders prächtiges Gefieder angenommen werden, das die Männchen allein oder beide Geschlechter tragen. Nach der Paarungszeit kann das prächtige Gefieder verloren gehen, und die Vögel nehmen dann das sogenannte Übergangsgefieder an, und dieses kann wieder bei Männchen und Weibchen übereinstimmen oder verschieden sein.

Sehr häufig ist dieses Übergangsgefieder das Winterkleid, weil der Frühling und der Anfang des Sommers die Paarungszeit bilden. Aus diesem Grunde nennt man es oft das „Wintergefieder“. Doch ist „Wintergefieder“ eine irreführende Bezeichnung, weil der Vogel diese Kleidung häufig schon längst hinter sich hat, wenn der Winter noch lange nicht beginnt. Ein paar Beispiele sollen dies erhellen. Während des Winters ist der Kiebitz trübe gefärbt; sein Schopf ist kurz, der Kopf ist bräunlich, der Hals weiss oder grau, und der Rücken ist dunkelbraun gesprenkelt. Männchen und Weibchen unterscheiden sich dann wenig. Zeitig im Frühjahr tritt eine Mauserung ein. Nun nimmt das Männchen ein glänzendes Aussehen an, der Schopf wird länger, am Körper erscheinen glänzende olivengrüne, purpurfarbige, stahlblaue und rötlichbraune Metalltöne, zwischen denen lebhaft schwarze und weisse Flecke stehen. Das Weibchen ist ein weniger glänzendes Nachbild des Männchens; sein Schopf ist kürzer, und der Farbenschimmer ist nicht so prächtig. Ist die Paarungszeit vorbei, so mausert sich der Kiebitz wieder, und aus dieser Mauserung gehen beide Geschlechter mit dem winterlichen Büssergewande hervor. In diesem Falle fällt das Übergangsgefieder zeitlich mit dem Winter, das Hochzeitsgefieder mit Sommer zusammen. Ein anderes Beispiel bildet ein Vogel einer ganz anderen Art. Es ist ein kleiner Sperlingsvogel, Schillertangare genannt, der oft in Zoologischen Gärten gehalten wird. Der Vogel ist ein wahres Juwel von Farben; sein Schmuck glänzt grün, organgerot, purpurfarben und blau, und das Weibchen ist etwas weniger prächtig, als das Männchen. Dieser glänzende Farbenschmuck ist das Hochzeitskleid; die Vögel tragen es etwas länger, als ein halbes Jahr. Darauf tritt eine Mauserung ein, Männchen und Weibchen nehmen ein schmutzibraunes Übergangsgefieder an und sind dann ausserordentlich schwer zu unterscheiden. Der Unterschied zwischen den beiden Federkleidern ist nicht immer so gross, wie in diesen beiden Beispielen, und das Gebräuchlichere ist, dass das Weibchen verhältnismässig trübe gefärbt bleibt, wenn es nach der Mauser das Hochzeitskleid angenommen hat. Auch die Verteilung der beiden Federkleider auf das Jahr ist gewöhnlich nicht so regelmässig. Der häufigste Fall ist der, dass beide Geschlechter während des grösseren Teiles des Jahres ein trübe gefärbtes Übergangskleid tragen und dass wenigstens das Männchen für den kleineren Teil des Jahres ein prächtigeres Hochzeitsgewand anlegt.

Es gibt vielleicht in keiner Gruppe von Vögeln prächtigere Zeichnungen und phantastischere Arten des Schmucks, als bei den Enten, wo jedoch die Erpel prächtig aussehen, während die weiblichen Enten wenig Veränderung in ihrem Farbenkleide zeigen.

Am glänzendsten ist das Gefieder der Enten während der Paarungszeit, doch behalten es die Erpel, anders als die Kiebitze, während des grösseren Teiles des Jahres. Wenn die Pflichten des Familienlebens erfüllt sind, nehmen die Enten ein unansehnliches Übergangskleid an; doch behalten sie es nicht bis zum nächsten Frühjahr, sondern werfen es nach einigen Wochen oder Monaten wieder ab und nehmen nach einer neuen Mauserung wieder glänzende Farben an, obwohl sie noch den ganzen Winter vor sich haben, bis mit dem Frühling die Zeit der Liebe wiederkehrt. Manche Enten, besonders südamerikanische Arten, haben überhaupt kein Übergangsgefieder oder haben es nur so kurze Zeit, dass es nicht beobachtet worden ist; manchmal ist es auch nur eine blässere Abbildung ihrer gewöhnlichen Tracht. Vieles Federwild hat die gleiche doppelte Mauserung, und das Übergangsgefieder verrät sich nur durch ein paar unscheinbare Federn, die nur der Fachmann bemerkt, während das gewöhnliche Aussehen des Vogels wenig verändert wird. Bei diesen Vögeln haben die Männchen ebenfalls glänzende Farben. Schliesslich gibt es noch einige Vögel, z. B. Papageien und Eisvögel, die während des ganzen Jahres ihr Aussehen nicht wechseln, sondern die glänzenden Farben dauernd tragen. Sie mausern sich nur einmal im Jahre, und ihr neues Kleid gleicht dann dem alten. Bei diesen Vögeln sind Männchen und Weibchen gleich prächtig gefärbt; gewöhnlich sehen sie gleich aus, obwohl bei den Edelpapageien, die ich als seltsamen Fall schon erwähnt habe, das eine Geschlecht grün, das andere scharlachrot gefärbt ist.

Manche Vögel, junge Enten und Hühner z. B., haben beim Ausschlüpfen schon ein warmes Daunenkleid, können umherlaufen und sind, sobald ihr Gefieder getrocknet ist, imstande, zu sehen und zu picken. Andere dagegen, die Nestlinge der bekanntesten Singvögel z. B., kommen hilflos, blind und nackt zur Welt und sind völlig von der Pflege ihrer Eltern abhängig. Wir haben gesehen, dass die Entwicklungsstufe der Jungen bei den Säugetieren nicht von der Familienzugehörigkeit, sondern von den Lebensgewohnheiten der einzelnen Arten abhängt. Die älteren Naturforscher liessen sich dadurch irreführen, dass in grossen Vogelgruppen die jungen Vögel auf gleicher Entwicklungsstufe zur Welt kommen und dachten daher, diese hinge von der Verwandtschaftszugehörigkeit, nicht von den Lebensgewohnheiten ab. Doch gibt es zwischen ganz nahe verwandten Vögeln so viele Unterschiede, dass dies nur eine Anpassung an die äusseren Lebensbedingungen zu sein scheint. Bei Vögeln, die ihre Eier an sicheren, unzugänglichen Orten, in Nestern auf Bäumen oder in Erdlöchern ablegen, sind die Jungen gewöhnlich hilflos. Wo die Jungen unmittelbar nach dem Auskriechen sich ins Wasser begeben müssen oder vielleicht jeden

Augenblick darauf angewiesen sein können, sich zu flüchten, sind sie beim Auskriechen schon so weit entwickelt, dass sie schwimmen oder umherlaufen können. Wo die Jungen in ziemlich unreifem Zustande das Ei verlassen, sind die Eier im Verhältnis zur Grösse der Eltern grösser und müssen länger bebrütet werden. Im Durchschnitt dauert das Brüten 18 bis 26 Tage; bei den Kolibris, deren Eier selbst im Verhältnis zu ihrer geringen Körpergrösse noch klein sind, dauert das Brüten nicht ganz zwei Wochen, und die frisch ausgekrochenen Jungen sind nackt und hilflos. Strausse und ihre Verwandten legen Eier, die selbst im Verhältnis zu der stattlichen Grösse der Eltern gross sind. Die auskriechenden Jungen können fast sogleich herumlaufen. Auf Hagenbecks Straussenfarm bei Hamburg habe ich sehen können, wie junge Strausse aus den Eiern der Brutschränke ausschlüpfen. Rechtzeitig, wenn die Küchelchen angefangen hatten, die Schale zu durchbrechen, griff der Wärter helfend ein, der kleine Vogel kam heraus, konnte nach wenigen Minuten aufrecht stehen und seine erste Mahlzeit einnehmen, und in nicht ganz einer Stunde konnte er auf dem warmen Sande, der in der Kinderstube der Strausse gestreut ist, umherlaufen und ohne irgendwelche Hilfe fressen. Junge Emus, Nandus, Kasuare, Inambus (*Rhynchotus rufescens*), alles Federwild, Rallen, Kraniche und Trappen haben beim Ausschlüpfen ein Federkleid und können sich schon lebhaft bewegen; sie folgen ihren Eltern sogleich. Die Gangas (Ringelflughühner, *Pterocles arenarius*), die die Lebensgewohnheiten der Stelzvögel haben, obwohl sie den Tauben nahestehen, werden auch ziemlich selbständig geboren. Strand- und Sumpfvögel, Regenpfeifer, Brachvögel, Säbler (*Recurvirostra avocetta*) und Möwen, die alle ihre Eier am Boden oder dicht am Boden ablegen, haben ziemlich selbständige Junge. Rallen, Taucher und Steissfüsse, der südamerikanische Tschaja (*Chauna chavaria*) sowie alle Schwäne, Enten und Gänse schlüpfen als lebhaft bewegliche, daunenbekleidete Geschöpfe aus, die sogleich gehen und laufen können. Einige darunter können auch sogleich schwimmen. Dagegen kommen die Jungen der Pinguine, die ihr einziges Ei stehend bebrüten, blind und hilflos zur Welt. Töpel, Kormorane und Sturmvögel, die ihre Eier in Felsenlöchern oder auf Bäumen ablegen, alle Falken, Adler und Eulen, Eisvögel, Mauersegler und Spechte, Tauben, Papageien und Kuckucke, alle Sitzfüssler und Singvögel kommen an geschützten Plätzen zur Welt, und die Jungen sind hilflos, häufig sogar nackend.

Ob die eben ausgekrochenen Vögel nun schon ein Federkleid haben oder es erst nach einigen Tagen oder Wochen anlegen, das Erstlingsgefieder weicht gewöhnlich von dem der Eltern sehr ab, und es sind ein paar Mauserungen nötig, bis das Federkleid des

erwachsenen Vogels vorhanden ist. Diese Unterschiede betreffen die Farbe und die Art der Befiederung.


Fast immer ist das erste Gefieder der Nestvögel weich und daunig, doch entspricht es selten den Daunenfedern der Erwachsenen, sondern vielmehr deren Deckfedern. Einer der Zoologen des Britischen Museums, W. P. Pycraft, hat die Federn vieler junger Vögel untersucht. Er hat gezeigt, dass zwar eine eben ausgeschlüpfte Eule und ein eben ausgekrochener Falke in ein weisses Daunenkleid gehüllt sind, dass jedoch die Federn, die diese schützenden Hüllen zusammensetzen, zwei verschiedenen Federarten angehören. Bei der Eule steht jede Daunenfeder an der Stelle einer künftigen Deckfeder, doch entwickelt weder der Embryo noch der ausgewachsene Vogel jemals echte Daunen. Diese ersten Federn sind bei der Eule wie eine Blütendolde geformt; sie ähneln dem Gestell eines umgeklappten, stocklosen Schirms. Es ist kein eigentlicher Kiel, keine Zentralachse vorhanden, sondern die kleinen Federbärte entspringen alle aus einem Punkt. Nach kurzer Zeit tritt eine Mauserung ein, und das erste Daunenkleid wird durch ein zweites ersetzt. Auch diese Daunen stehen an der Stelle der Deckfedern, sind aber anders geformt als diese. Es sind richtige Federn, und jede hat eine Pose, an der die Federbärte sich ansetzen. Spät im Herbst des ersten Lebensjahres tritt die zweite Mauser ein, und nun bekommen die jungen Vögel Deckfedern, wie die Alten sie haben. Bei den Buschhühnern, aus deren grossen Eiern Junge auf vorgerückter Entwicklungsstufe ausschlüpfen, bildet sich das erste Gefieder, das dem ersten Daunenkleide der Eulen entspricht, innerhalb des Eies und wird vor dem Ausschlüpfen wieder abgestossen; beim Auskriechen tragen die jungen Buschhühner schon ein wohlentwickeltes zweites Federkleid. Bei den meisten Vögeln ist das erste Daunenkleid völlig unterdrückt. Bei manchen Enten finden sich noch Spuren davon; bei den meisten, wie bei allem Federwild, tritt gleich das zweite Gefieder auf. Bei den jungen Tauben ist sogar das zweite Gefieder entartet; es ist nur in Gestalt weniger, dünn gesäter fadenähnlicher Härchen zu erkennen, und fast alle Singvögel und Sitzfüssler tragen beim Ausschlüpfen noch weniger Federn. Eisevögel, Nashornvögel, Mauersegler und Kolibris haben weder als Nestlinge noch als erwachsene Vögel Daunen; bei ihnen entwickeln sich die endgiltigen Deckfedern frühzeitig, und die Nestlinge sehen aus wie kleine Stacheligel. Bei Falken, Adlern und Geiern dagegen ist ein dichtes Daunenkleid vorhanden, das fast vollständig aus Federn besteht, die später durch echte Daunenfedern der Erwachsenen ersetzt werden. Beim Kormoran ist das Daunenkleid der Jungen ganz und gar ein Vorläufer des Daunenkleides der Erwachsenen.

Aus den Farbunterschieden zwischen jungen und erwachsenen Vögeln bekommt man nicht leicht ein vollständiges Bild der Verhältnisse. Es gibt eine gewaltig grosse Anzahl von Vogelarten, und obwohl die Zoologen in Wald und Feld sammeln und mit grösster Geduld und Hingebung in Museen alles Gesammelte bearbeiten, enthält unser Wissen noch viele Lücken, und dies besonders in Bezug auf die Veränderungen, die die Vögel im Laufe ihres Lebens durchmachen. Es scheint, als habe die Natur auf diese Tiergruppe ihre Farben und Muster verschwendet, als habe sie ihre Absonderlichkeiten, ihren Überfluss und launischen Einfälle hier angebracht, ohne einen geordneten Zweck zu verfolgen. Nichtsdestoweniger kann man eine ganz gute Vorstellung von dem allgemeinen Gange der Entwicklung bekommen; doch darf man sich an diese Vorstellung nicht zu fest anklammern, denn es gibt wahrscheinlich Ausnahmen, die man nicht leicht mit ihr in Einklang bringen kann.

Bei jungen Vögeln ist das Gefieder niemals lebhafter gefärbt, als bei ihren Eltern. Hiervon gibt es scheinbar eine Ausnahme, doch handelt es sich bei dieser nicht um die Federn, sondern um die Haut. Nackte und hilflose Nestlinge, die auf Bäumen, in Erdlöchern oder an anderen dunklen, gut versteckten Plätzen aufgezogen werden, haben Köpfe, die im Verhältnis zum Körper scheinbar viel zu gross sind. Auch die Mundöffnung scheint für den Kopf zu gross zu sein. Tatsächlich ist die Mundöffnung junger Vögel gewaltig gross, und wenn die Mutter Insekten zum Nest bringt, erscheint der aufgesperrte Schnabel noch grösser, als er wirklich ist, weil er an den Seiten helle Farbenflecke trägt. Diese Flecke sind manchmal, z. B. beim Star, gelb, manchmal weiss. Auch die Innenseite der Mundhöhle ist lebhaft gefärbt. Gewöhnlich ist sie gelb, so z. B. bei Lerchen und Drosseln, bei manchen Meisenarten jedoch rot und gelb. Diese Farbe verschwindet, wenn der junge Vogel heranwächst. Wahrscheinlich dient sie der Mutter zur Richtschnur. Man braucht zwar kein Licht, wenn man seinen eigenen Mund finden will, handelt es sich dagegen um Anderer Mäuler, so ist es nicht überflüssig.

Farbe und Zeichnung der ersten Daunenfedern, einerlei ob sie vor dem Ausschlüpfen oder ein paar Tage später auftreten, stehen in keinem sichtbaren Zusammenhange mit den Farbmustern des ausgewachsenen Vogels. Häufig ist das erste Gefieder einfarbig; es kommen Farbentöne von reinem Weiss über schmutzig Gelb und Grün bis zum reinen Schwarz vor. Wer irgend einen Zusammenhang zwischen den Farbentönen des Daunenkleides und den Lebensgewohnheiten und der Umgebung der jungen Vögel nachwies, wäre ein Genie. Der Strauss und der Kiwi, der grösste und der kleinste unter den nichtfliegenden Vögeln, sind einfarbig; der Kiwi ist

schmutzig grau gefärbt, der Strauss ist grau und zeigt schwache Spuren der Streifen und Tüpfelung, wie sie andere straussähnliche Vögel haben. Es sieht aus, als seien diese Abzeichen ausgewaschen. Alle jungen Pinguine haben ein dichtes Daunengefieder (Tafel 7), das einfarbig, allerdings auf der Unterseite etwas heller ist, als auf dem Rücken. Bei manchen, z. B. beim Goldtaucher (*Eudyptes chrysocome*), der oft in Zoologischen Gärten gehalten wird, ist es dunkelbraun, fast schwarz; bei anderen ist es lederbraun, hellgelb oder schmutzig weiss, und manchmal ist der Kopf schwarz gezeichnet. Dies ist z. B. beim Rieseninguin (*Aptenodytes patagonica*) der Fall. Ehe der Mensch die Pinguine in ihrer Ruhe störte, hatten sie ausser dem Wetter wenige Feinde an ihren Brutplätzen. Sie brauchten keinen besonderen Schutz in Gestalt einer Schutzfärbung. Das Daunengefieder des Albatrosses ist schwärzlich-braun. Der Pelikan kommt nackt aus dem Ei, und nach wenigen Tagen bedeckt sich seine fleischfarbene Haut mit einem flaumigen, rein weissen Gefieder. Beim jungen Flamingo hat das Daunengefieder noch keine Spur des glänzend scharlachroten Gefieders der ausgewachsenen Vögel, sondern ist schneeweiss. Der Tschaja hat beim Ausschlüpfen ein einfarbiges, graubraunes Kleid, der Kopf ist etwas gelblicher, um die Augen herum hat die Haut glänzend rote Ringe, und die gleiche Farbe zeigen die nackten Beine. Die frischausgekrochenen Jungen mancher Schwanenarten sind rein weiss. So ist es z. B. bei dem prächtigen Schwarzhalschwan (Tafel 11); gewöhnlich aber sind sie gelblich. Einige Gänse und Enten, namentlich die zahmen Arten, tragen zunächst ein einfarbiges weisses Gewand, das rein-weiss, gelblich oder schmutzig-weiss sein kann, aber in dieser Gruppe nicht die Regel ist. Junge Rallen, Wasserhühner und Moorhühner tragen ein beinahe ganz schwarzes Erstlingsdaunenkleid. Manchmal ist schon ein schwacher Metallschein vorhanden, der an die lebhaften Farben der erwachsenen Tiere erinnert. Beim australischen Wasserhuhn haben die Jungen an dem unscheinbar gefärbten Kopf einen grünlich-purpurfarbenen Metallglanz; auch das Schwarz des jungen Moorhuhnes hat schon einen grünlichen Schein. Das Daunengefieder junger Eulen ist gewöhnlich rein weiss. Die einheitliche Farbe findet sich auch bei den meisten Raubvögeln. Junge Fischadler sind lehmfarbig; beim Kondor ist der Kopf nackt, und der Körper bedeckt sich nach ein paar Tagen mit einem dünnen, weissen Daunengefieder. Junge Geier sind gewöhnlich weiss; manche sind gelblich oder auf den Flügeln schwarz gefleckt, wie etwa der amerikanische Truthahngerier. Bei den meisten Adlern ist das erste Daunengefieder schmutzig gelb. Wo die jungen Vögel überhaupt kein echtes Daunengefieder bekommen, sondern, abgesehen von ein



TAFEL 7

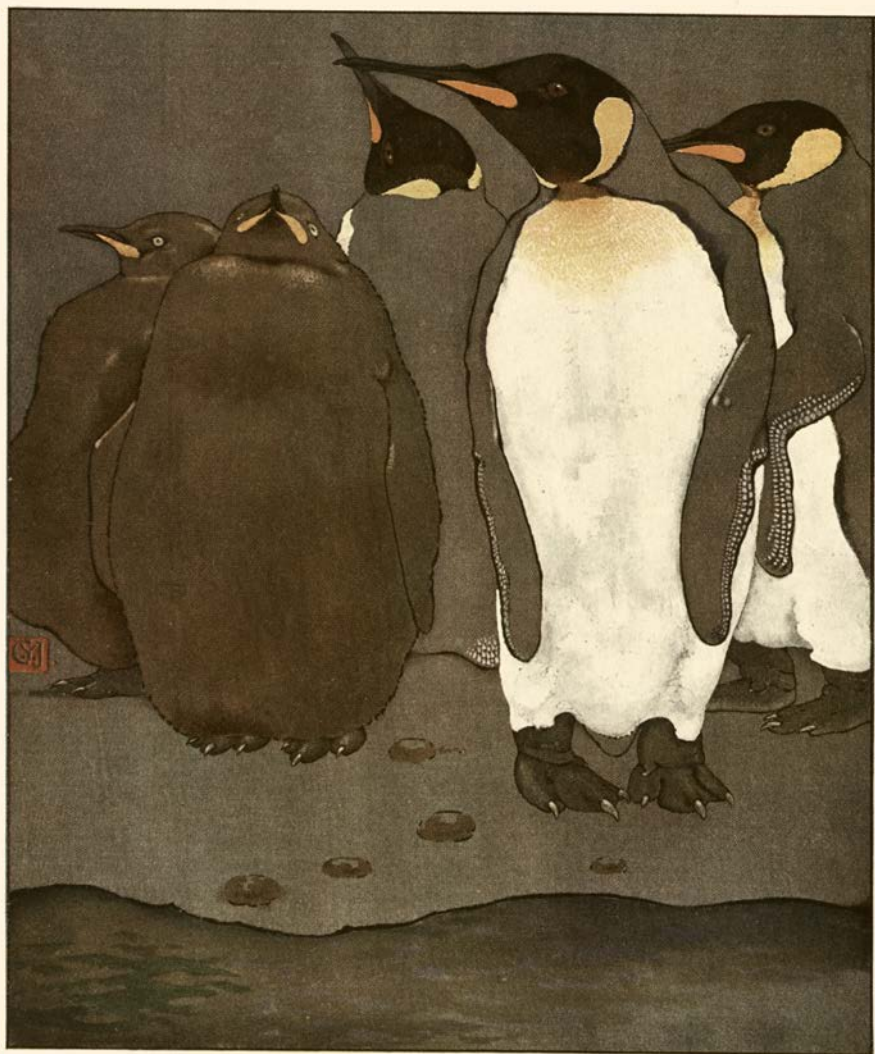
RIESENPINGUINE MIT JUNGEN

Links Junge im Daunengefieder, rechts erwachsene Vögel.

...

RIESENINGINE MIT HUNGEN

Diese Inge im ...



paar haarähnlichen Büscheln, nackt sind, sind diese Überbleibsel weiss oder hell gefärbt.

Bei vielen jungen Vögeln zeigt das Daunenkleid ein auffälliges Flecken- oder Streifenmuster, wobei die Flecke sich zu Streifen verlängern oder die Streifen sich in Flecke auflösen. Diese Zeichnungen erinnern auffällig an die einfachen Wachstumsmuster, auf die ich bei den jungen Säugetieren hingewiesen habe. Die Anordnung der Zeichnung erinnert gewöhnlich an die einfachen, zweiseitig-symmetrischen Muster, die man beim Zusammenfallen frischbeschriebenen Papiers erhält (Abbildung 21, Seite 69). Die Zeichnung macht den jungen Vogel manchmal auf dem Untergrunde weniger auffällig, wenn er sich im Sonnenschein zwischen Ried oder anderen Pflanzen duckt oder am steinigen Strande sitzt. Doch kommen diese Muster bei verschiedenen Gruppen mit verschiedenen Lebensgewohnheiten vor, sodass ich sie nicht als besondere Anpassungen deuten möchte. Es scheint sich um das mehr oder weniger unvermeidliche Ergebnis des Wachstums und der besonderen Eigenart der Haut zu handeln. Wo diese Muster nützlich oder nicht gefährlich waren, sind sie erhalten geblieben, doch sind es Überbleibsel, die von den Vorfahren oder von ursprünglichen Lebensbedingungen her übernommen worden und nicht neue Erwerbungen, die zum Wohle ihres Besitzers ausgebildet sind. Überdies tragen einige einfarbige junge Vögel schwache Spuren verwaschener Streifen, die anscheinend zeigen, dass die einfarbigen jungen Vögel moderner befiedert sind, als die gestreiften und gefleckten.

Der Nestling des südamerikanischen Strausses (Abbildung 25, Seite 115) trägt ein dichtes, langes Daunenkleid. Der Kopf ist schmutzig - grau, ebenso die Unterseite, doch ist ein grosser dunkelbrauner Fleck auf dem Halse vorhanden, der sich gabelartig über die Flügel verlängert, und sich als rautenförmiges Muster über die Mittellinie des Rückens legt, um sich nach der Schwanzgegend hin zu verzweigen. Beiderseits hiervon läuft ein breites, braunes Band rückwärts von den Flügeln bis zum Schwanz, und ein zweiter Streifen zieht sich auf jeder Seite über die Aussenseite der Hüften und Beine. Zwischen diesen braunen Streifen bleiben von dem hellgrauen Untergrunde nur schmale Bänder sichtbar. Der junge Emu zeigt im allgemeinen die gleiche Verteilung dunkler Streifen auf hellem Grunde, doch sind die Streifen zum Teil in Reihen von Flecken aufgelöst. Beim Kasuar sind die dunklen Streifen breiter als die Zwischenräume, sodass der junge Vogel dunkel gefärbt und weiss bebändert aussieht. Steissfüsse nisten wie viele Rallen und Moorhühner manchmal in sumpfigen Stromgebieten. Das Daunenkleid ist bei ihnen lebhaft gestreift; es ziehen sich dunkle Bänder

über den Körper. Die Mutter trägt die Nestlinge auf dem Rücken, doch ist es bei den einfarbigen jungen Schwänen gerade so.

Ein besonderes, doch einfaches Muster findet sich bei vielen Gänsen, z. B. bei der Hühnergans (*Cereopsis novaehollandae*), bei der Brandente (Abbildung 25, Mittelbild) und bei der ganzen Familie der Enten, abgesehen von den zahmen Arten. Die Grundfarbe, ein schmutziges Weiss, wird an der Unterseite beibehalten. Die Oberfläche des Kopfes ist dunkelbraun, fast schwarz; diese Farbe läuft in Form eines breiten Streifens, der sich rautenförmig in der Schultergegend verbreitert, über den Rücken bis zum Schwanz, in der Schwanzgegend verbreitert sich der Streifen wieder. Ein zweites schwarzes Band, das gewöhnlich die Mittelbinde trifft, läuft an der Aussenseite des Schenkels abwärts und nach hinten. Bei der Brandente ist dieses Muster sehr gut zu sehen; in diesem Falle bleiben längliche Flecke des weissen Untergrundes hinter den Flügeln und der Ansatzstelle der Beine ausgespart. Bei anderen Entenarten bedecken die dunklen Flecke und Streifen immer mehr vom Rücken, bis schliesslich die helle Grundfarbe nur in Gestalt paarweise angeordneter heller Flecke gegenüber der Stelle des Beinansatzes und eines weniger auffälligen Fleckenpaares gegenüber den Wurzeln der Schwingen sichtbar bleibt (Abbildung 25, links). Die Gänse und Enten zeigen also deutlich, wie allmählich die ererbte Streifenzeichnung verschwindet und auf dem Rücken durch eine einheitliche dunkle Farbe ersetzt wird.

Bei frisch ausgeschlüpften Hühnervögeln, Fasanen, Wachteln, Rebhühnern und den übrigen hühnerartigen, jagdbaren Vögeln ist das Daunenkleid ein einfaches Wachstumsmuster, das dem der Enten und Gänse ähnelt und wie bei diesen eine Neigung zeigt, ausgeglichen und durch einen einheitlichen Farbton ersetzt zu werden. Die Grundfarbe liegt zwischen Weiss und Schmutziggelb; an der Unterseite des Körpers bleibt sie unverändert bestehen (Tafel 4). Über Kopf und Rücken läuft ein dunkler Streifen, der sich in der Schultergegend rautenartig erweitert, dann zum Schwanz weiterläuft und hier eine zweite Verbreiterung haben kann. Auf der Hinterhälfte des Körpers findet sich beiderseits ein dunkler Längsstreifen, der von dem Mittelstreifen durch ein Stück des unverändert gebliebenen hellen Untergrundes getrennt ist. Ähnliche dunkle Bänder laufen über die Flügel und die Schenkel abwärts. Dieses Muster taucht in der ganzen Gruppe immer wieder auf, wie verschieden die ausgewachsenen Tiere auch sonst aussehen mögen; doch beim Übergange zu den kleinen Wachteln und Rebhühnern wird es allmählich blasser.

Beim Inambu sind auf dem Kopfe Streifen sichtbar; beim Übergang in den Rücken verblassen sie allmählich und gehen in die

bräunliche Grundfarbe dieses Körperteils über. Die Nestlinge von Watvögeln und von vielen Möwen (Tafel 8) und Seeschwalben haben Streifen oder Flecke, die unregelmässig verteilt oder gerade noch als Streifen zu erkennen sind.

Früher oder später verlieren die jungen Vögel das Daunenkleid und erhalten eine Bedeckung von richtigen Federn. Die Federn

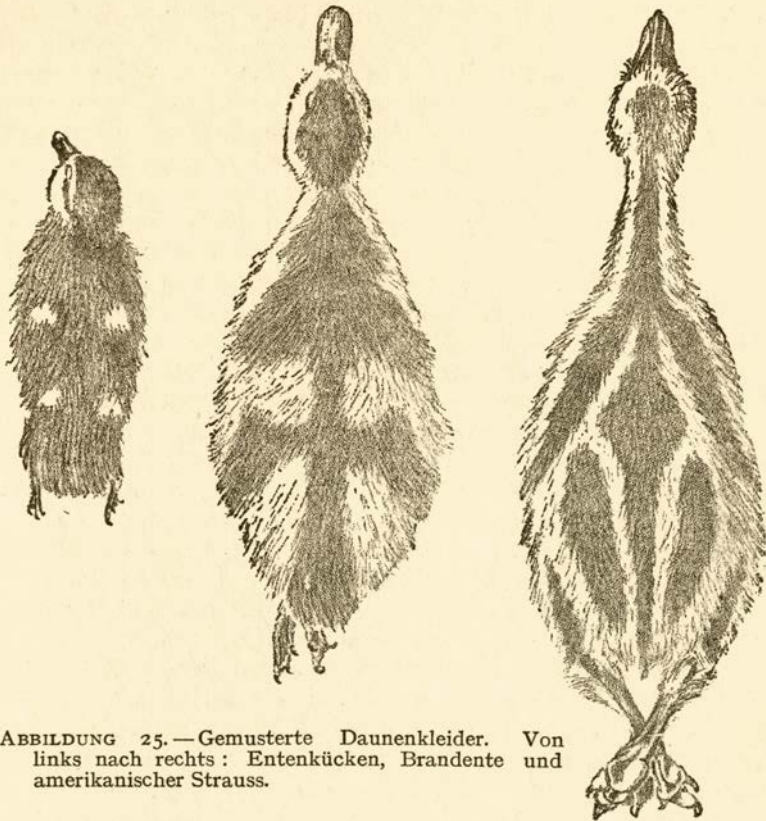


ABBILDUNG 25.—Gemusterte Daunenkleider. Von links nach rechts: Entenkücken, Brandente und amerikanischer Strauss.

erscheinen nacheinander, entweder auf dem nackten Körper oder zwischen den Daunen, und der Zeitunterschied zwischen dem Auskriechen und dem Auftreten des ersten Deckgefieders kann selbst bei ganz nahe verwandten Vögeln recht verschieden sein. Der Rieseninguin (*Aptenodytes patagonica*) behält sein Daunenkleid nicht über 4 Monate; andere, kleine Pinguinarten dagegen bekommen erst im 10. Monat echte Federn. Gewöhnlich bilden sich die ersten Federn an den Schwingen und am Schwanze, besonders bei Vögeln, die auf dem Boden oder in der Nähe des Wassers leben

oder nisten. Junge Buschhühner können fast unmittelbar nach dem Auskriechen fliegen. Bei Hühnervögeln, Fasanen, Rebhühnern, Enten und Gänsen bekommen die Jungen in einigen Tagen oder Wochen die Befiederung der Flügel. Bei Vögeln, die auf Bäumen, in Erdlöchern oder hoch über dem Boden nisten, entstehen die Flugfedern gewöhnlich nach den anderen. Der Zeitpunkt richtet sich bei jeder Art nach den Lebensgewohnheiten, und zwischen ihm und der Art des Vogels oder seiner Grösse besteht kein Zusammenhang. Ein Junges des kalifornischen Kondors, eines der grössten heute lebenden Vögel, wog beim Ausschlüpfen beinahe ein Pfund. Zuerst trug es ein dürftiges weisses Daunenkleid, doch war der Kopf nackt. In einem Monat hatte es die Grösse eines Huhnes erreicht und war mit einem grauen Daunenkleide bedeckt. Erst im Alter von $2\frac{1}{2}$ Monaten tauchten am Schwanze die ersten echten Federn auf. Mit $3\frac{1}{2}$ Monaten wog der junge Kondor beinahe 7 Kilo; er war aber noch am halben Körper mit Daunen bedeckt. Bei einigen kleinen Singvogelarten, deren Junge beim Ausschlüpfen nackt sind, bilden sich in zwei bis drei Wochen die Flugfedern.

Wenn der junge Vogel ein Kleid von echten Federn bekommen hat, heisst dies noch lange nicht, dass er auch Farbe und Zeichnung der Erwachsenen aufweist. Zuweilen ist eine ganze Reihe von Mauerungen nötig, die ein Jahr oder mehrere in Anspruch nehmen können, bis der junge Vogel sein endgiltiges Kleid hat. Die Fülle der Tatsachen ist verwirrend, und es ist schwierig, sie alle zu einem anschaulichen Bilde zu vereinigen. Die allgemeine Regel, von der nur sehr wenige Ausnahmen vorkommen, lautet so: das Erstlingsgefieder junger Vögel ist unscheinbarer gefärbt, als das unscheinbarste Gefieder der Erwachsenen bei der gleichen Art; es ähnelt dem Jugendgefieder nahe verwandter Vögel mehr, als die verschiedenen Federkleider der erwachsenen Vögel dieser Art einander ähneln; die Farbe ist sehr häufig braun, einerlei wie das Gefieder des erwachsenen Vogels gefärbt sein mag, die vorkommenden Muster sind einfache Wachstumsmuster aus Streifen, Flecken, Binden und Tüpfeln, und diese Muster sind bei den erwachsenen Tieren häufiger.

Wenn die erwachsenen Vögel ein anderes Kleid haben, als die Jungen, und auch beide Geschlechter verschieden befiedert sind, so gleichen die Jungen gewöhnlich dem unscheinbarer gefärbten der Eltern. Beispiele hierfür sind allgemein bekannt. Die Hähne der Fasanen (Tafel 4) und Hühner sind vielleicht die prächtigsten Tiere. Am Kopfe haben sie Schmuckstücke, Hautlappen, Kämme, farbige Flecke und Leisten. Ihr Gefieder erglänzt in allen Regenbogenfarben, Grün, Gold, Purpur und Karmin, Rot und Gelb sind zu märchenhaft schönen Mustern angeordnet. Die

Hähne der einzelnen Arten sind ganz und gar verschieden im Aussehen. Bei den Hennen dagegen sind die Muster unterdrückt ; es kommen einfache Streifen und Tüpfel in verschiedenen braunen Farbentönen vor, die allenfalls dem prächtigen Gefieder der Hähne etwas ähneln. Die Hennen der verschiedenen Arten weisen unter einander grössere Ähnlichkeit auf ; sie ähneln einander so, dass nur der Fachmann sie mit grosser Aufmerksamkeit auseinanderhalten kann ; bei den Hähnen dagegen würde selbst das ungeübteste Auge keine Verwechslungen begehen. Die Fasanenkücken ähneln im ersten Daunenkleide stark den Hennen und anderen Fasänen im Jugendkleide. Auch bei ihnen ist Fachkenntnis nötig, um sie auseinanderzuhalten. Die Paradiesvögel bilden ein noch überraschenderes Beispiel von glänzend gefärbten Männchen und unansehnlichen Weibchen. Die phantastischen Extravaganzen ihrer Federn, der juwelenhafte Glanz ihrer Augen und der Farbaufruhr ihres Gefieders lassen die glühendste Phantasie eines Malers hinter sich, der alle Farben seiner Palette verschwendet und die prächtigsten Kunstfarbstoffe nimmt, um das Staatsgewand eines Herrschers zu malen. Aller Schmuck ist jedoch allein an die Männchen verschwendet, und die Weibchen müssen sich mit schmutzigen, braun gefleckten Federkleidern begnügen. Die Jungen der Paradiesvögel sind den Weibchen und den Jungen anderer Paradiesvogelarten so ähnlich, dass es häufig schwierig ist, die Geschlechter auseinanderzuhalten oder die Art richtig zu bestimmen, ehe die Vögel ausgewachsen sind. Enten und Erpel sind hierfür ein weiteres, bekanntes Beispiel. Ob nun die Unterschiede zwischen der Prachtfärbung der Männchen und dem Aussehen der Weibchen gross oder klein sind, immer ähneln die Jungen den unscheinbarer gefärbten Weibchen.

Die Ähnlichkeit zwischen den jungen Vögeln und dem unscheinbarer gefärbten Teil der Eltern findet sich auch bei den seltenen, seltsamen Fällen, wo die Weibchen glänzender gefärbt sind als die Männchen. Der ausgewachsene Kasuar hat ein tiefschwarzes Gefieder ; nur die nackte Haut an Kopf, Hals und Beinen ist oft glänzend und phantastisch gefärbt, und bei den Weibchen ist die Färbung glänzender. Bei diesen Vögeln ähneln die Jungen den Männchen. Bei einigen der merkwürdigen Laufhühnchen sehen beide Geschlechter gleich aus ; die meisten Vertreter dieser Gattung haben jedoch Weibchen mit einem rötlichen Kragenschmuck und anderen auffälligen Flecken und Abzeichen, und die Männchen sind unscheinbarer gefärbt. Die Kücken ähneln in ihrem Jugendgefieder den Männchen. Bei den Schnepfenralen (*Rhynchea*) ist der Kopf braun und hat rötliche Abzeichen an den Seiten des Gesichts und um den Hals herum ; der Rücken ist grünlich-braun und enthält

dunkle Flecke und helle, goldgelbe Augen. Beim Männchen, das unscheinbarer gefärbt ist, findet sich kaum eine Spur des roten und goldgelben Schmuckes, den die Weibchen tragen. Die Jungen ähneln den Männchen. Bei dem Pfuhlwassertreter (*Phalaropus rufescens*), einem Vogel, der in Schottland fast regelmässig im Frühling und Herbst zu finden ist, an deutschen Küsten seltener beobachtet wird und seine Brutplätze im hohen Norden hat, ist das Weibchen im Hochzeitsgefieder auffällig glänzender gefärbt. Brust und Unterseite sind leuchtend rostrot, Kopf, Rücken, Oberseite der Schwingen und des Schwanzes sind sammetschwarz, und jede einzelne Feder trägt eine goldgelbe oder lebhaft weisse Umrandung. Das Männchen ist ein blasseres Nachbild des Weibchens. Das Übergangsgefieder dieser Vögel ist bei beiden Geschlechtern fast gleich und ähnelt sehr dem Übergangsgefieder eines nahe verwandten Vogels, des rothalsigen Wassertreters. Die Grundfarbe ist Weisslich-grau, die Oberseite ist weniger sammetartig und blasser, und die hellen Umrandungen der Federn sind ganz unauffällig. Junge Vögel sind bei dieser Art noch weniger lebhaft gefärbt als die Männchen und kommen im Aussehen dem Übergangsgefieder näher.

Die besten Beispiele für das Auftreten eines anders aussehenden Übergangsgefieders finden sich bei Enten, Federwild, Watvögeln, Reiher, bei manchen Tangaren und bei den Webervögeln. Bei den kleinen Webervögeln kommt fast jeder Grad von Ähnlichkeit zwischen beiden Geschlechtern vor; bei manchen Arten sind die Männchen glänzend gefärbt und die Weibchen unscheinbar, bei anderen Arten sehen beide Geschlechter fast gleich aus. Beide bekommen ein unscheinbares Übergangsgefieder und behalten dies etwa 6 Monate hindurch, um dann von neuem ihr Hochzeitsgewand zu bekommen. Das Aussehen der Jungen ähnelt gewöhnlich dem der Weibchen und dem des Übergangsgefieders; die glänzenden, schwarzen, scharlachroten und purpurnen Farbentöne fehlen, und an ihrer Stelle ist das Gefieder braun.

Wo beide Geschlechter gleich aussehen, ähneln die Jungen im ersten echten Gefieder gewöhnlich den Erwachsenen nicht, sondern sind unscheinbarer, mehr bräunlich gefärbt. Fast in jeder Gruppe der Vögel finden sich Beispiele hierfür. Der Übergang vom Jugendgefieder zu dem der Erwachsenen spielt sich zuweilen in einer einzigen Mauser ab; manchmal geht er schrittweise in 2 bis 3 Jahren vor sich, wie bei den Möwen (Tafel 8), und die Federn werden gewechselt, ohne dass Zwischenstufen zu erkennen sind; bei manchen Vögeln, z. B. den Raubvögeln, dauert dies eine ganze Reihe von Jahren; getüpfelte und gestreifte Federkleider werden durch Federn mit Querbalken ersetzt, dann treten einfarbige

Federn an ihre Stelle, und der allgemeine Farbenton des ganzen Gefieders wird dunkler. Beim Königspinguin tritt an die Stelle des bräunlichen Daunenkleides das erste Jugendgefieder, wenn die Vögel etwa ein Jahr alt sind. Oben auf dem Kopf ist ein hellgrauer Fleck, der Halsfleck ist zitronengelb anstatt leuchtend goldgelb, wie beim erwachsenen Tier, der Unterschied zwischen der Farbe des Rückens und der der Bauchseite ist weniger stark betont, und im allgemeinen ist die Färbung blass-graubraun, auf der Unterseite etwas heller, auf dem Rücken etwas dunkler. Viele Seevögel sind in ausgewachsenem Zustande lebhaft gezeichnet; gewöhnlich ist die Unterseite ganz weiss und die Oberseite schwarz, es finden sich perlgraue Farbentöne mit schwarzen Abzeichen, und manchmal ist der ganze Vogel, wie beispielsweise der Tölpel, abgesehen von den braunschwarzen Schwingen erster Ordnung vollständig schwarz. Die Jungen sind in ihrem ersten Gefieder fast vollständig gleichmässig braun gesprenkelt. Dies ist auch der Fall bei den Ibissen und den Störchen, die im erwachsenen Zustande rein weiss gefärbt sind oder braune und schwarze lebhaft Abzeichen auf weissem Grunde haben, als Jugendgefieder dagegen ein braun geflecktes Kleid tragen. Das Daunenkleid des jungen Pelikans wird durch ein gleichmässig braunes Gefieder ersetzt, ehe die lebhaft gefärbte Bedeckung der erwachsenen Vögel angenommen wird. Der rote Flamingo, ein amerikanischer Vogel, ist ausgewachsen scharlach- oder rosenrot gefärbt; der weisse, in Europa heimische Flamingo ist weiss und an der Unterseite der Schwingen rot. Junge Flamingos haben im Alter von 2 Monaten, wenn der Schnabel noch fast gerade ist, das erste Daunenkleid schon verloren und sind mit einem gleichmässig grauen Gefieder bedeckt, das auf den Schwingen schwache Andeutungen der Scharlachfarbe zeigt. Bei den Raubvögeln sind erwachsene Männchen und Weibchen einander so ähnlich, dass sie nur schwierig zu unterscheiden sind. Allerdings sind die Weibchen gewöhnlich grösser. Nach der ersten Mauserung nehmen die Jungen an Stelle des Daunenkleides nacheinander verschiedene Befiederungen an, die allmählich von dem Schmutzigweiss und dem braungetüpfelten und gefleckten Kleide zu den glänzend schwarzen, weissen und blaugrauen Federkleidern der erwachsenen Vögel führen. Ebenso unterscheiden sich bei den Eulen, wo beide Geschlechter in ausgewachsenem Zustande gleich aussehen, die Jungen von den Eltern. Sie sind gewöhnlich heller, bräunlicher und haben auch mehr Binden, Streifen und Flecke auf ihrem Federkleide. Bei den Tauben, wo beide Geschlechter gleich aussehen, sind die Jungen gewöhnlich stärker gefleckt, und besonders die lebhaft gefärbten Fruchttauben (Treron) sind in der Jugend bräunlicher und haben den Metallglanz der ausgewachsenen Tiere

nur angedeutet. Beim gemeinen Kuckuck sehen Männchen und Weibchen fast gleich aus; der Rücken ist gleichmässig aschgrau gefärbt, auf dem dunkleren Schwanze sind kleine weisse Flecke, und die weisse Unterseite enthält trübere Abzeichen. Die Jungen behalten ihr Jugendgefieder, bis sie die Grösse der Eltern erreicht haben; sie sind oben braun, die Federn der Schwingen und des Schwanzes sind gestreift und gefleckt, und das Aussehen ist daher von dem der erwachsenen Tiere erheblich verschieden. Bei Drosseln und Fliegenschnäppern sind die Jungen über und über gefleckt, während die erwachsenen Tiere an der Oberseite gewöhnlich einfarbig sind.

Wo beide Geschlechter einander völlig oder ziemlich gleichen, besonders, wenn sie glänzend gefärbt sind, ähneln die Jungen in wenigen Fällen den ausgewachsenen Tieren. Die jungen Eisvögel sind nur etwas weniger glänzend im Aussehen, als die erwachsenen Tiere; ebenso ist der Farbenglanz der jungen Pirole nur etwas weniger prächtig, als der der leuchtend gefärbten Alten. Bei den jungen Papageien findet sich fast jede Zwischenstufe zwischen dem unscheinbaren und dem prächtigen Aussehen. Bei den Nestor-papageien, die überhaupt nie besonders prächtig aussehen und eine Menge brauner Tüpfel im Gefieder haben, sind die Jungen auffällig brauner und stärker gefleckt. Bei anderen Papageien dagegen können die ersten echten Federn so glänzend gefärbt sein, wie die der Erwachsenen. Bei den Edelpapageien, wo beide Geschlechter glänzend gefärbt, aber die Männchen grün und die Weibchen rot sind, findet sich der Unterschied zwischen den Geschlechtern schon früher, und die jungen Männchen haben, während sie noch ihr purpurrotes Daunenkleid zeigen, schon die glänzend grünen Schwingen, die sie im erwachsenen Zustande haben.

Die Beispiele, die ich angeführt habe, sind nur ein paar Proben des ausserordentlich grossen Reichtums von Farbe und Zeichnung, den die Vögel zur Schau tragen, doch zeigen sie die hauptsächlichen Typen der Verhältnisse zwischen dem Aussehen von Männchen, Weibchen und Jungen. Man kann aus ihnen ein vollständiges Bild des Vorganges gewinnen, der sich abgespielt haben muss. Die älteren oder ausgestorbenen Vogeltypen hatten ein im allgemeinen bräunliches Federkleid, das fast gleichmässig den Körper überzog und nur Flecke, Streifen und Tüpfel als Zeichnungen aufwies. Anfänglich war die Färbung der Jungen und der Alten bei beiden Geschlechtern mehr oder weniger gleich. Dann haben die Männchen während der Paarungszeit angefangen, leuchtendere Farben anzunehmen, und nach der Paarungszeit sind sie zu der unscheinbareren Färbung ihrer Vorfahren zurückgekehrt. Auf dieser Stufe hatten Männchen im Übergangskleide, Weibchen und Junge noch grosse Ähnlichkeit miteinander, und bei vielen heute

lebenden Vögeln finden sich noch Spuren dieser Entwicklungsstufe des Federkleides. Dann haben auch die Weibchen, genau wie die Männchen, ein glänzendes Hochzeitskleid angenommen, aber jedesmal, wenn die Paarungszeit vorbei war, nahmen beide das von den Vorfahren ererbte Übergangsgefieder wieder an. Auf dieser Stufe glichen die Männchen und Weibchen im Übergangskleide und die Jungen den Vorfahren. Auch diese Entwicklungsstufe findet sich noch bei vielen Vögeln, und die merkwürdigen Fälle, wo die Weibchen den Männchen vorausgeeilt sind, sind nur Abwandlungen davon. Im weiteren Verlaufe der Dinge haben die Vögel das Hochzeitsgewand während längerer und immer längerer Zeitabschnitte behalten, so die Weibervögel ein halbes Jahr lang, die jagdbaren Vögel und die Enten fast das ganze Jahr hindurch, und die Enten des tropischen Südamerikas, die Eisevögel und die Papageien das ganze Jahr hindurch. Es gibt Spuren der allmählichen Unterdrückung des Übergangsgefieders; bei manchen jagdbaren Vögeln und bei einigen Tangaren wird das Übergangsgefieder nur durch wenige Federn vertreten. Wo das Übergangsgefieder unterdrückt worden ist, zeigen allein die jungen Vögel das unscheinbare Gewand der Vorfahren, und auch bei den Jungen finden sich alle Zwischenstufen seines Vorhandenseins und seiner Unterdrückung.

Unter Säugetieren und Vögeln zeigt sich so das gleiche, allgemeine Bestreben, von abgetönten Farben und mechanisch entstandenen Mustern zu einem glänzenden, phantastischen Feder- oder Haarkleide überzugehen. Die unscheinbaren, schmutzig braunen und grauen Töne kann man vielleicht mit den Steinkohlenteerrückständen vergleichen, aus denen die Chemiker eine Reihe prächtiger Anilinfarben abgeschieden und herausdestilliert haben. In einem gewissen Sinne sind alle glänzenden Regenbogenfarben in der hässlichen Mutterlauge versteckt und aufgelöst, und man erhält die einzelnen Farben nur, wenn man die Stoffe trennt und wieder zusammensetzt. In gleichem Sinne—und vielleicht noch schärfer—sind die unscheinbaren Farbentöne der ursprünglichen Tiere zufällige Rückstände oder Abfallsprodukte aus der chemischen Fabrik, die der lebende Körper darstellt, und sie erscheinen erst dann als glänzende Flecke bestimmter Farben, wenn sie abgespalten und getrennt worden sind. Daher zeigen die Farbentöne, die vom Aufbau abhängen, Metalltöne und irisierende Farben, eine Neigung zu grösserer Feinheit des Aufbaues, einer Verfeinerung des Baues im kleinen, einer Ersetzung der zufälligen Wirkungen, die aus dem Wachstum hervorgehen, durch feiner abgestimmte Wirkungen. Was die Zeichnung angeht, so sind die ursprünglichen Flecke und Tüpfel wahrscheinlich nichts anderes, als das zufällige Ergebnis der verwickelten Zusammensetzung der Haut, des Wechsels der

Wachstumsgeschwindigkeit, der Zu- und Abnahme der physiologischen Körpervorgänge. Diese sind durch Muster ersetzt worden, die weniger vom Zufall abhängen. Die Flecke verschmelzen zu Streifen oder erweitern sich zu grossen Flecken, manche Gebiete dehnen sich aus, andere schrumpfen zusammen. Hautlappen und andere Anhängsel, Leisten, Haarflecke, Quasten und Federmäntel dehnen sich aus und überlagern die Umgebung, und so entsteht eine Anordnung, die nicht mit den ursprünglichen Umrissen und der Einheitlichkeit des Körpers im Einklang steht.

Die Zunahme der Körperkraft und die Erhöhung der Lebensfähigkeit hat all dies ermöglicht, und so sind Atmung, Abscheidung und alle möglichen chemischen Vorgänge im lebenden Körper üppiger geworden. Diese Veränderungen sprechen für einen Überschuss an Lebenskraft, denn Tiere, die mit dem Leben fertig werden sollen, müssen an Körperkraft etwas über dem Durchschnitt stehen, der ihnen das Erreichen ihrer Ziele gerade ermöglichte. Es kommt wohl vor, dass ein siegreicher Läufer am Ziele zusammenbricht, meistens kann er aber noch ein Stück darüber hinauslaufen. Bei Tieren wie bei Menschen ist ein gewisser Reservefundus nötig. Aus diesem Grunde ist es etwas ganz natürliches, dass die Anfänge leuchtenderer Farben und lebhafterer Muster im Zusammenhange mit der Paarungszeit stehen, denn in dieser Zeit ist die Kraft und die Körperstärke des tierischen Lebens am stärksten betont. Man könnte einwenden, wie es übrigens nicht wenige Naturforscher getan haben, dass die Anhäufung von Schönheit bei den Tieren auch etwas Zufälliges und Unvermeidliches, nichts als das Ergebnis der wachsenden Körper- und Lebenskraft sei, und dass man zu ihrer Erklärung nicht die Theorie der natürlichen Auslese heranzuziehen brauchte.

Darwin hat immer nachdrücklich betont, dass die natürliche und die geschlechtliche Zuchtwahl nicht die wirklichen Ursachen der prächtigen Muster und Farben seien, die die Tiere zur Schau tragen. Es waren Ergebnisse des Körperbaues, Nebenprodukte der einzelnen Körpertätigkeiten, und der Vorgang, der sich abgespielt hat, war folgender: wenn Farben oder Zeichnungen, die nützlich schienen, auftauchten, wurden sie im Kampfe ums Dasein oder durch die wählerischen Gatten begünstigt, Farben und Zeichnungen dagegen, die gefährlich waren oder dem anderen Geschlechte nicht gefielen, wurden langsam ausgemerzt. Man kann, wie ich glaube, in vielen Fällen garnicht daran zweifeln, dass Flecke, Tüpfel und unscheinbare Farben junge Vögel und Säugetiere weniger auffällig machen und dass sie aus diesem Grunde bei so vielen Tieren, bei Weibchen, die während der Paarungszeit im Verborgenen liegen, und gelegentlich auch bei Männchen, erhalten geblieben sind.

Sie sind nicht geschaffen worden, um die Tiere verborgen zu halten, sondern sie sind beibehalten worden, weil sie einmal vorhanden und nützlich waren. Ebenso wird sich wohl im natürlichen Verlaufe der Dinge und aus physiologischen Gründen die Gegenschattierung, die Verdrängung ursprünglicher Zeichnungen durch Bruchmuster und die unscheinbarereren Farben durch glänzende Farbtöne herausgebildet haben, und diese sind erhalten geblieben, wo Nutzen oder kein Schade daraus erwuchs.

KAPITEL 8

DIE BESCHRÄNKUNG DER NACHKOMMENSCHAFT

Elefanten können wenigstens 100 Jahre alt werden. Sie beginnen aber nicht mit der Fortpflanzung, ehe sie reichlich 20 Jahre alt sind. Wahrscheinlich vermehren sie sich unter allen Tieren am langsamsten, und ein Paar, das sein ganzes mögliches Lebensalter unter den günstigsten Umständen erreicht, setzt wahrscheinlich nicht mehr als 6 Nachkommen in die Welt. Und doch würden nach Darwins Berechnungen aus den Nachkommen eines einzigen Elefantenpaares, die alle ihr Leben zu Ende lebten und je 6 Nachkommen erzeugten, nach fünf Jahrhunderten über 15 Millionen Elefanten werden! An das andere Ende der Stufenleiter kann man einen Fisch, etwa den Steinbutt stellen, der in einem einzigen Jahre bis zu 15 Millionen Eiern hervorbringen kann. Ich weiss zwar nicht, wie lange er lebte, wenn er nicht gefangen würde, sicherlich aber kann er ein erhebliches Alter erreichen. Wenn nun alle Nachkommen eines einzigen Steinbuttpaares am Leben blieben, würde bald der gewaltige Raum der Weltmeere von einer lebenden Fischmenge vollständig ausgefüllt. Ein einziges Sperlingspaar kann alljährlich 3 oder 4 Gelege aufziehen, und jedes dieser Gelege besteht aus 5 oder 6 Eiern. Die Fruchtbarkeit des tierischen Lebens ist geradezu erstaunlich gross. Ob die Tiere nun eine lange oder kurze Lebensdauer haben, ob sie jedes Jahr viele oder nur wenige Junge hervorbringen, beim Zusammenzählen findet man, dass die Luft, das Wasser oder die Erdoberfläche bald durch die unendlichen Scharen der Nachkommenschaft erfüllt sein müssten.

Es ist aber wohlbekannt, dass im grossen und ganzen die Anzahl der Tiere jeder einzelnen Art ziemlich unverändert bleibt. Hin und wieder gibt es zwar ein Heuschreckenjahr, ein Mäuse- oder Wespenjahr, wenn die Kräfte, die den Überschuss dieser Tiere sonst vernichten, durch irgendwelche Umstände gelähmt sind. Einige Tierarten, darunter der Mensch, gewinnen ständig Grund und Boden; andere, so der amerikanische Bison und die süd-afrikanischen Antilopen und Zebras, sind im Verschwinden begriffen. Im grossen und ganzen aber ist Gleichgewicht vorhanden, es kommen gelegentliche Schwankungen vor, aber die einzelnen Arten vermehren oder vermindern sich nicht erheblich.

Es versteht sich von selbst, dass die Sterblichkeit daher sehr hoch sein muss. Wenn jedes Sperlingspaar am Ende des Jahres zu 20 Sperlingen werden würde und die Kopffzahl der Sperlinge doch nicht zunimmt, würde genau 18 von 20 alljährlich sterben: die Sterblichkeit unter den Sperlingen beträgt daher jährlich 90%, während die durchschnittliche Sterblichkeit der Menschen in London (wo sie ziemlich gering ist) 1,5% beträgt und die Zahlen für ganz England 1,8% und für Deutschland etwas über 2% betragen. Bei den Elefanten muss die Sterblichkeit bedeutend kleiner sein, bei den Steinbutten ist sie bedeutend grösser, auf alle Fälle aber rafft der Tod viele Lebewesen dahin.

Am meisten steuern die jungen Tiere zu der Sterblichkeit bei. Sie sind körperlich schwächer, sie werden leichter von grosser Hitze oder Kälte dahingerafft, sie verhungern leichter, sie überfressen sich häufiger, und sie erliegen leichter der Dürre oder den Regenfällen sowie Krankheiten aller Art. Ihr häufigstes Schicksal aber ist: gefressen werden. Junge Tiere sind zarter und saftiger als alte. Ihr Feder- und Haarkleid, ihre Schuppen, Knochen oder anderen harten Körperteile bieten den Zähnen oder Krallen und anderen beissenden oder kratzenden Tierorganen geringeren Widerstand; sie liegen nicht so schwer im Magen wie die der ausgewachsenen Tieren, und so sind die jungen Tiere nicht bloss eine anziehendere, sondern auch eine leichter zu erreichende Beute. Sie können sich nicht so heftig verteidigen, sie können nicht so gut fliehen, sie sind weniger gewitzigt und wissen ihre Feinde nicht so gut zu vermeiden. Sie sind es, die der lebenden Welt eine grosse Menge ihres Nahrungsbedarfes stellen.

In letzter Linie ist der grüne Pflanzenwuchs die Speisekammer der ganzen Tierwelt. Viele Kräuter, Bäume, Sträucher, Gräser, Farne und Moose bilden eine Decke über der Erde, die von den Spitzen der Berge bis an das Ufer des Meeres reicht. Alle grünen Pflanzen bauen organische Nährstoffe aus den unorganischen Stoffen der Luft und des Erdbodens auf. Aus diesem Grunde sind auf dem Lande die pflanzenfressenden Tiere fruchtbarer und zahlreicher als die Fleischfresser. Die Pflanzenfresser, Schafe, Rinder, Hirsche, Antilopen, Kaninchen und Känguruhs kommen in Massen vor und vermehren sich in fast unglaublichem Masse. Genau so sind die Körner- und Fruchtfresser unter den Vögeln zahlreicher, als die Fleischfresser, und Heuschrecken, Grashüpfer und pflanzenfressende Käfer sind zahlreicher, als ihre fleischfressenden Verwandten. Alle diese Geschöpfe werden von Fleischfressern unter den Säugetieren, Vögeln, Reptilien und Insekten gefressen. Im Meere dagegen lebt die Mehrzahl der Tiere von Fleisch. Die Seevögel, Seeschwalben, Sturmvögel, Möwen und

Kormorane sind fast unzählbar, und die Wolken, die die Seevögel an ihren Brutplätzen förmlich bilden, kommen den grossen Tiermassen der Pflanzenfresser am Lande gleich. Alle diese Seevögel sind Fleischfresser; die meisten leben von Fischen, andere, wie die Sturmvögel, lesen kleine Krebstiere aus den Wellen auf. Seehunde fressen Fische, Eisbären fressen Seehunde, Seeelefanten und Walrosse leben von Schalentieren; Walfische, Delphine und Tümmler leben alle von Seetieren, und manche darunter sind ganz gewaltige Raubtiere. Die meisten Fische sind Fleischfresser. Man braucht nur an die gewaltige Züge von Heringen und Makrelen, Kabeljaus und Sardinen zu denken, die förmliche Mauern im Wasser bilden, um einen Begriff von den fleischfressenden Bewohnern der See und ihrer erstaunlichen Menge zu bekommen. Auch bei den tieferen Tierformen finden sich zahlreiche Fleischfresser. Die Gärten des tropischen Meeresbodens mit ihren prächtig gefärbten, blumenartigen Polypen sind mit Tieren besetzt, die fast ausschliesslich von anderen Tieren leben.

Nur ein kleiner Bruchteil der Speisekammer des Meeres wird durch den Auswurf des Landes und die Abfallstoffe versorgt, die die Flüsse ins Meer tragen. Die Hauptquelle findet sich im Meereswasser selbst. Die offene See erscheint zwar auf den ersten Blick als öde Wüste, doch zeigt das Schleppnetz, dass sie Myriaden von kleinen Tieren enthält. Da finden sich die Larven ungezählter Tiere, die am Ufer oder am Grunde leben, zusammen mit zahllosen Tieren, die ein unstetes Wanderleben führen und sich zeitlebens von den Strömungen des Meeres hin- und hertragen lassen. Darunter finden sich zahlreiche kleine Pflanzen, die den Protokokken auf Regenlachen ähneln, ferner die Diatomeen, die jedem bekannt sind, der mit dem Mikroskop arbeitet. Diese sind es, die ebenso wie die grünen Landpflanzen aus den unorganischen Salzen des Seewassers und aus der Luft Nahrungsstoffe aufbauen. Kleine Tiere fressen diese Pflanzen, und die kleinen Tiere werden wieder von grösseren gefressen. In den Tiefen des Meeres, wohin kein Licht dringt, können keine grünen Pflanzen leben, und so wird die Nahrung hier von lebenden oder toten Tieren gebildet, die von oben her in die Tiefen herniederrieseln.

Unaufhörlich fressen so auf dem Lande und im Meere, in der Luft und im Wasser lebende Tiere andere lebende Geschöpfe, und die schwachen und saftigen Jungen stellen die meisten Opfer. Die kräftigeren fleischfressenden Tiere scheinen ihre Stärke und Geschicklichkeit förmlich auszukosten, denn viele von ihnen töten weit mehr Opfer, als sie fressen können. Andere sind ausserordentlich gefräßig; ihre Verdauungskraft wie ihr Hunger scheint grenzenlos zu sein. Wenn man an die Gefahren denkt, die den Tieren in

Gestalt von Unfällen, Krankheiten und ihren zahlreichen hungrigen Feinden drohen, scheint es nicht mehr so wunderbar, dass gelegentlich Arten ausgestorben, sondern vielmehr, dass Arten erhalten geblieben sind.

Im ganzen Tierreiche ist der gewöhnlichste Kunstgriff, die gewaltige Vernichtung des Lebens unter den Jungen aufzuwiegen, Nachkommenschaft in grossen Mengen zu erzeugen. Bei den Tieren der See im besonderen, wo die Mehrzahl der Tiere Fleischfresser sind, sind reife Weibchen durch ihre Last von Eiern förmlich angeschwellt, und die Eier zählen nach Millionen, Tausenden oder Hunderten. Zuweilen verändern grosse Wasserteile ihre Farbe, weil sie von den unendlichen Schwärmen winziger Embryonen wimmeln. Seeanemonen und Quallen, Seesterne und Seeigel, viele Würmer, Krebstiere, Weichtiere, Seescheiden und Fische erzeugen eine ganz gewaltige Nachkommenschaft, für die sie nicht sorgen, und aus der nur wenige glückliche Individuen den Reifezustand erleben. Ein jeder weiss, wie zahlreich die Nachkommenschaft vieler Insekten ist; ein jeder hat wohl schon einmal eine Nessel gesehen, die von Raupen, Nachkommen eines einzigen Schmetterlings, schwarz bedeckt war, oder eine Tierleiche, die von den Maden, der Nachkommenschaft einer einzigen Schmeissfliege, wimmelte. Bei den höheren Tieren bestehen grosse Familien nur aus 6 oder 10 bis 20 Tieren und nicht aus Hunderten, Tausenden oder gar Millionen, aber wie erstaunlich fruchtbar manche kleine Säugetiere und Vögel sind, ist ebenfalls bekannt.

Das Hervorbringen einer grossen Nachkommenschaft, für die kaum gesorgt wird, ist eine verschwenderische, unbedachte Art, das Bestehen der Tierart zu sichern. Wenn die Anzahl der Jungen beschränkt wird und die Eltern für sie sorgen, bis sie dem Kampfe ums Dasein gewachsen sind, anstatt sie sich selbst zu überlassen, wird das Bestehen der Art besser gesichert, und die einzelnen Tiere werden durchschnittlich tüchtiger. In fast jeder Gruppe des Tierreiches findet man diese Kunstgriffe. Je höher man die Stufenleiter der Tiere emporsteigt, desto häufiger und vollständiger sind sie vorhanden. Es wird nicht nur die Kopfzahl der Familie kleiner, sondern die Dauer der Jugend wird länger. Die beschützten jungen Tiere werden nicht sogleich von den Lebensaufgaben in Anspruch genommen und brauchen nicht sogleich den Kampf ums Dasein auszufechten. In jeder Untergruppe des Tierreiches gibt es gewissermassen eine Aristokratie, die zur Erziehung und Übung Musse hat und den Instinkt auf diesem Wege durch Erfahrung umwandelt. Bei diesen Tieren bekommt das Wort Familie eine neue, berechnete Bedeutung. Es ist nicht mehr die Bezeichnung für die Nachkommenschaft eines einzelnen Elternpaares, sondern

umfasst eine Gemeinschaft von Brüdern und Schwestern, von Kindern und Eltern, die in neuen Verhältnissen zusammen leben und nicht nur zeitweilig durch die Anziehung der Geschlechter vereinigt werden, sondern in gewisser Harmonie zusammen leben und wechselseitige Duldung ausüben müssen. Das Auftauchen der Familien bietet den sozialen Instinkten, den Grundlagen der höheren Stufen des Verstandes- und Gefühlslebens, Gelegenheit zur Entwicklung. Gemeinsame Arbeit, Freundschaft und die Form der Liebe, die nicht auf geschlechtlicher Anziehung beruht, beginnen mit der Beschränkung der Nachkommenschaft und der

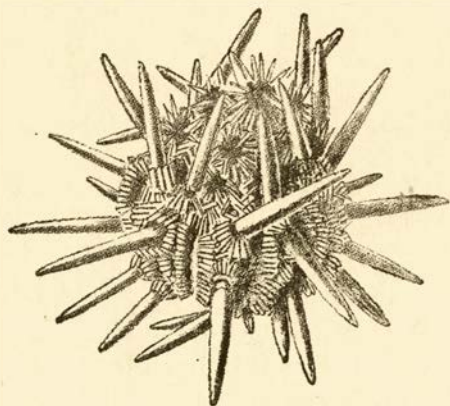


ABBILDUNG 26.—Seeigel mit daraufsitzen-
den Jungen. (Nach WYVILLE THOMSON.)

Vergesellschaftung von Jungen und ausgewachsenen Tiere zum Bunde der Familie.

Bei niederen Tieren findet sich die Beschränkung der Nachkommen- schaft und die Brutpflege häufig da, wo die Lebens- bedingungen besonders hart sind; solche Einrich- tungen finden sich bei Tieren, die in sehr kaltem Wasser, z. B. im Polar- gebiete leben, und bei denen, die im süßen Wasser starken Strö-

mungen und schroffem Temperaturwechsel ausgesetzt sind, die für die Jungen verderblich werden können, ferner bei Tieren, die an der sturmgepeitschten Küste ein aufreibendes Leben führen. Es ist wohl möglich, dass aus der Menge hervorgebrachter Junger immer nur die am Leben bleiben, die zufällig mit ihren Eltern gemeinschaftlich lebten und dass später erst die Anzahl der Jungen schrittweise vermindert worden ist und die Einrichtungen für das Zusammen- leben der Jungen mit den Alten vervollkommnet worden sind. Die meisten Seeigel legen Jahr für Jahr gewaltige Mengen von Eiern ab. Beim gewöhnlichen Seeigel, wie er in Südfrankreich und Italien als Nahrungsmittel auf dem Marke verkauft wird, beträgt die Anzahl nach guten Schätzungen 20 Millionen. Die Befruchtung dieser Eier geht im Seewasser vor sich, und die Embryonen treiben im Wasser umher, ohne dass die Elterntiere ihnen helfen oder Schutz angedeihen lassen. Doch hat Sir Wyville Thomson bei den Weibchen einiger antarktischer Seeigelarten an der Aussenseite kleine, flache Taschen gefunden; an dieser Stelle

krümmen sich die Stacheln, die länger als die übrigen sind, korbartig über die Tasche. Es sind immer verhältnismässig wenige Eier vorhanden; sie werden in diese Taschen gebracht und entwickeln sich dort unmittelbar zu kleinen Seeigeln, die sich so des sicheren Schutzes, den die Mutter ihnen gewährt, erfreuen, bis sie eine erhebliche Grösse erreichen (Abbildung 26). Die meisten Seegurken bringen Eier in ausserordentlich grosser Menge hervor; diese entwickeln sich im Wasser zu ungeschützten Embryonen. Bei einer Seegurke aus den Gewässern der Falklands-Inseln sind auf dem Rücken die beiden Reihen von Saugfüssen verkümmert, und

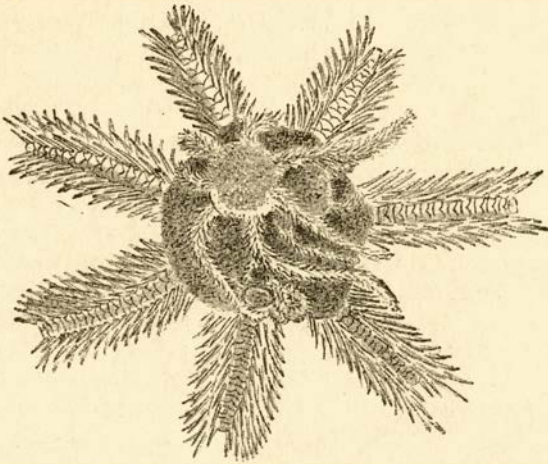


ABBILDUNG 27.—Schlangensterne mit daraufsitzen den Jungen.
(Nach WYVILLE THOMSON.)

die Weibchen brauchen sie nicht zur Fortbewegung. Etwa ein Dutzend junger Seegurken heftet sich an ihnen an; sie sehen zuerst aus wie eine Reihe gelber Pflaumen und sie bleiben an Ort und Stelle, bis sie fast erwachsen sind und das selbständige Leben der Erwachsenen führen können. Bei den meisten Seesternen und Schlangensternen werden grosse Mengen von Jungen hervorgebracht, die beim freien Leben im Wasser eine grosse Sterblichkeit haben; bei einigen Arten jedoch werden nur wenige hervorgebracht, die entweder auf dem Körper der Mutter herumkriechen (Abbildung 27) oder sich in einer Bruttasche entwickeln, die sie an der Aussenseite hat.

Die meisten Seewürmer legen sehr viele Eier; diese entwickeln sich zu freischwimmenden Larven, unter denen von unzählbaren Feinden grosse Verwüstungen angerichtet werden. Bei wenigen ist die Anzahl der Nachkommenschaft beschränkt, und die Jungen

werden dann von der Mutter umhergetragen. Manchmal finden sich sogar ein paar Bruttaschen an der Unterseite des Körpers. Bei Land- und Süßwasserwürmern, beispielsweise beim gewöhnlichen Regenwurm, ist die Anzahl der Jungen beschränkt; die Eltern schliessen sie in kleine, kokonähnliche Schutzhülsen ein und hängen sie an Wasserpflanzen oder den Wandungen ihrer Gänge auf. Ähnlich verfahren Blutegel mit ihren Jungen, doch gibt es auch einige, bei denen die Mutter die Eier an ihrem Körper behält, und die jungen Blutegel saugen sich dann an der Mutter fest, sobald sie ausgeschlüpft sind, und so sind sie ziemlich sicher geschützt.

Alle Krebstiere gehen in der Beschränkung der Nachkommenschaft ziemlich weit, und bei allen finden sich wenigstens die Anfänge von Brutpflege. Bei sehr wenigen, beispielsweise bei einigen Fischläusen (*Argolus*) heftet die Mutter die Eier an Wasserpflanzen oder Steinen an. Meistens werden sie jedoch von dem Weibchen in einer Bruttasche herumgetragen, manchmal an den Beinen befestigt, und manchmal werden sie sogar in einer besonderen Kammer untergebracht, die von dem Schutzdeckel der äusseren Kiemen gebildet wird. Meistens schlüpfen aus den Eiern freischwimmende Larven aus, die sich zu dem erwachsenen Tier im Verlaufe einiger Häutungen entwickeln, ohne dass die Eltern weiter für die Jungen sorgen. Während des Larvenlebens kommen ausserordentlich grosse Mengen um, denn die Krebstierlarven bilden die Hauptnahrung vieler Fische und Seevögel. Einzelne Untergruppen der Krebstiere haben daher den Schutz der Jungen weiter ausgebildet, die Anzahl der Nachkommenschaft ist beschränkt, und ein grösserer Bruchteil davon erreicht den Erwachsenenzustand. Die (parthenogenetischen) Sommereier der kleinen Wasserflöhe (*Daphnien*) entwickeln sich in einer Bruttasche unter dem Rückenpanzer der Mutter; manchmal werden sie mit einer besonderen Nährflüssigkeit gefüttert, die aus einer grossen Blutkammer zu ihnen gelangt, Bei vielen anderen Arten werden die Eier in Taschen am Leibe der Mutter oder an den Beinen angeklebt herumgetragen. Bei all diesen kleinen flohartigen Krebstieren ist jedoch die Entwicklung mittelbar, und es kommen wenigstens ein paar Metamorphosen vor. Bei den Sandhüpfern (*Talitrus*) und Asseln ist die Anzahl der Jungen noch weiter beschränkt, und die Embryonen werden von der Mutter in Bruttaschen herumgetragen, ernährt und geschützt, bis sie fast genau wie die erwachsenen Tiere aussehen. Bei den höheren Krebstieren, bei den Krabben, Garneelen, Taschenkrebsen, Hummern und Krebsen sind die Eier ziemlich zahlreich. Sie werden an die Unterseite des mütterlichen Körpers geklebt und finden sich dort als die wohlbekannten Eierklumpen, die bei Garneelen, Taschenkrebsen und Hummern während des

Kochens rot werden. Bei den im Meere lebenden Krebstieren verlassen die Larven gleich beim Ausschlüpfen aus dem Ei die Mutter und sorgen für sich selbst. Bei den Süsswasserkrebstieren, z. B. beim gewöhnlichen Flusskrebs, sind die Eier im Verhältnis zur Grösse des Tieres grösser und auch weniger zahlreich. Die vollständige Entwicklung geht vor dem Ausschlüpfen, während die Eier noch von der Mutter umhergetragen werden, vor sich, und wenn das junge Tier aus dem Ei kommt, ist es schon ein winzig - kleines Abbild der Eltern. Es erfreut sich noch längere Zeit des Schutzes der Mutter, an die es sich mit seinen Scheren anklammert.

Skorpione und Spinnen sind hochentwickelte, luftatmende Landtiere. Bei ihnen finden sich Beispiele durchgearbeiteter Schutzmassregeln in der Brutpflege und demgemäss eine Beschränkung der Nachkommenschaft. Bei den Skorpionen, die grösser, kräftiger und besser bewaffnet sind, gehen diese Einrichtungen am weitesten. Die Jungen verlassen innerhalb des mütterlichen Leibes die Eier, jede Brut besteht aus etwa einem Dutzend Junger, und diese kommen paarweise zur Welt. Man erkennt sie sogleich als kleine Skorpione, denn sie unterscheiden sich von den Eltern nur durch die geringere Grösse, die hellere Färbung und ein paar unbedeutende Einzelheiten. Die Jungen begeben sich sogleich auf den Rücken der Mutter, diese trägt die ganze Familie ein paar Wochen lang umher, schliesslich häuten die Jungen sich mehrmals und werden gross und stark genug, um für sich selbst sorgen zu können. So lange sind sie gut geschützt, denn ein Skorpion ist ein gefährlicher Gegner, an den sich nur wenige Feinde heranwagen. Die Jungen fressen Spinnen, Schaben und andere Insekten, die die Mutter erjagt und für sie zerreisst.

Die Sparsamkeit, die die Skorpione bei der Fortpflanzung zeigen, erreichen die Spinnen lange nicht. Die Jungen kommen immer ausserhalb des Mutterleibes aus dem Ei, müssen sich aber, obwohl sie von Anfang an unverkennbar wie Spinnen aussehen, mehrmals häuten, ehe sie selbständig leben können. Es sind zarte, gebrechliche Tierchen, denen Sturm, Wind und Regen, Dürre und Nässe übel mitspielen. Im Vergleiche mit der grossen Nachkommenschaft, wie man sie gewöhnlich bei Seetieren findet, ist ihre Anzahl kleiner, absolut genommen ist die Nachkommenschaft einer Spinne jedoch häufig gross. Bei manchen Spinnen, die der gleichen Gruppe angehören, wie die Kreuzspinne, die im Herbst ihre grossen, radförmigen Netze spinnt, legt das Weibchen 600 bis 2000 Eier. Diese Anzahl entspricht den besonders grossen Schwierigkeiten, die den Jungen auf ihrem Lebenswege bevorstehen. Bei manchen Spinnen, die in sicheren Schlupfwinkeln, etwa in dunklen Höhlen, leben, kommen denn auch manchmal nur 4 bis 5 Eier zur Ablage.

Schon ehe die Eier gelegt sind, beginnt die mütterliche Brutpflege. Die meisten weiblichen Spinnen fertigen ein kleines, seidenartiges Gewebe an, legen darauf die Eier und bedecken sie mit einem zweiten Gespinst. Diese Eiersäcke können ganz verschieden geformt und gefärbt sein. Bei der grossen Kreuzspinne sind sie kugelig, hellgelb gefärbt und fast so gross wie ein Markstück. Manchmal werden diese Eiersäcke in irgend einem Schlupfwinkel versteckt, manchmal hängt die Spinne sie an der Unterseite von Blättern oder in der Nachbarschaft ihres Gewebes auf, und manchmal sind die eigentlichen Eiersäcke auch in eigentümlich geformte Hüllen aus dicken, besonders widerstandsfähigen Fäden eingewickelt, die sie vor den Unbilden der Witterung schützen. Die Laufspinnen, die ihre Beutetiere laufend verfolgen, auf dem Boden rennen und mit grossen Sätzen nach Insekten springen, befestigen gewöhnlich den kugelförmigen Eiersack mit einem starken Faden an ihrer Unterseite und lassen ihn so nachschleppen. Nester, Gänge und andere Schlupfwinkel, die die Spinnen graben oder durch Spinnen herstellen, dienen gewöhnlich nur zu ihrem eigenen Schutze, nicht auch zu dem der Jungen. Die kleine Webspinne, die sich aus flaumigen Fäden eine zeltartige Wohnung spinnt und sich im Sommer an fast jedem Busche oder Strauche findet, bringt ihren grünen Eiersack in ihrer eigenen Behausung an, und hier leben die Jungen ein paar Wochen lang nach dem Ausschlüpfen mit ihrer Mutter zusammen. Die grosse Wasserspinnne baut unter Wasser ein ähnliches Seidengewölbe und trägt kleine Luftbläschen, die an ihren Borsten haften bleiben, hinein, sodass gewissermassen eine verankerte Taucherglocke entsteht, in der sie die Eier ablegt. Hier kriechen die Jungen aus und leben solange mit der Mutter zusammen, bis sie sich eigene Behausungen unter Wasser herstellen.

Junge Spinnen sind beim Auskriechen blass gefärbt, von einer dünnen Membrane bedeckt und können zuerst weder spinnen noch fressen. Nach wenigen Häutungen unterscheiden sie sich von den Eltern nur noch durch die geringere Grösse. Bis zur zweiten oder dritten Häutung, gewöhnlich etwa eine Woche lang, bleiben die jungen Spinnen in der Nähe ihres Eiersackes oder in der Nähe der Mutter. Bei den Spinnen, die radförmige Netze herstellen, setzen sich die Jungen zu einem grossen, gelben Klumpen zusammen; wenn man diesen berührt oder sonst aufstört, schiessen sie plötzlich als ein goldener Nebel auseinander, indem jede kleine Spinne am Ende eines langen, fast unsichtbaren Seidenfadens davonflieht. Wenn die Störung vorüber ist, kommen sie wieder auf einen Haufen zusammen. Dieses freundschaftliche Beisammenwohnen dauert nicht lange, denn sobald die Spinnen fressen können, nehmen sie die wilden Lebensgewohnheiten ihrer Art an und sind bereit, über

einander herzufallen. Zuerst lassen sie sich jedoch in der Nähe ihres heimischen Netzes nieder, und jede junge Spinne stellt ihr eigenes Netz her.

Junge Wolfsspinnen verlassen bald nach dem Ausschlüpfen den Eiersack. Die Anzahl ist bei diesen Arten bedeutend geringer, weil die Mutter kein schweres Gewicht herumtragen könnte; die Jungen klammern sich zuerst auf dem Rücken der Mutter fest und nehmen so an ihren Jagden teil.

Früher oder später müssen die jungen Spinnen sich jedoch entfernen, wenn die Instinkte ihrer Mutter wiedererwachen und sie der gefahrdrohenden Aufmerksamkeit ihrer hungrigen Brüder und Schwestern ausgesetzt sind. Bei vielen geschieht dies auf seltsame Weise. Sie benutzen den Wind, wie es geflügelte oder befiederte Samenkörner tun. An einem schönen, windigen Morgen erklettern sie den höchsten Punkt, den sie erreichen können, etwa die höchste Stange eines Gitters, den Oberrand einer Mauer oder die höchste Zweigspitze eines Busches. Dort richten sie sich auf ihren Beinen auf und strecken den Hinterleib in der Windrichtung in die Höhe. Dann geben sie mit ihren Spinndrüsen kleine Büschel dünner Seidenfädchen von sich, die im Winde flattern, bis sie lang genug sind und eine ausreichende Tragfläche bilden, um die junge Spinne von ihrem Standorte wegzutragen. Es hängt vom Winde ab, wohin und wie weit sie fliegen. Die Spinne kann aber den Faden nach Belieben einziehen und kann ihr Segel daher Stück für Stück reffen und den festen Boden erreichen.

Die Insekten leiden auf jeder Entwicklungsstufe heftig unter den Unbilden des Wetters; Krankheiten suchen sie heim, und die Angriffe anderer Insekten, der Spinnen und besonders der Frösche, Reptilien, Vögel und Säugetiere, die zum Teil ausschliesslich von Insekten leben, richten arge Verwüstungen unter ihnen an.

Manche Insekten sind ausserordentlich fruchtbar. Nichtsdestoweniger ist bei anderen, besonders bei Angehörigen der höheren Gruppen, die alte, planlose Methode, eine zahlreiche Nachkommenschaft in die Welt zu setzen und sie dann sich selbst zu überlassen, aufgegeben worden, und es finden sich bei diesen nur geringe Anzahlen von Nachkommen, für deren Fortkommen gesorgt ist. Es ist merkwürdig, dass weitaus in den meisten Fällen die Eltern für Junge sorgen, die sie nie sehen werden, ja meistens sind die Eltern schon tot, ehe die Jungen aus dem Ei geschlüpft sind. Daher findet sich nur bei wenigen Insekten eine wirkliche Vergesellschaftung zwischen der Mutter und den frisch ausgeschlüpften Jungen. Die Fürsorge für die Brut geht selten über die Auswahl und Vorbereitung eines geeigneten Ortes hinaus, an dem die Eier

sich weiterentwickeln können und die ausschlüpfenden Larven geeignete Lebensbedingungen und richtige Nahrung vorfinden.

Bei den Geradflüglern sind die Eier ziemlich zahlreich; sie werden häufig ohne weiteres auf dem Boden verstreut. Beim gemeinen Ohrwurm jedoch hat man beobachtet, dass er mit den Mandibeln die Eier sammelt, sie zu Häufchen ordnet und dann bebrütet. Wenn die Jungen ausschlüpfen, kümmert sich die Mutter nicht weiter um sie, und nach ein paar Häutungen gleichen sie vollständig den ausgewachsenen Tieren. Bei den Schaben liegen die wenigen Eier in einem kokonartigen Gebilde innerhalb des Körpers. Wenn der Kokon den Körper verlässt, trägt die Mutter ihn eine Zeitlang mit sich umher und versteckt ihn dann in irgendeinem Winkel, beispielsweise bei der gemeinen Küchenschabe manchmal unter Teppichkanten. Die Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) baut eine mehrzellige Eikammer, die sie an Holz oder Steinen befestigt. Gespensterheuschrecken legen zahlreiche Eier auf geratewohl; die Jungen sehen beim Auskriechen fast wie die erwachsenen Tiere aus, obwohl sie, wie beispielsweise bei einer auf Zeylon heimischen Art, sich sowohl nach Gestalt wie nach Farbe in manchen Fällen erheblich verändern. Gespensterheuschrecken, die im Insektenhause des Londoner Zoologischen Gartens gehalten wurden, erzeugten eine ausserordentlich grosse Anzahl Junger. Als diese noch so klein waren, dass sie durch das Drahtgitter ihres Käfigs und durch die Türspalte hindurchkriechen konnten, begannen sie zu wandern und verteilten sich im ganzen Insektenhause. Bei den grossen braunen und grünen Grashüpfern haben die Weibchen am Körperende harte Fortsätze, mit diesen bohren sie kleine Löcher in den Boden und geben die Eier gleichzeitig mit einer Flüssigkeit von sich, die an der Wand dieser Eikammer einen festen Überzug bildet. Die Eier dieser Grashüpfer sind eine begehrte Beute vieler anderer Insekten, besonders mancher Käferarten, und diese Tiere sind imstande, in die harten Eikammern einzudringen. Bei der Wanderheuschrecke wechseln die Jungen mehrmals die Farbe, wenn sie aus dem Ei ausgeschlüpft sind. Der Zweck dieser Einrichtung ist unbekannt. Die Larve häutet sich, sobald sie das Ei verlassen hat, zum erstenmale. Die neue Haut ist anfänglich grün, dann wird sie braun, und nach wenigen Stunden ist sie ganz schwarz. Nach sechs Tagen findet eine zweite Häutung statt, aus der das Insekt mit einer schwarzen, weiss gefleckten und gebänderten Körperhülle hervorgeht, die am Hinterende farbige Streifen trägt. Wieder nach einer Woche findet eine neue Häutung statt, und nach dieser sind die farbigen Streifen zu rosigen Flecken geworden. In weniger als drei Wochen spielen sich im ganzen 6 Häutungen ab, das junge Tier verändert

seine Farbe von Rosa über Gelb in Blau, und das ausgewachsene Tier ist vorwiegend schwarz und hat nur wenige blaue und rote Flecke. Die weiblichen Laubheuschrecken haben fast immer am Ende des Hinterleibes eine lange Legeröhre, mit der sie für die Eier eine Höhle graben. Heimchen haben auch eine lange Legeröhre; mit dieser bringen sie die Eier in ein Loch, dann kümmern sie sich jedoch nicht weiter um ihre Nachkommenschaft. Die Maulwurfsgrille gräbt sich mit Hilfe ihrer starken, schaufelartigen Vorderbeine eine Höhlung in den Boden, und das Weibchen baut ebenso eine besondere Kammer, wo es etwa 100 Eier ablegt. Der Raum ist gross genug für die ausschlüpfenden Jungen. Die Uferfliegen, die Libellen und die Eintagsfliegen lassen ihre Eier einfach ins Wasser fallen, und dort führen die ausschlüpfenden Larven, wie bereits oben geschildert, ein Leben, das von dem des ausgewachsenen Tieres ganz verschieden ist. Die Termiten, die auch „weisse Ameisen“ genannt werden, aber den Eintagsfliegen und Libellen näher stehen als den Ameisen, zeigen eine der merkwürdigsten Entwicklungsformen des Familienlebens im ganzen Tierreiche. Bei den einzelnen Arten weichen die Verhältnisse ziemlich weit voneinander ab. Jede Kolonie ist in Wirklichkeit eine patriarchalische Familie; sie besteht aus den Abkömmlingen eines einzigen Tierpaares, die mit ihren Eltern vergesellschaftet leben und sich in die verschiedenen Lebensaufgaben teilen. Am einfachsten liegen die Dinge vielleicht bei einer europäischen Termitenart, deren Lebensgewohnheiten auf Sizilien beobachtet worden sind. Ein geflügeltes Termitenpaar wählt einen toten oder absterbenden Baum zum Wohnsitz, ernährt sich dort von verfaultem Holz und höhlt Kammern und Gänge aus. Die Tiere vermehren sich langsam. Nach dem ersten Jahre sind 15 bis 20 Junge vorhanden, dann geht die Vermehrung schneller, und nach ein paar Jahren kann die Familie schon auf 1000 Köpfe angewachsen sein. Aus den Eiern kriechen Larven aus, die zuerst richtige Männchen und Weibchen sind. Einige davon entwickeln sich langsam und sind nach etwas mehr als einem Jahre zu vollkommenen, geflügelten Insekten geworden, die die Kolonie paarweise verlassen, um an anderen Orten neue zu gründen, nachdem sie ihre Jugend gewissermassen als Sklaven im Elternhause zugebracht haben. Bei anderen Jungen geht die Entwicklung rascher, aber wenn sie ausgewachsen sind, sind sie blind und ungeflügelt. Ihre Zeugungsorgane bleiben auf einer gewissen Entwicklungsstufe stehen, ihre Köpfe und Kiefer erreichen dagegen gewaltige Grössen. Bei einigen, höherentwickelten Staaten werden diese Tiere, Soldaten genannt, anders gefüttert, und es scheint, als ob der Gang ihrer Entwicklung von der besonderen Nahrung, die sie bekommen, beeinflusst wird. Die Aufgabe dieser

Soldaten ist die Verteidigung der Kolonie. Sie versperrern mit ihren gewaltigen Köpfen und mächtigen Kiefern die Eingänge, sie bedrohen die Feinde, greifen sie an und vertreiben sie. Diese Krieger sind sozusagen in der Jugend zwangsweise ausgehoben, sind aber dann so verändert und ausgebildet, dass sie nur diese besonderen Lebensaufgabe erfüllen, nicht aber das gewöhnliche Leben der vollkommenen Termiten führen können.

Bei einigen der zahlreichen Termitenarten Afrikas, deren Bauten viele Fuss hoch werden, sind die Staaten verwickelter eingerichtet ; sie bilden aber dennoch ihrem Wesen nach einzelne Familien, die aus einem Paar, dem König und der Königin, und deren Nachkommen bestehen. Das Elternpaar wirft die Flügel ab, die Königin wächst zu ausserordentlicher Grösse heran und legt Eier in fast unzählbaren Mengen. Die Larven sind beim Auskriechen alle gleich. Einige bleiben aber, dank der besonderen Nahrung, klein, blind und ungeflügelt, haben verkümmerte Geschlechtsorgane und sind zeit- lebens Arbeiter, die Zellen bauen, das Futter beschaffen und für den König, die Königin, die Soldaten und die Jungen sorgen. Andere bleiben ebenfalls blind und ungeflügelt, werden aber ein paarmal so gross wie die Arbeiter und bekommen riesige Köpfe mit starken Kiefern oder eigentümlichen, schnauzenartigen Fortsätzen an der Stirn. Auch bei diesen sind die Zeugungsorgane verkümmert, und sie dienen dem Staate nur als Krieger, indem sie den Bau verteidigen. Andere Larven schliesslich werden zu vollkommenen geflügelten Insekten, Männchen oder Weibchen. Diese verlassen den Bau scharenweise, die Hauptmenge von ihnen kommt um, und nur wenige gelangen dazu, neue Termitenstaaten zu gründen. Diese verwickelten Gemeinschaften bestehen manchmal aus vielen Tausenden Einzeltieren, bleiben aber dennoch eine Familie. Man nimmt an, dass zwar gelegentlich ein neuer König und eine neue Königin aufgezogen werden, dass aber mit dem Tode der Gründer der Kolonie der Termitenstaat meistens auch zu Grunde geht.

Die Blattwespen beschränken sich wie die meisten Insekten in der Fürsorge für die Jungen darauf, die Eier an geeigneten Plätzen abzulegen. Die Weibchen haben an der Unterseite des Hinterleibes Legebohrer, mit denen sie Pflanzen anbohren und so einen Ort vorbereiten, an dem die Eier abgelegt werden können und die Larven beim Auskriechen gleich Nahrung vorfinden. Es gibt jedoch einen merkwürdigen Ausnahmefall, wo die mütterliche Fürsorge weitergeht. Bei diesem Tiere ist die Anzahl der Eier bedeutend kleiner, als bei diesen sonst ausserordentlich fruchtbaren Insekten. Es sind ungefähr 80 an der Zahl. Das Weibchen legt sie auf einem Eukalyptusblatte ab, bewacht sie dann, bis die Larven auskriechen, und bleibt auch dann noch einige Zeit dabei ;

sie steht mit gestreckten Beinen schützend über ihnen und wehrt die Feinde ab. Die Gallwespen sind mit einem dünnen Legestachel ausgestattet, mit dem die Weibchen Pflanzen anstechen, in die sie ihre Eier legen. Einige jedoch legen ihre Eier nicht in Pflanzen, sondern in die Eier oder weichen Larven anderer Insekten, und die Jungen finden dann beim Auskriechen lebendes Futter vor. Ähnliches findet sich bei den echten Schlupfwespen (Ichneumoniden). Ihre Beutetiere sind gewöhnlich Raupen von Tag- und Nachtschmetterlingen; wenn sie ein geeignetes Tier gefunden haben (das übrigens ihre eigene Grösse um das Hundertfache übertreffen kann), setzen sie sich auf seinen Rücken, bohren den Körper mit dem Legestachel an und lassen die Eier hineingleiten. So kommen die Larven an einer günstigen, geschützten Stelle aus dem Ei und beginnen sogleich, ihren unfreiwilligen Wirt zu verzehren. In vielen Fällen stirbt die Raupe nicht, ehe sie sich verpuppt, und die Schmarotzer verpuppen sich dann innerhalb der Schmetterlingspuppe. Schmetterlingszüchter pflegen daher auf der Hut vor diesen unangenehmen Gästen zu sein und bewahren ihre Schmetterlingeier und Raupen sorgfältig vor den Ichneumoniden. Nichtsdestoweniger kommt es doch oft vor, dass aus ihren Puppen statt des erwarteten Schmetterlings nur ein Schwarm kleiner Schlupfwespen ausschlüpft.

Manche dieser Tiere gehen noch weiter; das Weibchen sucht eine Zelle auf, in der die Larve einer Mauerwespe oder einer ähnlichen einzeln lebenden Wespenart mit ähnlichen Lebensgewohnheiten liegt, sticht die Larve an und legt ihr Ei darin ab. Das auskriechende Tier verzehrt dann zunächst seinen Wirt und hierauf die gelähmten Raupen, die die Mutter des unfreiwilligen Wirtes als Futter für ihre Jungen aufgestapelt hatte. Diese Tiere, Schmarotzer von Schmarotzern, die so gut für ihre Nachkommenschaft zu sorgen wissen, legen gewöhnlich nur sehr wenige Eier, und von diesen entwickelt sich gewöhnlich nur eins. Als Beispiel eines solchen Schmarotzers sei eine zu den *Cryptus*-Arten gehörige kleine Schlupfwespe, *Hemiteles areator*, genannt, die aus Insektenlarven aller möglichen Arten aufgezogen worden ist.

Bienenlarven sind weiche, beinlose, madenartige Tiere, die in einzelnen Zellen untergebracht sind. Bei den einzeln lebenden Bienen ist es die Mutter, die diese Brutzelle baut und sie mit einer Mischung von Honig und Blütenstaub anfüllt, bei den staatenbildenden Bienen sind es die verkümmerten Weibchen, die Arbeiter, die die Nahrung sammeln und die Jungen füttern und pflegen, und bei Schmarotzerbienen legt die Mutter Eier in Zellen ab, die von anderen Bienen gebaut worden sind. In diesem Falle entwickeln sich die Eier der Schmarotzerbiene rascher, und die jungen Larven

verzehren die Nahrung, die eigentlich ihrem Wirte bestimmt war.

Lehmwespen stellen für jedes Ei eine besondere Zelle her, die sie mit einem Vorrat von 8 bis 10 Raupen oder anderen Larven versorgen. Diese Raupen sind durch einen Stich nur gelähmt und bleiben daher frisch und lebend, bis die Wespenlarve sie verzehren kann. Bei den geselligen Wespen ist jede Kolonie eigentlich eine Familie, die ein einzelnes Weibchen nach dem Überwintern begründet hat. Dieses Weibchen sucht im Frühjahr einen günstigen Ort, beginnt mit dem Baue des Nestes und legt in jede der ersten Zellen ein Ei. Die Larven kriechen bald aus; dann widmet sich das Weibchen vollständig ihrer Pflege und füttert sie mit süßen Stoffen, die sie in Blumen sammelt oder von anderen Insekten raubt. Wenn die Jungen etwas grösser sind, fängt die Mutter lebende Insekten verschiedener Arten, zermalmt sie mit ihren starken Fresswerkzeugen zu einer breiigen Masse und füttert ihre Jungen mit dieser tierischen Nahrung. Die ersten Jungen entwickeln sich zu Arbeitern, die eigentlich unvollkommene Weibchen sind, und diese sorgen nun für die Verbesserung und die Vergrösserung des Nestes, ferner schleppen sie die Nahrung für die nächsten Jungen der Königin herbei und pflegen sie. Die Königin selbst fährt fort, Eier zu legen. Die Grabwespen sind alle Fleischfresser, die Insekten, Raupen und Spinnen für ihre Nachkommenschaft jagen und zusammentragen. Die Weibchen verrichten diese Arbeit allein. Sie leben nicht vergesellschaftet, sondern machen einzelne Zellen im Lehm oder im weichen Boden oder bohren auch Pflanzen an; dann legen sie ihre Eier in diesen Zellen ab und stapeln einen Vorrat erbeuteter Tiere auf. Die Wegwespen (*Pompilius*) wählen sich Spinnen zur Beute und wagen sich oft an grosse und giftige Arten. Die Wespe lauert der Spinne am Eingange ihrer Höhle auf; wenn die Gelegenheit günstig ist, zieht sie sie an einem Beine heraus, sticht rasch zwischen die giftbewehrten Kieferfühler der Spinne, lähmt diese gefährlichen Waffen so und sticht nun die Spinne an der weichen Vereinigungsstelle des Hinterleibes mit dem Vorderkörper an, wodurch die Spinne bewegungsunfähig wird. Dann stellt die Wespe in dem Leibe der hilflosen Spinne eine Höhlung her und legt ihr Ei hinein.

In den Ameisenstaaten, die, anders als die der Wespen und Bienen, mehrere Jahre hindurch bestehen, leben gewöhnlich mehrere Königinnen oder fruchtbare Weibchen. Die Eier entwickeln sich zu kleinen Larven, die von den Arbeitern gefüttert und gepflegt werden. Die Sorgfalt und Intelligenz, die die Arbeiter dabei entwickeln, übersteigt bei weitem das Mass, das sich bei andern wirbellosen Tieren findet. Je nach der Temperatur oder der Feuchtigkeit werden die Larven von einer Stelle des Nestes zur andern gebracht, sie

werden reingehalten und häufig zur Durchlüftung ins Freie getragen.

Käfer legen gewöhnlich eine beträchtliche Anzahl Eier. Ihre Fürsorge für die nächste Generation beschränkt sich auf die Auswahl eines geeigneten Platzes für die Larven. Manche Mistkäfer treffen besondere Vorkehrungen. Der gemeine, in Südeuropa heimische Skarabäus vergräbt Mist für seinen eigenen Bedarf und häuft auch grosse Klumpen in einer unterirdischen Kammer an, in deren Mitte er ein Ei ablegt. Bei andern Mistkäfern legt jedes Weibchen im Laufe des Jahres nur 3 oder 4 Eier und bewacht die Jungen, bis sie herangewachsen sind. Die grossen Wasserkäfer spinnen Seidenkokons, in die sie die Eier legen, und hängen sie dann an einem Blatte oder an irgendeiner Wasserpflanze auf. Die Totengräber vergraben die Leichen kleiner Tiere und legen dann ihre Eier auf ihnen ab. Die Tagschmetterlinge, die Nachtfalter und die meisten Fliegen und Wanzen zeigen fast alle Übergangsstufen; es finden sich Fälle, wo eine grosse Anzahl von Eiern aufs Geratewohl abgelegt, und andere, wo die Futterpflanze oder andere Nahrung für die Eier sorgfältig ausgewählt wird, und bei diesen ist die Anzahl der Eier kleiner. Gelegentlich werden auch Eier in Höhlen abgelegt, die in Pflanzen angelegt werden, und manche dieser Tiere verwunden lebende Tiere und legen ihre Eier in die Wunde.

Viele Weichtiere der See legen grosse Mengen von Eiern und treffen keine Vorkehrungen für ihre Jungen. Die Auster beginnt im Alter von 3 Jahren sich fortzupflanzen. Die Laichzeit dauert vom April bis zum August, fängt aber in kalten Jahren erst später an. Die Eier entwickeln sich innerhalb der Mantelhöhle des Elterntieres, und die Jungen kommen als kleine, freischwimmende Larven heraus. Nach sicheren Berechnungen kann eine einzige Auster in einem Jahre zwischen 300000 und 6 Millionen Eiern ablegen. Ein sehr grosser Bruchteil dieser jungen Austern kommt um, denn sie sterben innerhalb weniger Tage, wenn sie nicht eine geeignete Stelle finden, wo sie sich festkitten können. Die Jungen, die sich an einem festen Gegenstande, z. B. einem Stein festheften, werfen ihre Wimpern ab und wachsen nun rasch. Am Ende des ersten Jahres haben die jungen Austern einen Durchmesser von mehr als 2 cm, und später wachsen sie Jahr für Jahr um 2 bis 3 cm. Bei der gewöhnlichen Flussmuschel ist die Anzahl der Eier zwar gross (14000 bis 1 Million), doch ist die Entwicklung der Embryonen schon weiter fortgeschritten, als bei der Auster, wenn die Jungen die Mantelhöhle der Mutter verlassen. Die Stufe der bewimperten, freischwimmenden Larve ist schon vor dem Ausschlüpfen durchlaufen; innerhalb der Eierschale schwimmt der winzige Embryo in diesem Zustande ein paar Stunden herum und erinnert so an die freischwimmende

Form eines entfernten Vorfahren des Meeres. Nach dem Ausschlüpfen wächst der Embryo noch innerhalb der Mantelhöhle seiner Mutter zu einer Larvenstufe heran, die als Glochidium bezeichnet wird; er hat eine Schale, die aus zwei zusammenhängenden Teilen besteht, die Schalenränder tragen an der freien Seite starke Zähne, und zwischen den Schalen hängt ein langer, klebriger Faden (Byssusfaden) heraus. Die Mutter entlässt diese Larven dann in das Seewasser, sie fallen klumpenweise auf den Boden, und die langen, klebrigen Fäden bilden ein verwickeltes Knäuel, das einem Spinnweben gleichet. Die meisten dieser jungen Muscheln sterben; wenn aber ein kleiner Fisch von dieser leimartigen Larvenmasse angezogen wird und sich nähert, geraten die Glochidien in einen Erregungszustand. Sie klappen ihre Schalen lebhaft auf und zu und strecken den Byssusfaden weiter aus. Sobald nun einer dieser Fäden einen Fisch berührt, haftet er fest, und der verwickelte Klumpen, der aus vielen hundert Larven bestehen kann, wird nun von dem Fische mitgeschleppt. Fängt der Fisch nun an zu zappeln, so werden sicher wenigstens einige Glochidien an seinen Körper geschleudert, und bei der Berührung klammert sich jede mit dem gezähnelten Schalenrande fest, indem sie die Schalenhälften fest zusammenklappt. Wenn die jungen Muscheln einen harten Flossenstrahl erwischt haben, sterben sie in kurzer Zeit und fallen zu Boden. Die jedoch, die einen weichen Teil der Kiemen, der Flossen oder des Schwanzes geentert haben, rufen in diesen Geweben des Fisches eine Entzündung hervor und werden, wenn diese um sich greift, allmählich in einer Zyste eingeschlossen. In dieser Zyste leben sie von den Körpersäften ihres Wirtes, er muss sie umhertragen, und sie vollenden so ihre Entwicklung, bis sie zu vollkommenen kleinen Muscheln geworden sind. Der Fisch stösst allmählich die Zysten mit den Muscheln ab, genau wie die menschliche Haut einen nicht herausgezogenen Dorn allmählich ausstösst, die Muscheln fallen nun auf den schlammigen Boden des Gewässers und führen alsbald das Leben der erwachsenen Tiere ihrer Art. Die lebenden Kinderstuben, die den jungen Muscheln als Futterplätze dienen, sind gewöhnlich Stichlinge, doch können es auch Schmerlen und Elritzen sein.

Bei vielen Weichtieren, z. B. bei der gemeinen Napfschnecke (*Patella vulgata*) werden die Eier unmittelbar in das Seewasser entleert, ohne dass die Jungen sich irgendwelchen Schutzes oder irgend welcher Fürsorge erfreuen, und aus der grossen Zahl hervorgebrachter Junger werden nur sehr wenige erwachsene Tiere. Bei andern Tieren ist die Anzahl der Eier beschränkt; die Eier werden in besondere Hüllen von verschiedener Gestalt eingeschlossen und mit einer Nährflüssigkeit versorgt. Diese

Eibehälter sind bei dem gemeinen Kinkhorn kugelförmig, und über 100, von denen jedes etwa ein Dutzend Eier enthält, werden zu einer traubenförmigen Masse zusammengeklebt. Die Embryonen, die sich zufällig zuerst entwickeln, fressen jedoch ihre langsameren Geschwister auf, sodass nur wenige aus den Eibehältern ausschlüpfen. Andere Weichtiere des Meeres greifen zu den verschiedensten Kunstgriffen; manche bilden z. B. aus Schleim schwimmende, häufig seltsam gestaltete Flösse. Viele Weichtiere des Süßwassers befestigen ihre Eier in Schnüren an Wasserpflanzen, und einige in der See lebende Arten tragen sie an ihren eigenen Schalen mit umher. Genau in dem Masse, wie Schutz und Fürsorge der Jungen wirksamer werden, nimmt auch die Zahl der hervorgebrachten Eier ab. Bei der gemeinen Sumpfschnecke (*Paludina*) entwickeln sich die Eier innerhalb des mütterlichen Körpers, und die verhältnismässig wenigen Jungen kommen erst zur Welt, wenn sie schon richtige kleine Schnecken geworden sind.

Bei den luftatmenden Landschnecken, die als die höchsten Angehörigen dieser Tiergruppe zu betrachten sind, sind die Eier ziemlich, manchmal sogar ausserordentlich gross und mit festen Schalen bedeckt. Sie enthalten soviel Nährdotter, dass der Embryo sich vollständig entwickeln kann. Die Anzahl der Eier ist beschränkt; gewöhnlich werden sie in Nestern an Pflanzenwurzeln abgelegt, mit Erde bedeckt oder im Walde in Blätter eingewickelt. Einige Schnecken auf den Inseln des Stillen Ozeans legen nur 5 oder 6 Eier; für diese wird in der Nähe der Mundöffnung der mütterlichen Schale eine besondere Kammer angelegt, und hier bleiben sie nach dem Auskriechen, bis sie junge Schnecken sind.

Bei den verschiedenen wirbellosen Tieren bedeutet die Beschränkung der Nachkommenschaft und die Fürsorge für die Jungen hauptsächlich eine Ersparnis. Wenn die Jungen in der zarten Jugendzeit ernährt und geschützt werden, so wird dadurch die Erhaltung der Art besser gesichert. In einigen Fällen finden sich neben der Futterbeschaffung und dem Schutze für die Jungen noch erhebliche Veränderungen der Art, wie die Jungen heranwachsen. Wo sie nicht mehr für ihre eigene Sicherheit aufzukommen haben, können sie sich auf einem geraderen Wege entwickeln und einzelne, ihren Vorfahren entsprechende Entwicklungsstufen übergehen. Dies hat ferner zu einer wichtigen Abänderung der Instinkte geführt. Wir denken uns die Pflege der Eltern, besonders die der Mutter, aus einem Gefühle der Zuneigung hervorgehend, doch ist es bei den wirbellosen Tieren häufig so, dass Elternliebe an Nachkommen verschwendet wird, die die Eltern nie sehen; überdies findet sich die „Elternliebe“ bei Tieren, denen wir schwerlich irgend welche Gefühle zutrauen. Der Gefühlswert der Elternliebe taucht erst

später auf als die Pflichten der mütterlichen Aufopferung; er ist die Folge der elterlichen Fürsorge, nicht ihr Grund. Die Veränderung des Instinktes, die dies zustandegebracht hat, ist überraschend. Die erste Aufgabe jedes Tieres ist die, für sich selbst zu sorgen, seine eigenen Bedürfnisse zu befriedigen, seinen eigenen Hunger zu stillen und—besonders bei den fleischfressenden Tieren—alles, was lebt und sich bewegt, als Beute zu betrachten, die man fangen und fressen darf. Die bloße Duldung der Jungen durch die Mutter ist schon etwas Neues; sie ist die Grundlage vieler der edelsten Eigenschaften, die die am höchsten stehenden Tiere und der Mensch selbst zeigen.

Das Verhältnis der Jungen ihrer Mutter gegenüber ist weniger überraschend. Es ist eine Fortsetzung des organischen Zusammenhanges, vermöge dessen die Jungen aus dem Körper ihrer Mutter geboren werden, und es ist und wird sozusagen eine Gewohnheit, ehe die Individualität, die Körperkraft, die Sinne und die Fähigkeiten der Jungen wirklich erwacht sind. Ebenso geht ein wechselseitiges Verhältnis der Jungen ein und derselben Familie zueinander dem Bewusstsein und dem Erwachen der Individualität voraus. Die Eier werden in Klumpen abgelegt, sie liegen in ein und demselben Kokon, die Jungen haben ein und dieselbe Nahrung, sie wachsen zusammen auf und müssen daher notwendigerweise gegen einander duldsam sein. Wenn ein Heer von Raupen auf einem einzigen Zweige sitzt, wenn junge Spinnen um die Reste ihres Eiersackes herum zu einem Klumpen zusammengeballt sind, so bedeutet dies anfänglich nichts weiter, als eine zufällige Nachbarschaft. In den meisten Fällen trennen sich die einzelnen Individuen, wenn sie eine gewisse Entwicklungsstufe oder Grösse erreicht haben, falls es Pflanzenfresser sind, wenn es aber Fleischfresser sind, beginnen sie einander anzugreifen und werden dadurch zum Auseinandergehen gezwungen. Das Auftreten kannibalischer Larven (selbst wenn es seltene Ausnahmen sind), das Vorkommen von Fäulen, wo die Larve, die sich zuerst entwickelt, ihre Geschwister frisst, rücken das überraschende Ergebnis der ökonomischen Beschränkung von Familien und der erzwungenen Vergesellschaftung der Jungen in ein seltsames Licht. Hieraus ist die Notwendigkeit zur Umformung der räuberischen Instinkte bei den fleischfressenden Tieren entstanden, dies hat die Fähigkeit erweckt, einander zu erkennen und zu wählen. Einige Dinge der umgebenden Welt werden angegriffen und gefressen, andere dagegen sind Tabu und dürfen weder angegriffen noch gefressen werden.

Das wichtigste Ergebnis der Einrichtung des Familienlebens bei den wirbellosen Tieren ist das Auftauchen staatlicher Gemeinschaften bei Termiten, Bienen, Wespen und Ameisen.

Am einfachsten liegen die Dinge bei den Termiten. Diese bilden eine wirkliche Familie, deren Angehörige eigentlich alle Männchen oder Weibchen sind. Arbeiter und Soldaten sind bei ihnen zuerst nichts weiter als Kinder, die eine Zeit im Dienste des Elternhauses zuzubringen haben, für die Bedürfnisse des Staates sorgen müssen und dann erst in die Welt entlassen werden, um selbständig zu leben. Aus diesem Zustande ist das seltsame Auftreten von solchen Wesen entstanden, die ihren ersten Lebenspflichten so vollkommen angepasst sind, dass sie später nicht die Pflichten gewöhnlicher, erwachsener Tiere ihrer Art erfüllen können. Bei den staatenbildenden Wespen und Bienen liegen die Dinge noch verwickelter, denn nur die Weibchen tun die Hausarbeit und sind so umgestaltet, dass ihre egoistischen Instinkte unterdrückt werden und sie sich völlig den Diensten des Staates widmen, während die Männchen nur die Instinkte und Fähigkeiten ihres Geschlechtes haben und aus dem Staate ausgestossen werden und sterben, wenn ihre Pflichten erfüllt sind. Im Ameisenstaate gibt es ebenso wie bei den Termiten Tiere, die ihr Leben als Arbeiter und Soldaten zubringen, aber diese sind, wie bei den Bienen und Wespen, durchweg verkümmerte Weibchen; die Männchen erfüllen dagegen nur ihre geschlechtlichen Aufgaben. Ameisenstaaten leben bedeutend länger als die Staaten der Bienen und Wespen, die sich nur ein Jahr halten; deswegen hat der Ameisenstaat einen verwickelteren Aufbau annehmen können, und ebenso sind die Instinkte der Ameisen dadurch mannigfacher geworden. Wenn man sich vergegenwärtigt, was für ein verwickeltes Ding ein Ameisenstaat ist, wie die Jungen gepflegt, wie andere Ameisen gefangen und als Sklaven gehalten, wie Blattläuse gezähmt und als Milchkühe gehalten werden, wie die Ameisen Pilze als Nahrungsstoffe züchten, so kommt diesem offenbar nichts gleich, ehe man zu den höchsten Organisationen des Kulturmenschen gelangt. Und doch ist all dies gewissermassen als Nebenprodukt der Familienbildung entstanden.

KAPITEL 9

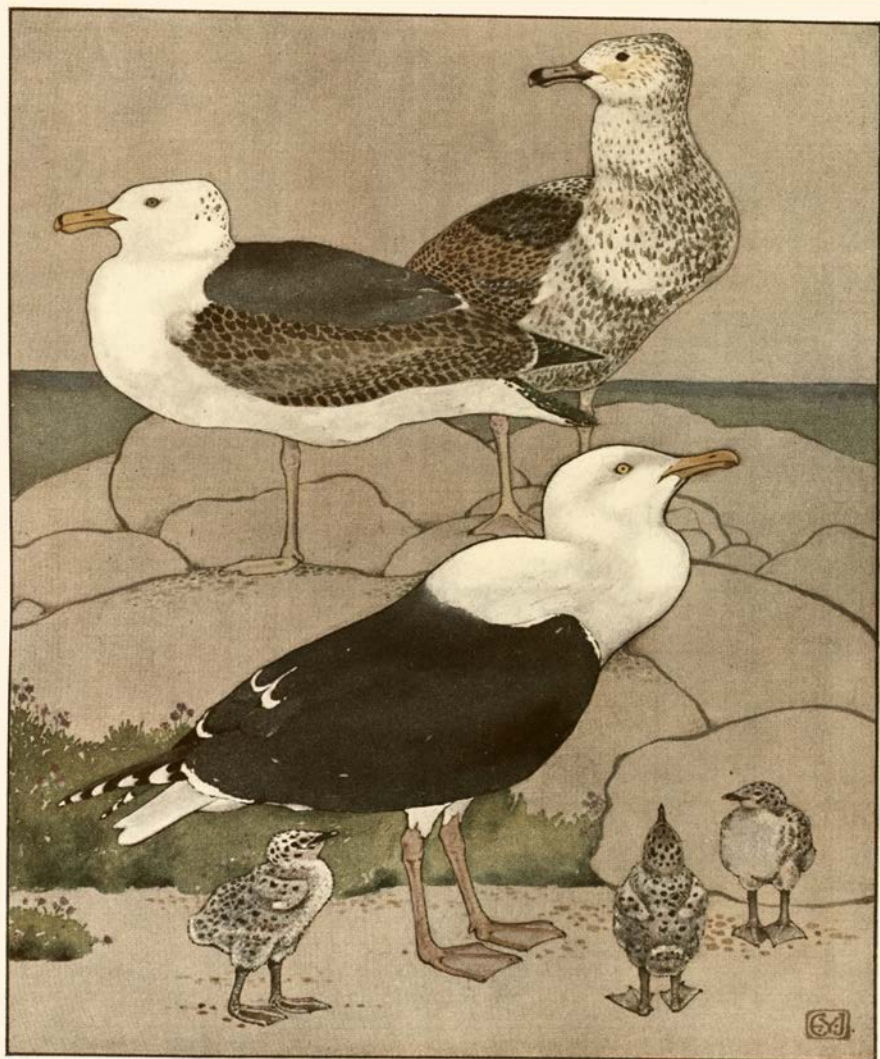
BRUTPFLEGE UND BESCHRÄNKUNG DER NACHKOMMENSCHAFT BEI DEN NIEDEREN WIRBELTIEREN

Die wunderbare Fruchtbarkeit vieler Fische habe ich bereits angeführt. Die meisten Fische legen Eier, die nach Hunderten, Tausenden oder Millionen zählen. Im Eierstock eines Leng (*Molva vulgaris*) liegen schätzungsweise über 28 Millionen Eier; ein Steinbutt von 7 bis 8 Kilo Gewicht hat 9 Millionen Eier, ein Kabeljau, der 10 Kilo wiegt, hat etwa 6 Millionen Eier. Diese Eier sind ausserordentlich klein; das Weibchen entleert sie einfach in das Wasser und kümmert sich dann nicht weiter um sie. Es sind sogenannte pelagische Eier, d. h. sie treiben auf der Oberfläche und schwimmen im warmen Wasser, wo Licht und Wärme sie erreichen können, einerlei, ob sie von Fischen stammen, die an der Oberfläche oder in geringen Tiefen leben, wie Kabeljau, Merlan, Leng und Dorsch, Makrele, Sardine und Sprotte, oder von Fischen, die auf dem Meeresgrunde leben. Es sind durchscheinende, fast unsichtbare glasige Kugeln, die durch ein durchsichtiges Öltröpfchen schwimmend gehalten werden. In der Laichzeit, in den nördlichen Gewässern im April oder Mai, ist die ganze Oberfläche des Meeres von unzählbaren schwimmenden Eiern und frisch ausgeschlüpften Jungen erfüllt, besonders an den Hauptlaichplätzen in Buchten und um Sandbänke herum, wo sich die Wellen brechen. Diese Eier enthalten nur sehr wenig Dotter, und die winzigen Fischchen müssen sich gleich nach dem Auskriechen nach Nahrung umsehen. Es sind Allesfresser, denen in den noch unzähligeren Jugendformen der verschiedenen Krebstiere, Weichtiere und Würmer eine reiche Beute zur Verfügung steht. Die gegenseitige Vernichtung ist gewaltig; die grösseren Fische fressen die kleinen, ganze Wolken von Seevögeln, Möwen, Lummen und Tölpeln verschlingen kreischend die grösseren Fische, Walfische und Delphine nehmen an dem allgemeinen Mahle teil, andere Einflüsse unterstützen das Zerstörungswerk, und ein heftiger Nachtfrost, ein Wolkenbruch oder ein starker Sturm kann Millionen Lebewesen vernichten. Andere Fischarten begeben sich auf den Meeresboden und legen dort ihre „Taucheier“ ab. Diese Eier sind grösser als die Schwimmeier, ausserdem schwerer als das Seewasser. Solche Taucheier legen z. B. die Heringe ab, die an der Oberfläche des

TAFEL 8

MÖWEN MIT JUNGEN

Im Vordergrunde frisch ausgeschlüpfte Junge in getüpfeltem Daunenkleide. Dahinter eine grosse Mantelmöwe im schwarzweissen Gefieder des ausgewachsenen Tieres. Sie ist dargestellt, wie sie gerade Futter für die Jungen auswirft. Darüber links eine Möwe im vorletzten Gefieder, mit Flecken auf dem Kopfe und zum grossen Teil braunen Flügeln. Der letzte Vogel hat ein etwas früheres Jugendkleid, das über den ganzen Körper noch Flecke zeigt.



Wassers leben ; ähnliche Lebensgewohnheiten haben der Seewolf, die Meergrundel und viele andere. Dabei lässt sich bei den Fischen eine gewisse Auswahl bestimmter Plätze für die Eiablage beobachten, und die Eier sind gewöhnlich in eine feste, klebrige Kapsel oder in Schleimklumpen eingehüllt, die an Steinen oder Wasserpflanzen ankleben. Bei solchen Fischen ist die Anzahl der Eier kleiner, und sie zählen nur nach Tausenden, Hunderten oder Dutzenden. Der Hering, der fruchtbarste Fisch, der Taucheier ablegt, gibt beim Laichen etwa 20000 Eier von sich. Einige Fische, die wie der Lachs zum Laichen in die Flüsse hinaufsteigen, und die meisten Süßwasserfische haben ebenfalls Taucheier ; viele gehen beim Eierlegen sehr fürsorglich zu Werke und graben Löcher für die Eier aus, die sie dann mit Sand oder Steinen bedecken.

Bei den ungeschützten Taucheiern ist die Sterblichkeit ausserordentlich gross. Es gibt ein paar bemerkenswerte Fälle, wo die Brutpflege sich nicht auf die Auswahl eines geeigneten Ortes zur Eiablage beschränkt, sondern bedeutend weiter geht. In vielen Fällen wird der Laich von einem der Eltern eifersüchtig bewacht, und fast regelmässig ist es auffälligerweise das Männchen, das diese Pflicht übernimmt. Der Butterfisch (*Pholis gunellus*), ein Fisch der nordeuropäischen Küsten, wickelt seinen Körper um den Laichklumpen herum, Männchen und Weibchen lösen einander hierbei ab und verstecken nach einiger Zeit den Laich in Löcher, wie sie manche Weichtiere in die Felsen bohren. Das Weibchen des Seehasen (*Cyclopterus lumpus*) heftet seine Eier in klebrigen Massen an Felsen oder Holz an und kümmert sich dann nicht weiter darum, das Männchen dagegen bewacht sie bis zum Ausschlüpfen, und dann saugen sich die Jungen an seinem Körper fest. Die Schwarzgrundel (*Gobius niger*) legt ihre Eier unter die Wurzeln von Seepflanzen, und das Männchen bewacht sie, bis die Jungen ausschlüpfen. J. S. Budgett ist eigens an den Gambia gereist, um die Lebensgewohnheiten des Protopterus, des merkwürdigen afrikanischen Lungenfisches, zu beobachten. Er hat festgestellt, dass die Eier in runde Nester verpackt werden, die im Schlamm am Rande von Sümpfen angelegt werden. Das Nest bestand in einem unregelmässigen, etwa einen Fuss tiefen Loch, das mit Wasser gefüllt, jedoch nicht ausgekleidet war. Rund herum wuchsen Wasserpflanzen, diese waren auf einer Seite niedergedrückt, und so konnten die Eltern ein- und ausgehen, indem sie einen kleinen Weg von trockenem Schlamm benutzten, der zwischen dem Neste und dem eigentlichen Sumpfe lag. Das Weibchen verliess das Nest, nachdem es die Eier abgelegt hatte ; das Männchen dagegen blieb da, und man konnte es häufig beobachten, wie es mit dem Schwanze schlug, um das Wasser in heftiger

Bewegung zu halten, wodurch für bessere Luftzufuhr gesorgt wurde. Das Männchen bewachte die jungen Larven eifersüchtig und biss nach allem, was sich ihnen zu nähern suchte. Bei den jungen Larven entwickelten sich Haftscheiben auf dem Kopfe, ähnlich wie bei Froschquappen, und mit diesen Organen hefteten sie sich an die Seitenwände des Nestes an. Budgett hat in derselben Gegend die schwimmenden Nester eines anderen Fisches, *Gymnarchus niloticus* gefunden, Bauten von $1\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser, die auf drei Seiten mit verstrickten Wasserpflanzen umwickelt waren, während die vierte Seite unter der Wasserfläche lag. Auch hier bewachte das Männchen tapfer die Larven im Nest und griff alle Eindringlinge an. Der *Heterotis niloticus* baut ein Nest von etwa 1 Meter Durchmesser und 20 cm Höhe aus Grashalmen auf. Während des Bauens schwimmt er im Kreis, wirft heftig den Schwanz nach oben und aussen und häuft so von der Mitte aus allerhand Stoffe zu einer immer höher werdenden Mauer an. Bald nach dem Ausschlüpfen nehmen die Eltern die Jungen zu einem ersten Schwimmversuche mit, dann kehren sie jedoch mit ihnen in das Nest zurück. Auch wenn die Jungen das Nest endgültig verlassen, bleiben die Eltern noch eine Zeitlang bei ihnen. Die Schlammfische (*Amia calva*) der grossen amerikanischen Seen verlassen im Frühjahr das tiefe Wasser und gehen an seichte, sumpfige Stellen. Hier lösen sich die Fischschwärme in kleine Gesellschaften auf, die je aus einem Weibchen und mehreren Männchen bestehen. Die Angehörigen jeder Gesellschaft legen dann ein primitives Nest an, indem sie so lange im Kreise im Schlamm herumschwimmen und zappeln, bis eine kreisförmige Stelle freigelegt ist. Hier werden die Eier abgelegt, eins der Männchen bezieht die Wache, und die übrigen verteilen sich. Wenn die jungen Fische schliesslich das Nest verlassen, begleitet und beschützt der Vater sie noch eine Weile.

Die amerikanischen Welse (*Amiurus*) suchen paarweise schlammige seichte Stellen an den Ufern der Süsswasserseen auf, die sie bevölkern. An Stellen, wo das Wasser etwa 10 cm tief ist, höhlen sie das Ufer aus und werfen Schlamm und Sand zusammen, bis eine Wölbung am Boden entstanden ist, die nur einen kleinen Zugang zu dem Neste freilässt. Das Aushöhlen des eigentlichen Nestes geschieht mit dem Kopfe; Männchen und Weibchen teilen sich in die Arbeit, doch ist das Weibchen eifriger bei der Sache. Manchmal wird das Nest auch in hohlen Baumstämmen unter Wasser angelegt, in anderen Fällen wieder zwischen Riedgras und Binsen. Nach dem Laichen bewachen die Eltern einzeln oder paarweise die Jungen und schwimmen mit den Schwärmen junger Fische umher. Es ist beobachtet worden, wie die Schwärme aus

verschiedenen Nestern sich auf kurze Zeit vereinigen, um sich später wieder zu trennen, und hieraus könnte man den Schluss ziehen, dass das gesellige Leben bei den Angehörigen jeder einzelnen Brut einen gewissen Erkennungssinn ausgebildet hat.

Die Lebensgewohnheiten der kleinen Stichlinge, die im süßen Wasser, im Brack- oder Salzwasser leben, sind gut bekannt. Bei ihnen ist das Männchen der Nestbauer; es verwendet Zweige und allerhand Pflanzen als Baustoff und befestigt sie mit einer klebrigen Absonderung seiner Nieren. Das Weibchen legt seine Eier in das Nest, dann verlässt sie es, das Männchen aber bleibt und bewacht Nest, Eier und Junge, und während dieser Zeit ist es sehr kampfflüchtig. Der grosse Stichling der See hat ähnliche Lebensgewohnheiten. Er baut sein Nest an geschützten Stellen, z. B. im Seetang oder in Kolonien der pflanzenartigen Hydroidpolypen. Bei dem prächtig gefärbten Lippfisch (*Labrus mixtus*) bauen beide Geschlechter das Nest gemeinsam aus zerbrochenen Muscheln, Seetang und andern Dingen. In der grossen, treibenden Seetangmasse, die die Seeleute als Sargasso-See bezeichnen und die vom Golfstrom bespült wird, leben viele Seetiere, die sich im Schutze

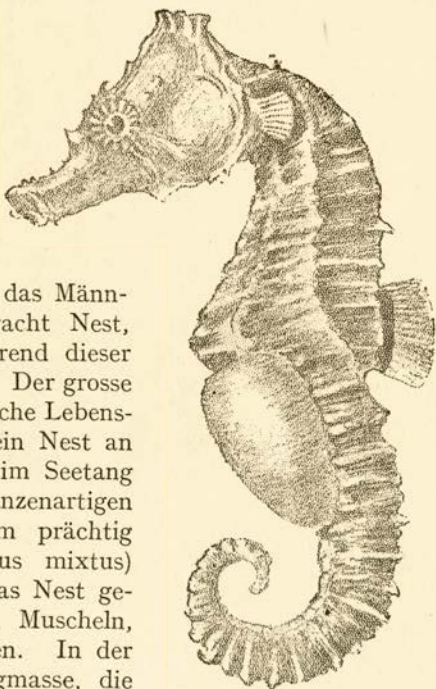


ABBILDUNG 28.—Männliches Seepferd mit Bruttasche. (Nach MURRAY.)

der Wasserpflanzen treiben lassen. Darunter findet sich der Sargassofisch (*Antennarius marmoratus*), ein kleiner Fisch mit fast armartigen Brustflossen, der gewöhnlich auf den Tangmassen liegt. Er baut ein von seidenartigen Fasern festgehaltenes, kugelförmiges Nest, innerhalb dessen die Eier bündelweise aufgehängt werden.

Bei einigen Fischen geht die Beschränkung der Nachkommenschaft noch weiter; es sind dies diejenigen, die die Eier und die jungen Larven mit sich herumtragen. Das allgemein bekannte Seepferdchen (*Hippocampus*, Abbildung 28), das aufrecht schwimmt und ähnlich wie der Springer des Schachspiels aussieht, hat eine Bruttasche. Diese Bruttasche findet sich beim Männchen am Ansatz des Schwanzes, und hierin trägt es die Eier und die jungen

Larven umher. Die Seenadel (*Syngnathus acus*) hat eine ähnliche Bruttasche, doch ist diese länger und schmäler und passt sich überhaupt ihrer länglichen Körpergestalt an. Das Weibchen des Solenostomus, der den Stillen und den Indischen Ozean bewohnt, ist mit einer solchen, von den Bauchflossen gebildeten Bruttasche ausgestattet. Die meisten Welse schützen ihre Jungen; sie bauen Nester und bewachen sie wütend. Meistens ist es übrigens das Männchen, das die Jungen bewacht, wie schon Aristoteles beim europäischen Wels (*Silurus glanis*) beobachtet hat; manchmal tut das Weibchen dies, manchmal teilen sich auch beide Geschlechter in die Bewachung und führen später die Schwärme der jungen Fische umher. Bei einigen Fischen dieser Gruppe ist die Anzahl der Eier ausserordentlich beschränkt. Männchen oder Weibchen—das ist bei den einzelnen Arten verschieden—tragen sie in Mund und Schlund herum, ein merkwürdiger Fall der Unterdrückung der gewöhnlichen Instinkte gegenüber einer selbstlosen Pflicht. Bei den Schlundfischen (*Chromis tristami*) finden sich die gleichen Lebensgewohnheiten, doch sind es meistens die Weibchen, die diese Art der Brutpflege ausüben. Beim Aspredo, einem grossen, in Guyana heimischen Fisch, ist die Brutpflege noch merkwürdiger. Die Haut an der Unterseite, am Kopfe, am Hinterleib und den paarigen Flossen wird nämlich weich und schwammig; hier kleben sich die Eier in einer einzigen Schicht an, und die Haut der Fischmutter entwickelt becherförmige Behälter, die reich an Blutgefässen sind und die Annahme nahelegen, dass die Jungen durch eine der Plazenta ähnliche Verbindung ernährt werden. Bei dem gemeinen Bitterling, einem europäischen Flussfische, bekommt das Weibchen eine sehr lange Legeröhre, durch die es die Eier ablegt. Der Fisch steckt diese Röhre zwischen die Schalen einer Flussmuschel (*Unio* oder *Anodonta*) und legt so die Eier in die Kiemenhöhle der Muschel, in der sie in Sicherheit ihre Entwicklung durchmachen.

Bei fast allen Knochenfischen erfolgt die Befruchtung der Eier erst, nachdem sie den mütterlichen Körper verlassen haben, und die weitere Entwicklung ist von ihr unabhängig, ob nun die Eier sich selbst überlassen oder auf eine der eben beschriebenen merkwürdigen Arten bewacht werden. Es gibt aber ein paar Fische, wo nicht nur die Befruchtung innerlich vor sich geht, sondern auch die Entwicklung der Jungen zum grossen Teil innerhalb des Eierstockes der Mutter erfolgt. Die jungen Larven werden hier nicht nur durch die geringe Dottermenge des Eies ernährt, sondern die Wände des Ovariums scheiden eine Absonderung aus, die sie verschlingen und verdauen. Die Schleimfische (*Blenniidae*) sind das am besten bekannte Beispiel hierfür. Die Eier entwickeln sich in ungefähr 20 Tagen, aber die Jungen kommen erst zur Welt,

wenn sie schon einige Monate alt sind. Dann sind sie etwa 5 cm lang und gleichen, abgesehen von der Grösse, den Eltern.

Bei allen Haien erfolgt die Befruchtung innerlich, und die wenigen Eier sind sehr gross. Die Paarungszeit erstreckt sich über den grösseren Teil des Jahres, und nur ein Ei oder zwei werden gleichzeitig reif. Jedes Ei wird nach der Befruchtung in eine braune, hornige, manchmal seltsam geformte Kapsel von länglicher oder viereckiger Gestalt eingeschlossen, die an jeder Ecke einen Haken oder einen rankenartigen Fortsatz trägt. Bei einigen Rochen sowie bei dem gemeinen gefleckten Katzenhai werden diese Eierkapseln am Boden des Meeres abgelegt, oder die rankenartigen Fortsätze werden an Seepflanzen befestigt. Die sichere Lage und die grosse, ungeniessbare Schutzkapsel schützen den Embryo während seiner Entwicklung einige Monate hindurch; danach schlüpft der junge Fisch durch einen Spalt aus der Eikapsel und ist nun imstande, für sich selbst zu sorgen. Bei den Menschenhaien, beispielsweise beim Glatthai (*Galeus canis*), bei vielen Rochen und Hammerhaien ist die Eikapsel dünn und zart, es ist viel weniger Dotter darin und die Eier bleiben innerhalb des mütterlichen Körpers. Es bilden sich in den Eileitern besondere Ausbauchungen für sie, und hier bleiben die Embryonen bis zum Ausschlüpfen und entwickeln sich auch zu jungen Fischen. Die Wandungen dieser Kammern bilden lange, fadenartige Gebilde, die von den Blutgefässen der Mutter aus ernährt werden und den Jungen zur Nahrung dienen. In einigen Fällen verschlingt der Embryo diese Absonderungen wie bei den lebend gebärenden Schleimfischen. In anderen werden diese Nährzotten paarweise angeordnet, durch jedes Spritzloch des Embryos dringt eins der fadenartigen Gebilde in dessen Verdauungskanal, und die nährende Absonderung wird hier aufgenommen. Bei einigen Haien ist diese Art der Ernährung durch die Mutter noch weiter entwickelt und erinnert an das Fötalleben der Säugetiere. Die Blutgefässe des Embryos wachsen aus dem Dottersack heraus, saugen das Dotter auf, und wenn der Inhalt erschöpft ist, wachsen sie zu büschelartigen Fortsätzen weiter, die in ähnliche Gefässfortsätze aus den Geweben des Mutterkörpers eingreifen, und so entsteht eine Art Plazenta, die den Embryo aus dem mütterlichen Blute mit Nährstoff versorgt.

So gibt es viele verschiedene Arten und Weisen, auf die die Anzahl der Nachkommenschaft bei Fischen beschränkt werden kann. Es werden nicht sehr viele Eier hervorgebracht, die sich selbst überlassen bleiben, sondern die Fische erzeugen wenige, die beschützt, manchmal besonders ernährt und erst dann entlassen werden, wenn das junge Wesen gross und stark genug ist, um sich selbst erhalten zu können. Genau wie bei den niederen Tieren hat

diese abgewandelte Vermehrungsart, abgesehen von ihrer natürlichen Folge, die in sichererer Erhaltung der Art besteht, einige Nebenerfolge. Das Heranwachsen der beschützten Embryonen erfolgt, besonders wenn sie reichlich mit Nahrung in Form von Dotter oder später aus den Geweben der Mutter versorgt werden, auf kürzerem Wege und ist nur in beschränkter Masse eine Wiederholung der Geschichte der Vorfahren. Die Instinkte der bewachenden Eltern werden in neue Richtungen geleitet. Die Tiere sind nicht zeitlebens mit ihren eigenen Bedürfnissen allein beschäftigt, sondern widmen Zeit und Mühe anderen Angelegenheiten, die der Sicherheit der Art, nicht nur der des Individuums dienlich sind. Sie nehmen Dinge ins Maul—die Eier nämlich—die zum Fressen gut wären, die sie aber nicht verschlingen. Sie bewachen sie, schwimmen damit umher und schützen sie vor anderen lebenden Wesen, während sie sie ein paar Wochen früher oder später unbedenklich verschlingen würden. Die Jungen, die das gleiche Nest bewohnen, in ein und demselben Schwarme schwimmen und denselben Wächtern folgen, erwerben gewisse gesellige Gewohnheiten, die wir als Erkennungsvermögen bezeichnen müssten, wenn sie bewusst wären.

Im weiteren Verlaufe trennen sich die Fische meistens von den Schwärmen und leben einzeln; doch gibt es ziemlich viele, die zeitlebens in Schwärmen leben, gemeinsam handeln und Spuren sozialer Instinkte aufweisen.

Die meisten Froschlurche, Frösche und Kröten sowie viele Schwanzlurche, Molche und Salamander, legen zahlreiche Eier und treffen beim Aufsuchen eines Laichplatzes so wenig Auswahl, wie es überhaupt nur möglich ist. Der gemeine Grasfrosch (*Rana temporaria*) schreitet zeitig im Frühjahr zur Paarung und wählt, sicherlich durch die verhältnismässige Wärme des Wassers angelockt, seichte Stellen in Teichen oder laicht in Lachen, die in wenigen Tagen eintrocknen und den Laich auf dem festen Boden zurücklassen können. Die Kreuzkröte (*Bufo calamita*), die in Nordwestdeutschland, am Mittel- und Unterrhein und auf den deutschen Inseln häufig ist, lebt an sandigen Orten, auf Heideboden und im Dünengebiete. Sie legt ihren Laich in dem ersten besten Wasser ab und begnügt sich sogar mit bald austrocknenden Lachen in Wagen Spuren. Die Laichzeit liegt zwischen April und Juni. Von den abgelegten Eiern machen nur sehr wenige die Entwicklung bis zu Ende durch. Die gemeine Kröte (*Bufo vulgaris*) beschränkt ihre Paarungszeit (wenigstens in England) auf ein paar Wochen zwischen Mitte März und Ende April, je nach dem Wetter. Sie legt grosse Strecken zurück, um günstige Laichplätze, gewöhnlich tiefe Wasserlachen, zu erreichen, wo für ihre Eier die Lebensbedingungen bedeutend günstiger sind. Fast alle schwanzlosen Lurche leben

im Wasser oder in dessen Nähe, und die sehr zahlreichen Eier werden ohne besondere Vorkehrungen im Wasser abgelegt. Bei einigen Arten, z. B. beim Feuersalamander, bleiben die Eier im Körper des Weibchens, bis die Larven ausschlüpfen oder unmittelbar davorstehen. Andere Arten, beispielsweise der Aalmolch (*Amphiuma*), legen die Eier am Lande ab und schützen sie, indem sie ihren Körper darumringeln.

Bei den schwanzlosen Lurchen erreicht die Brutpflege zuweilen eine viel höhere Stufe, und daher sind in diesen Fällen die Nachkommen viel weniger zahlreich. Der Kolbenfuss (*Hyla faber*), ein in Brasilien lebender Baumfrosch, geht während der Paarungszeit ins Wasser; ein Männchen und ein Weibchen vereinigen sich, doch richtet das Weibchen allein die Kinderstube für ihre Nachkommenschaft her. Sie sucht am Ufer eines Teiches eine flache Stelle, taucht auf den Boden, bringt mit Hilfe des Kopfes Schlamm nach oben und häuft diesen allmählich zu einer runden Mauer auf, die einen kleinen Teich umschliesst. Die Innenseite glättet sie mit den Händen, und sie arbeitet so lange, bis die Wandung über die Wasseroberfläche emporragt. In diesem kleinen Neste wird der Laich abgelegt. Die Eltern halten sich ein paar Tage lang in der Nähe auf, anscheinend treffen sie aber keine besonderen Vorkehrungen zum Schutze der Jungen. Andere Tiere dieser Gruppe legen die Eier nicht im Wasser, sondern in Erdlöchern oder unter Gras ab, sodass die Nachkommenschaft in den frühesten Entwicklungsstufen vor den im Wasser lebenden Feinden geschützt ist. Wenn die Quappen aus dem Ei ausschlüpfen, spült der Regen sie gewöhnlich ins Wasser. *Phyllomedusa iheringi*, ein in Brasilien lebender echter Laubfrosch, legt seine Eier ebenfalls ausserhalb des Wassers ab. Ein Männchen und ein Weibchen verlassen zusammen das Wasser, dann erklettern sie flache Blätter, die eins der Tiere röhrenartig zusammenbiegt. Hier hinein legt das Weibchen seinen Eierklumpen, und die klebrige Masse bleibt an der Blattoberfläche haften. Wenn dieses einfache Nest gebaut ist, kümmern sich die Frösche nicht weiter um ihre Brut, und die ausschlüpfenden Quappen müssen sich selbst ins Wasser schlängeln. Das Männchen des Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), eines in Europa häufigen, auch in Deutschland vorkommenden Froschlurches, wickelt sich die Eierschnüre unmittelbar nach dem Laichen um die Hinterbeine und zieht sich dann in irgend ein Loch zurück. Nachts kommt es heraus, um seiner Nahrung nachzugehen, und dabei befeuchtet es auch die Eier, die es manchmal ans Wasser schleppt, um sie einzutauchen. Wenn die Brut auf diese Weise drei Wochen lang sorgsam gepflegt ist, trägt das Männchen die zum Ausschlüpfen bereiten Embryonen ins Wasser, hier kriechen die Quappen aus, und damit ist es seiner

Verantwortlichkeit ledig. Bei *Rhinoderma darwini* (Abbildung 29), einem kleinen Frosche, den Darwin in Chile entdeckt hat, ist das Männchen mit ein paar Säcken versehen, die zu beiden Seiten der Zunge in der Mundhöhle ihre Öffnung haben. Diese Säcke dienen

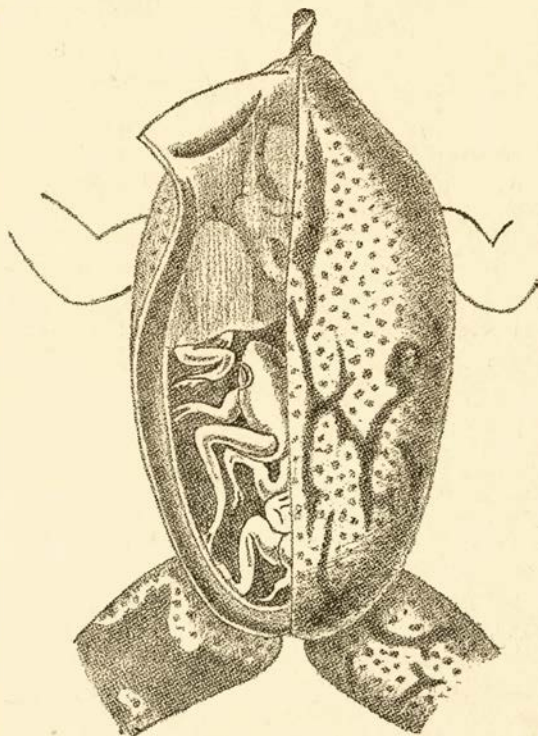


ABBILDUNG 29.—*Rhinoderma darwini* mit Bruttasche. Der Körper ist von unten her geöffnet; von der rechten Körperhälfte ist die Haut entfernt, so dass der Zugang zur Tasche vom Maul aus sichtbar ist. In der hinteren Hälfte der Bruttasche sind die Jungen freigelegt. (Nach Howes, vergrößert.)

gewöhnlich zur Verstärkung der Stimme. Nach der Paarung jedoch werden hierin die wenigen befruchteten Eier, meistens nur 5 bis 15, aufgenommen, und mit der fortschreitenden Entwicklung der Embryonen dehnen sich diese Säcke immer mehr aus, bis sie unterhalb der Haut die ganze Unterseite des Körpers einnehmen. Hier geht nicht nur das Ausschlüpfen vor sich, sondern auch die weitere Entwicklung der Jungen erfolgt in diesem sicheren Schlupfwinkel. Die Jungen kommen erst hervor, wenn sie schon kleine Frösche sind und wie die Alten aussehen. Beim eiertragenden Ruderfrosch (*Rhacophorus reticulatus*), einem Baumfrosche, der auf Zeylon lebt, werden nur etwa

20 Eier abgelegt; das Weibchen befestigt sie unmittelbar nach dem Laichen an ihrer Unterseite, dort werden sie in kleinen Grübchen liegend herumgetragen, bis schliesslich die Quappen ausschlüpfen. Bei der Sternfingerkröte (*Pipa americana*) verteilt das Männchen die Eier, die auch nicht sehr zahlreich sind, auf dem Rücken des Weibchens. Jedes sinkt dort in eine kleine, becherartige Vertiefung, die sich später mit einem Deckel verschliesst, und so wird die Nachkommenschaft bis zur Vollendung der Metamorphose umhergetragen. *Hyla goeldii*, ein südamerikanischer Baumfrosch, legt 20 bis 30

grosse Eier ; das Weibchen trägt sie in einen Hautlappen auf dem Rücken. Bei den Beutelfröschen (*Nototrema*), die ebenfalls in Südamerika heimisch sind, haben die Weibchen auf dem Rücken eine nach hinten offene, wohlentwickelte Bruttasche, in der die Eier umhergetragen werden, bis die Quappen oder sogar die jungen Frösche entwickelt sind.

Bei allen Reptilien ist die Anzahl der Nachkommenschaft sehr beschränkt. Abgesehen von einigen Schildkrötenarten beträgt die Anzahl der Eier nur 6 bis 100. Die Eier sind ziemlich gross ; sie enthalten genug Dotter, um den Embryo mit soviel Nahrung zu versehen, dass er innerhalb des Eies eine Entwicklungsstufe erreichen kann, auf der er den Eltern, abgesehen von Grösse und Zeichnung, gleicht und schon gross und stark genug ist, um für sich selbst zu sorgen. Aus diesem Grunde haben die ältesten Larvenstufen unterdrückt werden können, und wenn der Embryo auch eine Stufe durchläuft, wo er Kiemenspalten hat und wie ein Wassertier aussieht, so erfolgt dies doch vor dem Ausschlüpfen, und die Jungen sind Landtiere. Sogar die Wasserreptilien kommen zur Paarung an Land, und auch bei ihnen werden die kiemenatmenden Vorfahren während der Entwicklung nur unbestimmt angedeutet. Die Eier liegen in einer festen, fast immer weissen Schale, die manchmal derb und lederartig, manchmal hart und brüchig ist. Die Jungen verlassen in den meisten Fällen die Eier ausserhalb des mütterlichen Körpers ; doch gibt es einige Schlangen und Echsen, wo die Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen im Körper der Mutter bleiben. Bei diesen Tieren ist die Eierschale sehr dünn. In dieser Tiergruppe beschränkt sich die Brutpflege fast völlig auf die Auswahl eines geeigneten Platzes und den Bau eines Nestes oder einer Höhlung, wo die Eier abgelegt werden. Die Weibchen tun dies allein ; manchmal bewacht die Mutter die Jungen nach der Geburt oder nach dem Ausschlüpfen noch eine Zeitlang, das Männchen aber kümmert sich nicht um sie.

Alle Schildkröten legen weisse Eier, die von einer festen ledrigen oder harten und dicken Schale umschlossen sind. Die Weibchen wühlen gewöhnlich an einem geeigneten Platze eine Höhlung, zu der sie Jahr für Jahr zurückkehren, und suchen die Eier soweit wie möglich zuzudecken, um alle Spuren ihrer Anwesenheit zu entfernen—eine sehr notwendige Vorsichtsmassregel, denn Schildkröteneier sind eine beliebte Nahrung vieler Tierarten. Das Weibchen der gemeinen europäischen Teichschildkröte (*Emys orbicularis*) sucht eine harte, nackte Erdstelle, die sie anfeuchtet ; dann bohrt sie mit ihrem Schwanz ein Loch, und darauf erweitert sie die Höhlung mit ihren Hinterbeinen, bis sie ein oder zwei Handbreit tief ist. Sind die Eier hineingelegt, so füllt sie das Loch wieder mit Erde und

stampft den Boden fest, sodass alle Spuren verwischt werden. Die grosse Karettschildkröte (*Chelone imbricata*), die in den warmen Meeren der nördlichen wie der südlichen Halbkugel vorkommt, geht zur Paarung ans Land. An der Küste von Florida ist sie besonders gut beobachtet worden. Oberhalb der Flutgrenze wühlt das Weibchen ein Loch in den Sand, dann legt es seine Eier ab, bedeckt sie mit Sand, sucht das Wasser wieder auf und kümmert sich nicht weiter um die Nachkommenschaft. Nach 6 bis 8 Wochen kriechen die Jungen aus. Sie gehen sogleich ins Wasser und suchen seichte, felsige Stellen auf. Von den Eiern und den Jungen kommen viele um; daher ist die Anzahl der Eier ungewöhnlich gross und beläuft sich manchmal auf 1000. Ähnliche Lebensgewohnheiten hat die Suppenschildkröte (*Chelone mydas*); sie geht aber sorgfältiger zu Werke und legt nicht mehr als 100 Eier. Die Weibchen kommen aus grossen Entfernungen zu sorgfältig ausgewählten Brutplätzen an geschützten, sandigen Uferstellen. Sie sind scheu und wachsam und achten sehr darauf, dass nicht irgendwelche Feinde anwesend sind, wenn sie sich an Land wagen. Unmittelbar oberhalb der Flutgrenze graben sie dann tiefe Löcher aus, legen die Eier ab, bedecken sie mit Sand und glätten den aufgeworfenen Sandhaufen sorgfältig, sodass keine Spuren ihrer Tätigkeit sichtbar bleiben. Sie sollen auf einem Umwege ins Wasser zurückkehren, sodass man das Nest nicht an der Spur erkennen kann, die ihr Körper auf dem Strande zurücklässt. Die Dosenschildkröte (*Cistudo carolina*) legt nur wenige Eier und verbirgt sie im weichen Boden oder unter Blättern so sorgfältig, dass bisher die Jungen nur sehr selten haben entdeckt werden können. Das Weibchen der gemeinen griechischen Landschildkröte (*Testudo graeca*), die oft als Haustier gehalten wird, legt ziemlich spät in Sommer 2 bis 4 Eier, die sorgfältig im Boden vergraben werden. Bald nach dem Ausschlüpfen vergraben die Jungen sich selbst, um erst im Frühjahr wieder zu erscheinen. Bei der südamerikanischen Arrauschildkröte (*Podocnemis expansa*), deren Eier man in grossen Mengen wegen ihres Gehaltes an ausziehbarem Öl sammelt, findet sich die merkwürdige Gewohnheit der gemeinsamen Nester. In der Fortpflanzungszeit verlassen die Weibchen das Wasser und suchen sandige Ufer, gewöhnlich an den Inseln der Flussläufen, auf. Ein Weibchen gräbt ein Loch, legt über 100 Eier ab und bedeckt sie mit Sand; ein zweites und ein drittes Weibchen legen dann ihre Eier schichtenweise darüber, bedecken sie mit Sand, und so geht es weiter, bis das Loch angefüllt ist. Bei der Beisschildkröte (*Trionyx ferox*), einer Weichschildkröte, die im südlichen Nordamerika lebt, verlässt das Weibchen das Wasser, sucht eine geeignete Uferstelle und gräbt sich hier ein. In dieser Lage bleibt sie ein paar Tage lang, und nur der Kopf ragt aus dem Sande heraus.

Während dieser Zeit legt sie ein paar Dutzend Eier ab, und dann kriecht sie vorsichtig heraus, sodass die Eier mit Sand bedeckt bleiben.

Bei Krokodilen und Alligatoren ist die Brutpflege noch weiter entwickelt. Die Eier sind gross, länglich und mit harten Schalen bedeckt; sie werden in sorgfältig ausgewählten oder vorbereiteten Plätzen abgelegt, die ausserhalb des Wassers liegen, und die Mutter verteidigt die Eier sowohl wie die Jungen zuweilen heftig. Der indische Gavial (*Gavialis gangeticus*) gräbt ein Nest in trockenem Sande, legt die Eier schichtenweise hinein und deckt sie sorgfältig zu. Das Nilkrokodil legt ein kreisförmiges Nest von 2 Fuss Tiefe im Sand an; der Boden ist gewölbt, die Wände gehen unter sich, sodass die Eier beim Ablegen von der Mitte aus hinabrollen und unter den Fuss der Wand zu liegen kommen. Die erste Schicht Eier wird mit Sand bedeckt, dann wird eine zweite hinzugefügt und darauf das Ganze zugedeckt. Die Mutter bezieht die Wache auf dem Nest und kehrt immer zu ihm zurück, wenn sie auf der Nahrungssuche ins Wasser gegangen war. Unmittelbar vor dem Auskriechen geben die Jungen innerhalb der Eischale ein bellendes Geräusch von sich; hierdurch wird angeblich die Aufmerksamkeit der Mutter erregt, und sie kommt zum Neste zurück. Sobald die Jungen ausgekrochen sind, nimmt die Mutter sie mit ins Wasser, und dort bewacht sie sie ziemlich lange und schützt sie vor Feinden. Das Weibchen des Hechtalligators (*Alligator lucius*) baut aus Laub und Erde ein Nest von ein paar Fuss Höhe, ordnet die Eier zu Schichten an und deckt sie dann zu. Um die ausschlüpfenden Jungen soll sie sich nicht weiter kümmern.

Krokodile und Alligatoren sind beim Auskriechen kräftig und lebhaft und können sogar schon vor dem Verlassen der Eischale heftig schnappen. Über junge Alligatoren kann ich aus persönlicher Erfahrung sprechen. Sie lassen sich sehr leicht zähmen, lernen rasch einzelne Personen unterscheiden, entwickeln gegen einige leicht Abneigung, die sich darin äussert, dass sie nach diesen schnappen und sich von ihnen nicht anfassen lassen, gegen andere wieder sind sie von sanftem, umgänglichen Wesen. Sie geben ein lautes, bellendes Geräusch von sich, um die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken. Bekanntlich schützen bei einigen Krokodilarten die Mütter ihre Jungen, und ich neige zu der Ansicht, dass dies bei den meisten Arten der Fall ist. Auf alle Fälle bleiben die frisch ausgeschlüpften Jungen eine Zeitlang zusammen und sind gegeneinander duldsam. Gesunde Krokodile und Alligatoren sind jung wie ausgewachsen ziemlich wilde Tiere, ausgenommen wenn das Wasser, in dem sie leben, so kalt ist, dass sie in einen Erstarrungszustand verfallen. Sie sind immer bereit, nach allem zu schnappen,

was sich bewegt, selbst nach einem Stück Holz, das man in ihren Behälter wirft. Zufällig verletzen sie sich wohl gegenseitig, trotzdem aber sind sie Herdentiere, die einander selten ernsthaft angreifen, abgesehen vom wirklichen Kampfe um Futter. Man kann Exemplare jeder Grösse und verschiedener Arten unbedenklich zusammen halten. Der Instinkt gegen andere Angehörige ihrer Gattung ist sicherlich das Ergebnis der Vergesellschaftung der jungen Tiere untereinander und mit der Mutter. Die Stimme dient bei diesen Tieren sicher als Erkennungszeichen. Der starke Moschusgeruch, den eine Absonderung der Schwanzwurzeldrüsen erzeugt und der den ganzen Körper durchdringt, dient vielleicht ebenfalls zum Erkennen. Bei jungen Tieren habe ich ihn jedoch nicht bemerken können.

Eidechsen legen 2 bis 30 verhältnismässig grosse Eier. Die Brutzeit dauert ziemlich lange; wenn die Jungen ausschlüpfen, sind sie vollständig entwickelt und sehen, ausgenommen Grösse und Färbung, wie ihre Eltern aus. Gewöhnlich sind sie weiss oder wenigstens hell gefärbt und liegen ein paar Tage lang ruhig da; dann beginnen sie ohne weitere Hilfe oder Bewachung durch die Eltern das Leben der erwachsenen Tiere. Die Eidechsen sind auch beim Ablegen der Eier wenig vorsorglich. Gewöhnlich bringen sie sie in Erdlöchern, in Laubhaufen oder in irgend welchen anderen natürlichen Höhlungen unter. Einige Arten sind lebendgebärend, d. h. die Jungen kriechen unmittelbar vor dem Ablegen der Eier aus. Eine unsrer häufigsten Eidechsen, die Bergeidechse (*Lacerta vivipara*), die Blindschleiche, manche Chamäleonarten und viele Skinke sind lebendgebärend. Die Brutpflege ist bei den Eidechsen also eigentlich passiver Natur, doch sorgen die erhebliche Grösse der Eier und noch mehr der Umstand, dass die Eier manchmal bis zum Auskriechen im Mutterleibe bleiben, dafür, dass die neugeborenen Tiere reif genug für ein selbständiges Leben sind. Die Nachkommenschaft ist bei diesen Tieren daher beschränkt.

Schlangeneier sind gross, gewöhnlich ausserordentlich lang und von einer weichen, aber zähen Eierschale eingehüllt. Meistens sind sie sehr zahlreich; ihre Anzahl beträgt 3 bis 50. Die Befruchtung erfolgt im Mutterleibe, aber sie werden bei Angehörigen ein und derselben Gattung ganz verschieden lange herumgetragen; manche enthalten zur Zeit der Eiablage erst mikroskopische Spuren des Embryos, und in anderen stehen die jungen Schlangen schon unmittelbar vor dem Auskriechen. Die Schlangen nehmen anscheinend gerade die Gewohnheit an, die Eier bis zum Ausschlüpfen der Jungen im Körper zu behalten, damit sie sicherer sind, und viele sind bereits wirklich lebendgebärend. In diese Gruppe gehören die glatte Natter, die Kreuzotter, viele Nattern und viele

Seeschlangen. Die Eier der lebendgebärenden Schlangen sind mit einer ausserordentlich dünnen Schale bekleidet. Die Gewohnheit, lebende Junge zur Welt zu bringen, hat wahrscheinlich den Aberglauben erzeugt, die Kreuzotter brächte im Falle der Gefahr ihre Jungen in der Mundhöhle unter. Sicherlich bleibt die Kreuzotter mit ihren Jungen zusammen und beschützt sie eine Zeitlang, und das plötzliche Verschwinden der Mutter mit ihren Jungen hat wahrscheinlich zu dem erwähnten Irrtum geführt. Scheinbar wird er bei der Zergliederung des Tieres bestätigt, denn wenn man eine trüchtige Schlange öffnet, findet man Junge, die schon lebhaft umherzappeln, ganz vorn im Körper an einer Stelle, die tatsächlich ein Teil des Eileiters ist, die man aber leicht für eine Windung des Magendarmkanals halten kann, wenn man mit der Anatomie der Schlangen nicht vertraut ist. Die Seeschlangen sollen ihre Jungen ebenfalls noch einige Zeitlang nach dem Ausschlüpfen beschützen; die mütterliche Fürsorge der Schlangen beschränkt sich aber gewöhnlich auf das Aussuchen eines für die Eier geeigneten Ortes, gewöhnlich in Sand- oder Laubhaufen, in Löchern oder Düngerhaufen. Die Boiden, die Pythonarten und einige Giftschlangen ringeln sich um die Eierhaufen herum und bleiben so bis zum Ausschlüpfen liegen.

So finden sich bei Fischen, Amphibien und Reptilien alle Übergangsstufen, durch die die Anzahl der Nachkommenschaft beschränkt werden kann und die Eier, Larven und Junge besser geschützt werden. Grosse Fruchtbarkeit wird durch elterliche Fürsorge ersetzt, und wenn auch von Erziehung so gut wie garnicht die Rede ist, werden doch durch die Vergesellschaftung zum Familienleben die Instinkte der Eltern wie der Jungen umgeformt.

KAPITEL 10

BRUTPFLEGE BEI VÖGELN

Alle Vogeleier sind durch eine harte Schale geschützt und enthalten eine Menge Dotter zur Ernährung des Embryos. Der Hauptteil der Entwicklung geht vor dem Ablegen des Eies vor sich; dabei wird ein möglichst gerader Weg innegehalten, und viele den Vorfahren entsprechende Entwicklungsstufen werden übersprungen. Eier und junge Vögel bilden für viele Tierarten eine schmackhafte und nahrhafte Beute. Einige Schlangen und Eidechsen sind grosse Eierfresser, und junge Vögel sind eine noch beliebtere Beute. Diese Reptilien können gut sehen, sind kräftig und lebhaft, jagen am Boden; suchen die verborgensten Schlupfwinkel auf, durchdringen das dickste Dickicht und erklettern die höchsten Bäume. Die Vögel selbst schonen ihre eigene Art nicht. Fast in jeder Familie gibt es einige Eierfresser, die die Jungen anderer Vögel ebenso gern wie die Eier fressen. Möwen, Elstern, Raben und Krähen, Moor- und Buschhühner sind als solche Räuber bekannt. Sie scheuen selbst lange Wege nicht, wenn sie Nester ausrauben und junge Vögel fressen wollen. Noch ernsthaftere Feinde der Vogelnester finden sich unter den Säugetieren, und selbst die, die gewöhnlich nur von Pflanzennahrung leben, fressen häufig Eier. Beispielsweise leben die Nagetiere von Korn, Wurzeln, Laub und anderen Pflanzenstoffen. Die Ratten aber sind kluge und eifrige Eierdiebe und erbeuten besonders Eier, die in Erdlöchern liegen; manche Arten aber erklettern dazu auch Büsche und Baumstümpfe. Die Bedeutung der Eichhörnchen als Eierdiebe ist noch grösser, denn sie gehen ihrer Beute am Boden so gut nach wie auf den Bäumen und plündern mit Vorliebe im Frühling Nester aus, während sie sich das übrige Jahr hindurch rein vegetarisch ernähren. Die Londoner Zoologische Gesellschaft hat das amerikanische graue Eichhörnchen nach London in Regent's Park gebracht. Die Tierchen entzückten zwar die Besucher, wahrscheinlich aber haben sie der Vogelbevölkerung schweren Abbruch getan. Den Holztauben, Drosseln, Amseln und allen kleinen Singvögeln, die in Hecken und im Unterholze nisten, sind die Nester zerstört und die Eier und die Jungen gefressen worden. Auch die kleineren, kletternden Raubtiere, unter denen viele von Pflanzen oder Früchten leben, verschmähen die Eier nicht, und besonders die

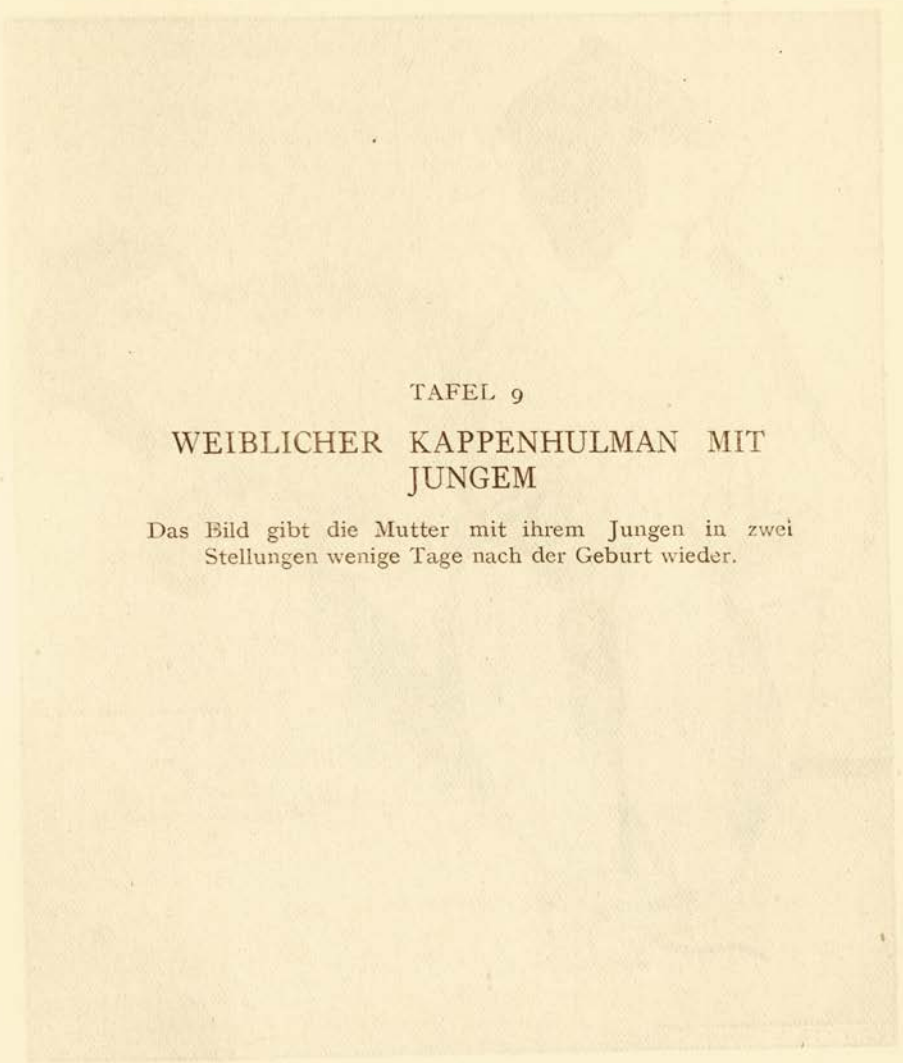
wilden, blutdürstigen Hermeline, Wiesel und ihre Verwandten sind rücksichtslose Feinde der Vögel. Die Affen und der Mensch sind noch geschicktere und klügere Nestsucher. Mir ist kein Affe bekannt, der ein Ei zurückgewiesen hätte, und selbst die grossen Affen, die unter den Primaten die reinste Pflanzenkost zu sich nehmen, verzehren gerne Eier, einerlei, wieweit sie bebrütet sind, und ebenso gerne frisch ausgeschlüpfte oder halbflügge Vögel. Wenn ein Schuljunge also die Hecken nach Vogelnestern absucht und die schwierigsten Bäume erklettert, um seine Eiersammlung zu bereichern, so folgt er dabei nur einer der ältesten Gewohnheiten seiner Vorfahren.

Man muss sich beinahe darüber wundern, dass Eier überhaupt zu Vögeln werden, dass von den ausgeschlüpfen Jungen manche flügge werden und von den flüggen Vögeln einige die sicheren Lebensumstände des erwachsenen Tieres erreichen. Und doch sind die Eier so listig untergebracht, und ebenso werden die Jungen eifersüchtig bewacht, sodass die Beschränkung der Nachkommenschaft bei den Vögeln einen bedeutend höheren Grad erreicht hat, als bei den tieferstehenden Tieren. Freilich legt der Strauss etwa 30 Eier, doch steht er hiermit vereinzelt da. Vögel, die wie Fasan, Rebhuhn und andere Bodenvögel schlecht fliegen und deren Junge den Gefahren des Lebens besonders stark ausgesetzt sind, legen bis zu 20 Eier. Die meisten kleinen, auf Bäumen nistenden Vögel legen dagegen nur 4 oder 5 Eier; bei den Tauben, Raubvögeln und Paradiesvögeln besteht ein Gelege gewöhnlich aus 2 Eiern, und manche Seevögel, z. B. Sturmvögel, Taucher und Lummen legen nur ein Ei. Die meisten Vögel brüten auch nur einmal im Jahre, legen aber noch einmal Eier, wenn die erste Brut vernichtet wird.

Mit der Auswahl eines zur Eiablage geeigneten Platzes beginnt die Brutpflege. Gelegentlich benutzen entartete Vögel (wenn man sie vom ethischen Standpunkte aus betrachtet) oder ungewöhnlich intelligente Tiere (wenn man sie vom Standpunkte der menschlichen Intelligenz beurteilt) die verlassenen Nester anderer Vögel oder vertreiben Vögel, die ein Nest gebaut haben, aus ihrem Bau, um es selbst zu benutzen, ja es gibt ein paar Arten, denen dies zur Gewohnheit geworden ist. Die amerikanischen Kuhvögel (*Molobrus*) sind gerade im Begriffe, den Instinkt des Nestbauens zu verlieren, den sie früher gehabt haben. Bei einer argentinischen *Molobrus*art hat W. H. Hudson beobachtet, wie der Vogel ein Nest bauen wollte, es aber nicht zustande brachte. Die Weibchen der Kuhvögel lauern in der Nähe von anderen Vogelnestern umher, manchmal bei den Nestern der Töpfervögel (*Furnarius rufus*), und wenn sie ein zerbrochenes Nest finden, legen sie ihre Eier hinein. Wenn man

Nistkästen in Bäumen anbringt, sind die Kuhvögel die ersten, die sie in Augenschein nehmen; sie untersuchen sie furchtsam und neugierig zugleich und belegen sie schliesslich mit Beschlag. Andere Kuhvogelarten legen ihre Eier in fremde, schon besetzte Vogelnester, und da ihre Eier sich sehr rasch entwickeln, schlüpfen ihre Jungen früher aus, als die rechtmässigen Nachkommen der Stiefeltern und bringen ihre Stiefgeschwister so um ihre elterliche Fürsorge. Diese Schmarotzersitte haben unser Kuckuck und andere Kuckuckarten weiter ausgebildet. Das Weibchen legt die Eier immer in die Nester anderer Vögel, und sobald der junge Kuckuck ausschlüpft, duckt er sich unter die Nestlinge seiner Stiefeltern, hebt sie mit einer gewaltsamen Bewegung auf seinen gekrümmten Rücken und schleudert sie aus dem Neste, um sich für die Zukunft die ungeteilte Pflege zu sichern.

Manche Vögel begnügen sich mit geringen Vorbereitungen für die Eier, andere dagegen richten mit grosser Kunst gebaute Nester für sie her. Der neuseeländische Eulenpapagei (Kakapo, Erdpapagei, *Stringops habroptilus*) lebt in Löchern und Gängen und legt seine Eier ohne weitere Zurüstungen ab. Strausse haben dieselbe Gewohnheit wie die Reptilien: sie graben—mehrere Weibchen gemeinsam—ein Loch in den Boden, legen die Eier und decken sie zu. Der Emu kratzt eine Mulde in den Boden, legt die Eier hinein, lässt sie aber unbedeckt. Der Kasuar scharrt einen Haufen Blätter zusammen und legt seine Eier darauf, und der Kiwi legt ein einziges, ausserordentlich grosses Ei, das zwischen Farnwurzeln versteckt wird. Die meisten Alken legen ihr einziges Ei auf den nackten Fels, ohne irgendwie ein Nest vorzubereiten, und ebenso legen die Pinguine in ihren ausgedehnten Niststätten und Brutplätzen ihr Ei auf den nackten Boden oder kratzen ein dürftiges Nest aus allerlei Abfallsstoffen zusammen. Der Brachvogel und der Ziegenmelker wählen den Brutplatz vorsichtig und kehren Jahr für Jahr zu ihm zurück, bauen aber kein Nest, sondern legen das Ei auf den nackten Boden. In den verschiedenen Vogelgruppen gibt es Vögel, die natürliche Höhlungen, Gänge, Löcher oder hohle Baumstämme zur Eiablage wählen und diese ohne weiteres benutzen oder sie mit Laub, Federn und anderen weichen Stoffen auskleiden. Häufig benutzen sie ihre Füsse zum Vergrössern der Gänge oder graben selbst Löcher aus. Gewisse Taucherarten z. B. brüten regelmässig in Kaninchengängen, vertreiben sogar manchmal die Kaninchen, erweitern aber die Gänge gewöhnlich und graben wohl auch selbst welche. Die meisten Sturmvoegel und einige Entenarten brüten in Erdgängen. Die Tauben wählen dazu Höhlen, Spalten in Felsen oder Löcher in Baumstämmen. Viele Papageien, Eisvögel, Hopfe, Eulen, Spechte, Nashornvögel und



TAFEL 9

WEIBLICHER KAPPENHULMAN MIT
JUNGEM

Das Bild gibt die Mutter mit ihrem Jungen in zwei
Stellungen wenige Tage nach der Geburt wieder.



Uferschwalben graben Löcher in Holz oder Sand oder benutzen schon fertig vorhandene Löcher.

Die meisten jagdbaren Vögel, Strandvögel, Watvögel, Enten und Gänse brüten auf dem Boden oder etwas über dem Boden; bei ihnen finden sich alle Zwischenstufen zwischen einem unordentlich zusammengekratzten Nest auf dem Boden und einem kunstvollen Bau von Zweigen, Blättern, allen möglichen Pflanzenstoffen und selbst Nestbauten von mehreren Fuss Höhe, und einige, so der Sumpfwasserläufer (*Totanus calidris*), stellen für die Eier ein kuppelförmiges Schutzdach aus Gras her. Nicht selten sind schwimmende Nester, die auf Flössen aus Wasserpflanzen und Holz liegen, kurz es gibt Vögel, die keine besondere Auswahl für den Nestbau treffen, und solche, die mit grösster Vorsicht einen natürlich verborgenen Platz aussuchen. Einige Buschhühner vergraben ihre Eier im Sande und kümmern sich dann nicht weiter um sie, sondern überlassen das Ausbrüten den warmen Sonnenstrahlen. Andere bauen gewaltige Haufen aus faulendem Laube, dessen natürliche Gärung das Brutnest warm macht, ohne dass die Eltern mit ihrer Körperwärme dazu beisteuern müssten.

Die Eulen benutzen Löcher in Bäumen oder Felsen und kleiden sie mit warmen Stoffen aus; die Tagraubvögel dagegen wählen offene Stellen, gewöhnlich auf unzugänglichen Klippen, und bauen dort ein ganz einfaches Nest aus roh zusammengestoppelten Stoffen. Zweige und trockene Äste werden grob miteinander verflochten und bilden manchmal einen Riesenhaufen von Zentnerschwere. Das Nest der Taube ist aus Zweigen so lückenhaft gebaut, dass man von unten her die Eier sehen kann. Die Nester der Krähen und Reiher verraten kaum mehr Geschicklichkeit. Die Elster baut zuerst, ähnlich wie die Taube, eine rohe Plattform, manchmal umgibt sie diese mit einer Einfassung von Dornen oder überwölbt sie sogar mit einem Dach aus Zweigen. Ein Schattenvogel-Paar (*Scopus umbretta*) im Londoner Zoologischen Garten legte ein Nest an, das gegenüber dem der Elster einen gewissen Fortschritt bedeutet. Es wurde aus Zweigen eine Plattform gebaut, die Lücken wurden mit Schlamm verkittet, und dann wurde aus Zweigen eine fast 2 Fuss hohe Kuppel darüber angelegt, sodass an der Seite nur ein kleiner Eingang frei blieb. Manche Finken, z. B. der Kernbeisser, beginnen mit einer ähnlichen Plattform und bringen dann darauf ein napfartiges Filzwerk von Haaren und Wurzeln an. Die Drosseln bauen ein becherförmiges Nest aus Wurzeln, Wolle und Zweigen, das auf einer Plattform aus Zweigen ruht, und fassen es dann mit Schlamm und Dünger ein. Die kunstvolleren Nester vieler kleiner Singvögel sind ohne Hilfe von Schlamm als Bindemittel hergestellt,

vielmehr besteht das ganze Nest aus einem Filzwerk der feinsten Haare, Pflanzenfasern und Wollteile, die die kleinen Baumeister mit ihrem eigenen Speichel erweichen. Die Nester sind oft ganz merkwürdig und kunstvoll gebaut; es kommen hangende Beutel vor, es gibt kugel- und retortenförmige Nester sowie hangende Körbchen. Die Nester können nur einen Eingang oder deren zwei haben, die Eingänge sind zu Röhren oder gegabelten Röhren verlängert, vielleicht damit keine Schlangen eindringen können. Der Schneidervogel (*Orthotomus bennettii*) wählt lange, hangende Blätter, bohrt mit dem Schnabel an beiden Blatträndern Löcher, stellt sich dann einen gedrehten Faden aus Spinnenweben, Woll- oder Baumwollfetzen her, führt ihn nährend durch die Löcher, bringt so die Blattränder aneinander und stellt einen hangenden Beutel her, innerhalb dessen das Nest gebaut wird. Der Erfindungsreichtum und die Verschiedenheit beim Nestbau ist fast unendlich, und selbst unter nahe verwandten Arten finden sich alle Zwischenstufen zwischen dem kümmerlichsten Bauwerk und dem kunstvollsten Neste. Die Nester werden je nach den Lebensbedingungen der Umgebung ganz verschieden gebaut; in manchen Fällen ist der Instinkt des Nestbaues zum Teil verkümmert, und es besteht keine Beziehung zwischen der Stellung eines Vogels im System und seiner Fertigkeit im Nestbau.

Man kann keine scharfen Grenzlinien zwischen den Vögeln ziehen, die auf dem Boden, und denen, die in Höhlen nisten, zwischen solchen, die keine weichen Baustoffe, und denen, die wenig oder viel weiches Material verwenden, und ebenso gibt es alle Zwischenstufen zwischen Nestern, die hauptsächlich aus Fasern bestehen, die tierischen oder pflanzlichen Ursprungs sein können, verkittet, ausgekleidet oder vermischt mit Schlamm und Speichel sind, und solchen, die fast ganz aus Schlamm oder Speichel bestehen. Da jedoch viele aus plastischem Material hergestellte Nester die gleiche Form haben, die sich bei Faserstoffen von selbst ergibt, ist es einigermassen wahrscheinlich, dass hier ursprünglich Holz, Zweige und Wolle auch gebraucht, dann aber aufgegeben worden sind. Genau so hat in der Kulturgeschichte des Menschen die Töpferarbeit rohe Korbarbeit ersetzt. Menschen der Vorzeit haben wohl herausgefunden, dass man Körbe bedeutend verbessern könnte, wenn man die Fugen mit Ton verstriche, und dabei müssen einige die grosse Entdeckung gemacht haben, dass Gefässe aus Ton allein hergestellt werden können. Die ersten Werke der Töpferei sind auch oft mit Ornamenten geziert, die an die ursprünglichen Flechtmuster erinnern. Ähnliche Übergänge gibt es zwischen den Schlammnestern und den Höhlennestern. So benutzt der Nashornvogel einen hohlen Baumstamm, und das Männchen

schliesst das Weibchen durch eine Wand aus Schlamm ein. Eine nordamerikanische Uferschwalbenart benutzt auch eine Höhle als Nistplatz, legt aber um die Öffnung herum aus Schlamm ein Gesims an. Schwalben erbauen ihre wohlbekanntesten Nester an Häusern, in Ecken und unter Dachrinnen aus Erdklümpchen, die sie anfeuchten und mit Heu vermischen. Der australische Grauling (*Struthidea cinerea*) baut ein kreisförmiges Nest mit senkrechten Wänden vollständig aus Schlamm und bringt es auf dem Aste eines Baumes an. Flamingos errichten hohe, kegelförmige Schlammbauten in Sümpfen in der Nähe des Wassers und legen auf der Spitze eine Mulde an, in die die Eier zu liegen kommen. Beim südamerikanischen Töpfervogel vereinigen sich mehrere Exemplare, wahrscheinlich ein Männchen und zwei oder drei Weibchen, zum Bau eines gemeinsamen, ofenförmigen Nestes. Als Platz dafür wird ein Ast oder die Spitze eines Pfahles ausgewählt, dann schleppen sie zahllose kleine Klümpchen herbei, die aus Pferdehaaren oder Wurzeln mit Schlamm zusammengeknetet sind. Zunächst wird eine Plattform von fast einem Fuss Durchmesser gebaut; dann wird Schicht für Schicht die kreisförmige Aussenwand angelegt, die sich nach oben zu verengt, sodass ein kuppelartiges Bauwerk entsteht. Das Nest hat einen seitlichen Eingang. Dieser führt zu einer äusseren Kammer, innerhalb deren eine zweite, höher gelegene Kammer liegt, die mit weichen Stoffen als Unterlage für die Eier ausgepolstert ist. Manche Segler des indo-malayischen und australischen Gebietes fertigen schalen- oder wiegenförmige Nester an; ihr Baustoff ist ein Gemisch aus Speichel, Federn und Fasern; das Nest der Salangane (*Collocalia nidifica*), die das „essbare Vogelnest“ liefert, besteht ausschliesslich aus Speichel.

Wo das Nest nichts als ein in den Boden gekratztes Loch darstellt, ist es gewöhnlich das Weibchen, das es allein anfertigt. Männchen und Weibchen teilen sich dagegen in den Nestbau, wenn dafür viel Baustoff nötig ist, der aus der Ferne zusammengetragen wird, oder wenn ein besonders geformter Behälter gewebt werden muss. Es gibt auch viele Fälle, wo Vögel sich an ihren Nistplätzen kolonieweise zusammentun. Wohlbekannte Beispiele dafür sind die Nistplätze von Schwalben und Seglern. Viele Seevögel legen ihre Eier oder bauen ihre einfachen Nester so dicht beisammen, dass sie sich fast berühren, und ein paar Fälle sind auch bekannt, wo Vögel gemeinsam grosse Bauten anlegen, die die Einzelnester vieler Paare enthalten. Wahrscheinlich ist es nur die gleiche Wahl eines geeigneten Nistplatzes, die hierzu geführt hat, und nicht ein sozialer Instinkt. Streitigkeiten und Räubereien kommen natürlich oft vor, doch handeln solche Vögel bis zu einem gewissen Grade geschlossen gegen einen gemeinsamen Feind. Die Familien bleiben

für sich, und es gibt keine Erscheinung, die dem wohlgeordneten Insektenstaate an die Seite gestellt werden könnte.

Ist der Nestbau vollendet, so legt das Weibchen seine Eier. Vogeleiern können ganz verschieden geformt sein. Es gibt fast kugelförmige, andere haben Hühnereiform oder sind noch länglicher, ein Ende kann bedeutend breiter sein als das andere, manchmal sogar sind die Eier birnenförmig. Runde Eier oder solche von der Form des Hühnereies rollen ziemlich weit, wenn man sie auf eine glatte Fläche legt und anstösst, birnenförmige Eier dagegen beschreiben nur einen Kreis um das spitze Ende herum. Bei diesen Eiern ist wahrscheinlich die Gefahr des Zerbrechens gering, wenn sie auf felsigen Klippen ins Rollen geraten; solche Eier haben viele Vögel, die an gefährlichen Plätzen nisten, doch treten sie auch bei vielen Strandvögeln auf, wo keine ähnliche Gefahr besteht. Es scheint, als handele es sich hier nie um eine nützliche Anpassungserscheinung, ob nun die Eier fast kugelig oder birnenförmig oder wie sonst gestaltet sind.

Die Eierschale ist eine durchscheinende organische Membrane, die durch Kalkschichten verdickt und hart gemacht ist. Die natürliche Farbe, vielleicht die ursprüngliche, ist wie bei den Reptilien Weiss. Eine grosse Anzahl von Vögeln der verschiedensten Gruppen und mit den verschiedensten Lebensgewohnheiten ist bei den weissen Eiern geblieben. Der häufigste Fall dieser Art ist der von Vögeln, die in Höhlen oder geschlossenen Nestern brüten. Man hat es als vorteilhaft hinstellen wollen, dass in diesen Nestern weisse Eier liegen, denn Weiss ist im Dämmerlichte besser sichtbar, deswegen sollte der Vogel, wenn er sein dunkles Nest betritt, die weissen Eier leichter entdecken können. Ich glaube jedoch nicht, dass Vögel wirklich so dumm sind, dass sie ihre eigenen Eier verfehlen könnten. Die Phantasie hat Naturforscher, die hauptsächlich im Museum arbeiten, sogar zu der Annahme geführt, dass ein Vogel wie der Lund (Polarente, *Fratercula arctica*), dessen buntes Ei mit einer weissen Kalkkruste überzogen ist, erst in neuerer Zeit die Gewohnheit angenommen hat, während der Brütezeit Erdgänge zu benutzen, und auf diesen Ausweg verfallen ist, um die eigentliche Farbe seiner Eier zu verdecken. Der Kormoran, der auf dem offenen Boden nistet, hat ähnliche Eier, deren blassblaue oder grüne Grundfarbe unter einer weissen Kalkschicht verborgen ist, und der Guira (*Guira guira*), der offene Nester baut, hat blassblaue Eier, die zum Teil mit einem Netzwerk von Kalk überzogen sind. Bei einer anderen Erklärung wird irrigerweise den Vögeln zu hohe Intelligenz zugeschrieben, z. B. bei vielen Vögeln, die weisse Eier haben und nun deswegen in versteckten Löchern nisten sollen.

Man geht sicherer wenn man sich vergegenwärtigt, dass die Eier der Vögel, die ursprünglich weiss waren, ihre Farbe wenigstens da

haben behalten können, wo dies keinen Nachteil brachte, z. B. wo die Vögel in Höhlen oder an anderen dunklen Orten nisteten. Der Strauss vergräbt seine weissen Eier im Sande. Bartvögel (*Megalaemina*), Bienenfresser, Blauraken, Eisevögel, Eulen, Grünplattschnäbel (*Todus viridis*), Yakamars (*Yacamerops aureus*), Hutus (Sägeraken, *Momotus brasiliensis*), Nashornvögel, Surukus (*Trogonidae*), Papageien, Spechte, einige Taubenarten und Tukane legen weisse Eier und nisten in Erdhöhlen oder in hohlen Baumstämmen. Fregattvögel, Hokkos, Mäusevögel (*Colius macrourus*), Pelikane, viele kleine Raubvögel, viele Reiher, Rohrdommeln, die meisten Tauben und Störche dagegen bauen plattformartige Nester oder Nester, die von oben gut sichtbar sind, und ihre Eier sind doch weiss. Die Kiwis legen weisse Eier auf dem Erdboden ab, die nur wenig vom Laub verborgen werden. Die grossen Raubvögel haben weisse oder rötlich gesprenkelte weisse Eier, die in offenen Nestern liegen. Bei Enten, Gänsen, Schwänen und Flamingos sind die Eier sammetweiss oder haben höchstens einen blassen, gelben oder bläulichen Schein; viele jagdbare Vögel haben fast rein weisse Eier, der Steissfuss legt weisse Eier, und diese werden später durch die nassen pflanzlichen Baustoffe des Nestes gefleckt. Pelikaneier sind weiss, ebenso sind Pinguineier fast weiss, der Tschajah und der Trompetervogel (*Psophia leucoptera*) haben weisse Eier, und alle diese Vögel brüten entweder auf dem Boden oder in geringer Höhe und haben leicht sichtbare Nester.

Wo die Eier gefärbt sind, ist dies noch schwerer als verständliche Anpassung an die Umgebung zu erklären. Die Farben der Eier beruhen nämlich auf Pigmenten, die aus dem Blute stammen und durch die Wandungen des Eileiters an die Aussenfläche der Eierschale gelangen. Wenn ein Vogel, der in kurzer Zeit ein Ei legen will, erschreckt wird und nun das Ei zu früh legt, ist dieses zu früh gelegte Ei häufig blasser als sonst oder ganz farblos, und wenn ein Vogel mehrere Eier rasch hintereinander legt, sind die zuerst gelegten Eier häufig weniger lebhaft gefärbt, als die späteren. Viele Vögel legen Eier, die von einander ganz verschieden sind. Lummen (Polarlummen) und Kuckucke sind bekannte Beispiele hierfür. Man hat den Versuch gemacht, zu beweisen, dass der Kuckuck Nester aussucht, in denen Eier von ähnlicher Färbung wie die seinen bereits liegen und sein eigenes Ei dann hineinlegt, doch sind meiner Meinung nach diese Versuche verfehlt. Viele Raubvögel, der Sekretär (Kranichgeier) und manche Sturmvögel haben weisse oder helle Eier mit unregelmässigen roten Flecken oder Tüpfeln; die Sturmvögel brüten aber in Höhlen, die Raubvögel dagegen im Freien auf Horsten aus Zweigen und Ästen. Der südamerikanische Strauss vergräbt genau wie sein afrikanischer Verwandter seine

Eier ; diese sind anfänglich grün oder gelb und verblassen später zu einem schmutzigen Weiss. Kasuare und Emus legen ihre gleichmässig hell- oder dunkelgrün gefärbten Eier in offene Nester. Die Eier des Inambus sind leuchtend und glänzend, einfarbig, aber bei den verschiedenen Arten sehr verschieden gefärbt, schokolade- oder purpurfarben, blau, blaugrün oder gelblich. Der Inambu nistet aber auf dem nackten Boden. Pisangfresser nisten auf offenen Plattformen und legen grüne Eier ; Wiedehopfe nisten in Höhlen und haben grüne Eier, Trappen haben grüne, rötlichgetüpfelte Eier und nisten auf dem Boden in dürrig zusammengescharrten Nestern. Einige Ibisse und Löffelreiher nisten auf Bäumen und haben blaue Eier. Gleichmässigerer Verhältnisse finden sich da, wo die Eier gefleckt und getüpfelt sind. Häufig handelt es sich da um Vögel, die auf freier Erde brüten, sodass die Eier durch die Ähnlichkeit mit der Umgebung einen gewissen Schutz erhalten, der besonders bei den Strandvögeln wirksam ist. Die Strandvögel, viele Möwen, Wüstenläufer (*Cursorius gallicus*), Ziegenmelker, Kraniche und Laufhühnchen legen gefleckte oder getüpfelte Eier auf den Boden, und der ganze Nestbau besteht zuweilen nur in einer Mulde, die in den Sand gescharrt ist. Die Alken legen ähnliche Eier in Löchern oder auf Klippen, ebenso gefärbte Eier legen die Kariamias (*Seriema*, *Cariama cristata*) auf den Boden, ins Gebüsch oder in Nestern auf Bäumen, sowie die Taucher auf Gras- und Laubhaufen, die in der Nähe des Wassers zusammengekratzt werden, und die Schopf- oder Zigeunerhühner (*Opisthocomus hoazin*) in Nestern auf hohen Bäumen. Unter den Sperlingsvögeln schliesslich kommen fast alle Arten von Eiern vor, weisse, glänzend und gleichmässig gefärbte und gefleckte und getüpfelte, und nur ein Genie könnte sie so anordnen, dass eine Übereinstimmung mit der Umgebung herauszudeuten wäre.

Will man die weisse Farbe der Eier als Anpassung an die Umgebung deuten, so muss man an den Tatsachen viel drehen und deuteln, um eine solche Übereinstimmung herauszufinden. Will man es mit farbigen Eiern ebenso machen, so wird die Sache noch schwieriger. Es ist wohl richtig, dass gefleckelte Eier, die auf dem Felsboden oder unbedeckt zwischen Laub liegen, gut mit der Umgebung übereinstimmen und durch einen gewissen Grad von Unsichtbarkeit geschützt sind. In anderen Fällen aber liegen gefleckte und getüpfelte Eier in Höhlen oder auf unzugänglichen Horsten oder in offenen Nestern, und hierbei ist die Erklärung ganz unvollständig, dass irgend eine Ähnlichkeit zu ihrem Schutze diene. Es scheint fast unvorstellbar, dass bei auffällig gefärbten Eiern irgendwie von Schutzfärbung die Rede sein sollte, z. B. bei purpurfarbenen, grünen, hellblauen oder leuchtendroten Eiern, und die Verhältnisse werden dadurch noch schwieriger zu erklären,

dass solche Eier in allen möglichen Arten von Nestern vorkommen, auf dem Boden so gut wie in Erdhöhlen, in bedeckten und in offenen Nestern. Es ist die geistreiche Hypothese aufgestellt worden, dass die eierfressenden Tiere, von den Schlangen angefangen bis zu den Affen hinauf, sich zuerst an die weissen Eier gewöhnt haben sollen, weil die ursprünglichen Eier alle weiss waren; später sollen diese Eierfresser durch die leuchtenden Farben verwirrt worden sein und nicht erkannt haben, dass diese auffälligen Gegenstände geniessbar seien. Hungerige Tiere versuchen jedoch alles, sie kosten alles, was ihnen in den Weg kommt, und daher glaube ich nicht, dass diese Hypothese zu irgendetwas führt. Ja, wenn leuchtend gefärbte Eier häufig faul wären oder schlecht schmeckten, was bei vielen leuchtend gefärbten Insekten der Fall ist, könnte man wirklich glauben, die Eierfresser hätten nach ein paar solchen Erfahrungen diese Eier liegen gelassen. Da aber jedes waghalsige Tier, das sich durch die Farbe nicht abschrecken liesse, sogleich entdecken würde, dass die Farbe nur aussen sitzt und der Inhalt vortrefflich ist, wäre es bald mit diesem Schutze vorbei.

Man muss sich jedoch vergegenwärtigen, dass Farben und Muster bei Eiern wie bei Tieren so, wie sie heute vorhanden sind, Überlebsel aus Zeiten sein können, wo sie wirklichen Nutzen gewährten. Selbst bis in die jüngste Gegenwart herein sind Tiere von einem Lande zum anderen gewandert, die Umstände haben sie zur Wanderung von den Bergen in die Ebene, aus Dschungeln und Wald in offenes Ödland veranlasst. Sie haben ihre Lebensgewohnheiten verändert, manchmal aus freien Stücken, manchmal weil sie mussten. An verschiedenen Orten nisten Vögel ein und derselben Art in ganz verschiedenen Nestern, in Höhlen, auf dem Boden oder auch auf Bäumen. Nahe verwandte Arten wählen ihre Nistplätze ganz verschieden und richten die Nester ganz verschieden her. Gewohnheit und Umgebung können sich auf diese Weise rasch verändern, überdies bedeutend rascher, als wir vom Körperbau und Körperfunktionen annehmen, und so können Farben und Muster, die zu der früheren Umgebung passten, in einer neuen seltsam und ungeeignet scheinen. Wären diese Farben und Muster wirklich schädlich, so würden sie zum Aussterben dieser Tierarten führen, ohne dass diese Zeit hätten, sich zu verändern. Die Vorteile der neuen Lebensgewohnheiten und der neuen Umgebung können jedoch ebenso gut so gross sein, dass sie das Aussehen, das jetzt seinen Nutzen verloren hat, wohl aufwiegen. Die Vögel sind eine Gruppe des Tierreiches, die es im Kampf ums Dasein sehr weit gebracht hat, sie beherrschen grosse Strecken und können sich sehr gut neuen äusseren Bedingungen anpassen, und so muss man damit rechnen, unter ihnen viele Fälle zu finden, wo

die Farbmuster die äusseren Bedingungen überlebt haben, denen sie früher angepasst waren.

Ich habe deswegen Bedenken, die Annahme fallen zu lassen, die Farbmuster der Eier seien Anpassungserscheinungen. In vielen Fällen sind sie zweckmässig, und in vielen anderen waren sie es vielleicht früher. Ich neige der Meinung zu, hier ein weiteres Beispiel des Überganges von unscheinbarem Äusseren zur Farbenpracht, vom Einfarbigem zum Bunten zu sehen. Der Übergang erfolgt nicht etwa, um den Menschen zu erfreuen, obwohl er über viele Erscheinungen wirklich in Entzücken gerät; es ist vielmehr eine Erscheinung, die, weit entfernt davon, den Tieren unbedingt nützlich zu sein, manchmal ihre Lebensaufgaben erschwert, sie gelegentlich garnicht beeinflusst und hin und wieder nützlich ist. Ursprünglich waren die Eier weiss, aber der Vogelkörper hat eine Neigung, sie durch Ausscheidungen zu färben, und die Nebenprodukte der chemischen Fabrik, die das Blut darstellt, geben den Eiern ihre Farbe. Bei dieser Veränderung war die natürliche Zuchtwahl nicht unbeteiligt; sie hat sie verzögert, wo das Ergebnis gefährlich war, und beschleunigt, wo Nutzen daraus erwuchs, und wo sich weder Vorteil noch Nachteil ergab, hat sie den Dingen ihren Lauf gelassen.

Wenn die Eier gelegt sind, müssen sie bis zum Ausschlüpfen der Jungen warmgehalten werden, eine Pflicht, der sich nur wenige Vögel entziehen. Das Blut der Vögel ist wärmer, als das der Säugetiere; freilich kann man ihre Körpertemperatur nicht genau messen, weil sie erregt werden, wenn man sie anfasst, und dadurch die Körpertemperatur steigt; doch liegt ihre Bluttemperatur wahrscheinlich zwischen 37 und 40 Grad Celsius. Während des Bebrütens müssen die Eier diese Temperatur haben oder noch wärmer sein; allerdings schadet es ihnen nichts, wenn sie auf kurze Zeit abkühlen, wenn der brütende Vogel das Nest verlässt, um Nahrung zu suchen; und erfolgreiche Hühnerzüchter ahmen dies sogar in den Eierbrutschränken nach. Bis zum Ausschlüpfen vergehen 10 Tage (bei den kleinen Singvögeln) bis zu 6 oder 8 Wochen (beim Strauss). Im allgemeinen dauert das Brüten bei kleinen Vögeln kürzere Zeit, als bei grossen, wenigstens innerhalb einer Familie. Bei den kleinen Entenarten dauert es 3 Wochen, bei Gänsen einen ganzen Monat und bei Schwänen etwa 40 Tage. Vergleicht man die Dauer der Brütezeit gruppenweise, so finden sich Unterschiede, die nicht leicht zu erklären sind, doch ist es im allgemeinen so, dass bei kleinen Eiern mit wenig Dotter, aus denen die Jungen unentwickelt ausschlüpfen (wie z. B. bei Sperlingsvögeln), das Brüten schnell geht. Aus verhältnismässig grossen Eiern mit viel Dotter schlüpfen die jungen Vögel nach längerer Zeit, dafür aber weiter entwickelt, aus.

Alle Buschhühnerarten bebrüten die Eier überhaupt nicht. Einige legen sie in den warmen Sand, andere sollen als Brutplätze die Nähe warmer Quellen auswählen, und noch andere, z. B. die Art, die man am häufigsten in Gefangenschaft hält, grosse Haufen faulender Pflanzenstoffe zusammenscharren, in denen die nötige Wärme sich entwickelt. Die Kuckucke in der alten Welt und die Kuhvögel in der neuen vertrauen ihre Eier anderen Vögeln zum Bebrüten an und überlassen diesen auch das Aufziehen der Brut; ein paar Eulenarten hat man im gleichen Verdachte.

Zuweilen besorgt das Männchen das Brüten allein. So ist es beim Kasuar, beim amerikanischen Strauss, beim Inambu, bei den Wassertretern und bei den Schnepfenrallen, und gerade bei diesen findet sich die eigentümliche Erscheinung, dass die Männchen unscheinbarer gefärbt sind als die Weibchen. Bei vielen Vögeln teilen sich Männchen und Weibchen in das Brüten. Der männliche afrikanische Strauss bewacht die Höhle, in der die Eier liegen, zur Nachtzeit, und das Weibchen übernimmt diese Arbeit bei Tage. Die Tschajahs lösen sich nach Schichten von 2 bis 3 Stunden ab. Als die Tschajahs im Londoner Zoologischen Garten brüteten, konnte man beobachten, wie das Männchen für die richtige Innehaltung der Arbeitszeiten sorgte und an das Nest kam, um das Weibchen zu vertreiben, wenn die Schicht vorbei war. Die Rieseninguine haben jeweils nur ein Ei, das sie auf den nackten Grund legen, wo es häufig den Unbilden der Witterung, schweren Stürmen, Schnee und starkem Froste ausgesetzt ist. Diese Vögel bebrüten ihr Ei stehend; ein warmer Haut- und Federlappen, der während der Brutzeit eigens vergrössert wird, hängt darüber wie eine Decke. Männchen und Weibchen lösen einander ab; dies erfolgt unter drolligen Verbeugungszeremonieen, und jeder Vogel untersucht das Ei sehr genau, ehe er das Brüten übernimmt. Viele Eier gehen infolge ungünstiger Witterung zugrunde, und der Drang zu brüten ist bei den Pinguinen so gross, dass sie sich sogar Eier stehlen. Der Kommunismus ist bei ihnen wahrscheinlich so gross, dass die Grenzen der Familie durch eine Gesellschaftsbildung verwischt sind. Bei den Flughühnern und Trappen brüten Männchen und Weibchen gemeinsam, und bei den meisten höherstehenden Vögeln übernimmt das Weibchen allein dies Geschäft. Während das Weibchen über den Eiern sitzt, kümmert sich das Männchen nicht weiter um diese oder begnügt sich damit, Nest und Weibchen zu beschützen und das Futter für die Gattin zu beschaffen. Bei den Enten fliegt das Männchen sogar davon, wenn das Weibchen zu brüten beginnt, und kommt erst wieder, wenn die Jungen beinahe flügge sind. Bei Möwen, bei vielen Raubvögeln, bei Schwänen, Störchen und Rallen bleibt das

Männchen in der Nähe des Nestes und greift alle Eindringlinge wütend an. Beim Wiesenweih (*Circus cineraceus*) und einigen andern Raubvögeln besorgt das Männchen das Futter, bei den meisten Singvögeln dagegen ist es die Regel, dass die Männchen bei den Weibchen bleiben und sie füttern. Der Nashornvogel mauert seine Gattin während des Brütens in einen Baumstamm ein und füttert sie sehr aufmerksam, da sie sonst verhungern müsste.

Während des Brütens beschäftigen sich alle Vögel sehr viel mit den Eiern. Sie drehen sie oft um, ordnen sie häufig von neuem, bedecken sie manchmal, wenn sie das Nest verlassen, und bessern auch häufig das Nest mit neuen Baustoffen aus. Es ist sicher beobachtet worden, dass manche Vögel, wenn sie gestört werden, etwa wenn man Eier aus dem Neste nimmt, manchmal jedoch aus andern, nicht ersichtlichen Gründen, ihres Nestes müde werden, Verdacht schöpfen und es verlassen. Stört man ein Nest, ehe der Bau vollendet ist, so verlassen die Vögel es gewöhnlich und beginnen in der Nähe mit dem Baue eines neuen. In Zoologischen Gärten sind die Vögel beim Nestbau besonders launenhaft, zerstören häufig ein Nest, um ein neues anzufangen, oder verlassen das fertigegebaute Nest überhaupt. Sind die Eier dagegen schon gelegt und werden die Vögel nun irgendwie gestört, so verlassen sie das Nest fast regelmässig, und wenn das Jahr noch nicht zu weit vorgeschritten ist, bauen sie ein neues Nest und legen neue Eier. So handeln sie sogar meistens, wenn die Jungen schon ausgeschlüpft sind. Wenn Säugetiere mit Jungen gestört werden, ist die Folge gewöhnlich, dass die Mutter ihre Kinder tötet und verschlingt, auch wenn es sich nicht um Raubtiere handelt.

Ein zweiter Teil der Brutpflege beginnt, wenn die Jungen ausgeschlüpfen, und was nun zu geschehen hat, hängt davon ab, wieweit die Jungen schon entwickelt sind. Sicherlich sind die Vögel Abkömmlinge der Reptilien, und wahrscheinlich schlüpfen ihre vogelartigen Vorfahren wie die heute lebenden Reptilien auf einer Entwicklungsstufe aus, wo sie schon ziemlich selbständig waren und ihren Eltern stark ähnelten. Wenn sie auch noch nicht wirklich fliegen konnten, waren sie doch wenigstens imstande, selbständig umherzulaufen und mit ihren Flügeln flatternde oder gleitende und fallschirmartige Bewegungen auszuführen. Heute sind die Buschhühner die einzigen Vögel, die auf einer solchen Entwicklungsstufe auskriechen, dass sie sogleich fliegen können, und bei denen die Brutpflege mit der Ablage der Eier an einem geeigneten Orte ihr Ende findet. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass es sich hier wirklich um etwas Ursprüngliches, erhalten Gebliebenes handelt. Die Tiere mausern sich kurz vor dem Ausschlüpfen, und höchstwahrscheinlich ist diese ausserordentlich vorzeitige Reife etwas in verhältnismässig

jüngerer Zeit Erworbenes. Fasst man nicht Gattungen, sondern Unterordnungen und Ordnungen wirklicher, gut auseinander zu haltender Familien ins Auge, so findet man, dass bei weitem die Mehrzahl der verschiedenen Vogelarten auf einer Entwicklungsstufe auskriecht, auf der sie zwar noch nicht fliegen können, auf der sie aber sich bewegen, sehen und allein Nahrung aufpicken, kurz selbständig fortkommen können, und bei allen diesen Vögeln sind die Jungen beim Ausschlüpfen schon in ein Daunenkleid gehüllt. Lange Listen von Namen sind nun gewöhnlich nichts besonders Interessantes; ich gebe aber doch einen überzeugenden, wenn auch nicht vollständigen Überblick in Gestalt einer Liste. Bei folgenden Vögeln sind die Jungen selbständig und mit Daunen bedeckt und ziemlich weit entwickelt wenn sie ausschlüpfen: bei Alken, Austernfischern, Emus, Enten, Fasanen, Flamingos, Fregattvögeln, Gänsen, Hokkos, Hühnern, Yakamars, Inambus, Kasuaren, Kiwis, Laufhühnchen, Möwen, Pfauen, Pinguinen (bei diesen freilich ziemlich hilflos), Rallen, Rebhühnern, Regenfleischern, Säbelschnäblern, Scheidenschnäblern (Chiornis), Schnepfen, Schopfhühnern, Schwänen, Seetauchern (Colymbidae), Seriemas (*Cariama cristata*), Steissfüßen, afrikanischen und amerikanischen Straussen, Trappen, Trompetervögeln, Tschajas, Turakos und Ziegenmelkern. Dies sind offenbar Vögel ganz verschiedener Gruppen mit durchaus verschiedenen Lebensgewohnheiten, doch kann man, glaube ich, daraus ablesen, dass die am höchsten stehenden Vögel und besonders die Singvögel nicht darunter sind.

Weiter gibt es eine kleine Gruppe von Vögeln, zu denen die oben auch schon angeführten Pinguine den Übergang bilden. Bei diesen sind die Jungen, wenn sie auskriechen, zwar mit Daunen bedeckt, aber doch noch hilflos. Dahin gehören die amerikanischen Geierarten, die meisten Raubvögel, Adler, Falken, Weißen, die Geier der Alten Welt, Reiher und Rohrdommeln (bei den Rohrdommeln ist das Daunenkleid dürrtig und haarig), Ibisse, Löffler, Leierschwänze, Eulen, Sturmvögel, Tauben (bei den Tauben ist das Daunenkleid ebenfalls dürrtig und kaum zu erkennen), der Sekretär, Störche und Tropikvögel. Die meisten dieser Vögel sind ziemlich gross, kräftig und mutig und können ihre Jungen sehr wohl verteidigen. Die dritte Gruppe schliesslich umfasst Vögel, deren Junge nackt und hilflos aus dem Ei kriechen. Tauben und Reiher könnte man vielleicht in diese Gruppe bringen; ferner gehören dazu einige Tölpelarten, Kormorane, Pelikane und Papageien, die alle das Daunenkleid rasch bekommen und zum Teil sogleich schwache Daunenspuren zeigen; im allgemeinen aber haben sie keine Daunen. Weiter gehören zu dieser dritten Gruppe

die Bartvögel, Bienenfresser, Blauraken, Eisvögel, Grünplatt-schnäbel, Honiganzeiger (Indicator Sparmanni), Kormorane, Kolibris, Kuckucke, Mäusevögel, Momots, Nashornvögel, Papageien, Pelikane, Schwalben, Sperlingsvögel, Spechte, Surukus, Töpel, Tukane und Wiedehopfe. Von dieser Gruppe kann man wohl behaupten, dass sie die nach der Ansicht der meisten Anatomen am höchsten stehenden, vogelartigsten Vögel enthält.

Bei den Vögeln ist ein Übergang von dem Zustande, wo die frisch ausgeschlüpften Jungen bald für sich selbst sorgen können, zu einem anderen, wo die Jungen eine Zeitlang nach dem Ausschlüpfen vollständig von den Eltern abhängig sind, eingetreten, oder, wie man eigentlich sagen müsste, dieser Übergang ist gerade im Begriffe, einzutreten. Der ältere, den Reptilien eigentümliche Zustand, wo die Mutter nur durch materielle Opfer für die Jungen vorsorgt, indem sie eine grosse Menge Dotter im Ei anhäuft, wird durch einen anderen ersetzt, wo die selbstischen Instinkte der Eltern vorübergehend anderen Platz machen und die Vögel nicht selbstsüchtig sind, sondern für die Bedürfnisse anderer Tiere sorgen.

Aber auch da, wo die jungen Vögel ziemlich selbständig sind und sich bald selbst ernähren können, pflegen die Eltern oder doch eins von ihnen sie beträchtliche Zeit hindurch zu bewachen und zu beschützen. Sie verständigen sich durch Lockrufe, und wenn Gefahr droht, suchen die Jungen eilends unter den Flügeln der Eltern Zuflucht oder drücken sich an den Boden, während die Mutter versucht, den Eindringling durch List wegzulocken und etwa, wie es Regenpfeifer und Schnepfe tun, Lahmheit oder einen verletzten Flügel vortäuscht und so die Aufmerksamkeit des Störenfriedes auf sich lenkt. Manchmal greifen die Eltern den Feind wütend an; das tun z. B. die Hennen der Hühner und Fasanen und beide Geschlechter bei den Möwen. Einige Vögel tragen ihre Jungen auch umher. Die Schnepfe trägt sie mit den Füßen und unterstützt sie mit dem Schnabel, wenn sie von einem Weidegrund auf den andern fliegt. Steissfüsse tragen beim Schwimmen die Jungen auf dem Rücken, und wohl ein jeder hat schon einmal gesehen, wie junge Schwänchen dem Vater oder der Mutter auf den Rücken kriechen und sich zwischen deren Flügel drücken (Tafel 11).

Wo die jungen Vögel hilflos sind, gehen elterliche Fürsorge und Schutz noch weiter. Vögel, die von Natur furchtsam sind, verlassen das Nest und greifen den Eindringling an, und die Vögel, die stark sind und ein Räuberleben führen, sind sogar ausserordentlich gefährlich, wenn man sich ihren Nestern zu einer Zeit nähert, wo Eier oder Junge darin sind. Die meisten Vögel halten die Nester oder Bruthöhlen sorgfältig rein; anfänglich tragen sie die Exkre-

mente der Jungen selbst weg, und später veranlassen sie ihre Nachkommen, sie über den Rand des Nestes zu entleeren. Ein paar Vögel, Wiedehopfe und Eisvögel z. B., legen auf solche Sauberkeit kein Gewicht; aber die meisten Vögel halten das Nest und die Jungen sorgfältig sauber.

In allen Fällen schliesslich, wo die Jungen hilflos sind, und in zahlreichen, wo sie einigermaßen selbständig sind, teilen sich die Eltern in das Fütterungsgeschäft. Einerlei, wovon die erwachsenen Vögel leben, die Nahrung der Jungen ist fast immer tierischen Ursprungs. Hiervon gibt es einige Ausnahmen. Sobald die Strausse aus dem Ei gekrochen sind, versorgen sie sich selbst mit Grünfutter; Kasuare, Emus und amerikanische Strausse dagegen brauchen Insekten und Spinnen als Nahrung. Das Geheimnis, junge Enten erfolgreich aufzuziehen, liegt bei fast jeder Art darin, dass man ihnen genug Entengrütze, wie sie auf jedem Dorfteiche schwimmt, reichlich zur Verfügung stellt. Dieses Futtermittel ist der Hauptsache nach als Pflanzenkost anzusehen, wenn auf den Pflanzen auch ein reiches, mikroskopisches Tierleben vorhanden ist. Alle weichschnäbligen Vögel, die von Natur Insektenfresser sind, die meisten früchtefressenden Vögel und beinahe alle Körnerfresser sind vom frühen Morgen bis spät in die Nacht auf der Suche nach Raupen, Maden, Würmern und allem, was da krecht und fleucht, um die hungrigen Mäuler ihrer Jungen zu stopfen. Andre Vögel erbeuten Futter für die Jungen im Fluge, und wer gelegentlich seinen Obstgarten oder seine Beete verwüstet vorfindet, soll sich vergegenwärtigen, dass das Leben ohne die Vogelwelt unerträglich wäre; der Gärtner und der Landwirt arbeiteten fast umsonst, wenn nicht die Vögel beim Füttern ihrer Jungen die Insekten und ihre Larven massenhaft vernichteten.

Viele Vögel füttern ihre Jungen mit Nahrungsstoffen, die sie selbst schon zum Teil verdaut und dann wieder ausgeworfen haben. Manche Finken, die ihre Jungen anfänglich mit Insekten füttern, verwenden später teilweise verdaute Nahrung. Ebenso verdauen die Papageien ihre Pflanzennahrung zum Teil, ehe sie sie den Jungen reichen, und einige Spechte, Schwalben und andere Vögel werfen verdaute Insekten wieder aus. Störche zerreißen Frösche, Schlangen und Stücke von Fischfleisch und werfen dies, gemischt mit anderen, halbverdauten Stoffen, ihren Jungen vor. Die ausgewachsene Möwe auf Tafel 8 ist in der Stellung festgehalten worden, wie sie gerade Futter für ihre Jungen wieder auswerfen will. Die Sturmvögel sondern aus ihrer Fischnahrung eine ölige Masse ab und bringen sie mit Hilfe des Schnabels in die Mäuler ihrer Jungen. Kleine Kormorane stecken den Schnabel in den kurzen, geradlinigen Schlund ihrer Mutter und bedienen sich aus deren Magen, und

junge Pelikane entnehmen dem gewaltigen, taschenartigen Schnabel der Mutter Fische. Junge Tauben finden ihr Futter, wenn sie ihren Schnabel in die Mundhöhle der Mutter stecken, um dort die sogenannte „Taubenmilch“, ein Gemisch aus halbverdauter Nahrung und einer Absonderung des Kropfes, zu sich nehmen. Einerlei, wie die Jungen gefüttert werden, die Eltern setzen es fort, bis die Jungen fast ebenso gross sind, wie sie selbst.

Junge Vögel, besonders solche, die nackt aus dem Ei kommen, sind gegen Kälte ausserordentlich empfindlich, genau wie bei Reptilien steigt und fällt ihre Körpertemperatur mit der Umgebung, und darum besteht ein nicht geringer Teil der Elternpflichten im Warmhalten der Nachkommen. Gewöhnlich tut dies die Mutter allein, und bei den Singvögeln verlässt die Mutter während der ersten Tage kaum das Nest, während das Männchen diese Zeit hindurch das Futtersuchen allein übernimmt. Nach 4 oder 5 Tagen können die jungen Vögel mit ihren Füßen schon etwas anfangen und sich im Neste umherbewegen. Dann erst kann die Mutter sie für längere Zeit verlassen und sich an der Nahrungssuche beteiligen. So sind, von der Wahl eines Platzes für die Eier angefangen über die lange Zeit des Brütens hinweg bis zu dem noch längeren Zeitabschnitt, wo die Jungen ausgekrochen sind und gefüttert werden, die Eltern vollauf mit ihren Elternpflichten beschäftigt. Der letzte Abschnitt der Brutpflege dauert, je nach der Art der Vögel, 3 Wochen bis einige Monate. Dann kommt das Ende ganz plötzlich. Die Eltern kehren ihre wahre Natur heraus und kümmern sich nur noch um sich selbst, und selbst die, die bis dahin aufs eifrigste für die Jungen gesorgt haben, fliegen jetzt mit einem Mal in andere Jagdgründe und lassen ihre Nachkommenschaft allein oder vertreiben die Jungen, sobald sie ein selbständiges Leben führen können. Die alleingelassenen Jungen bleiben oft bis zur Geschlechtsreife beisammen, wo neue Instinkte erwachen und der Kampf um das andere Geschlecht beginnt.

Bedenkt man, wieviel Zeit der Nestbau in Anspruch nimmt, wie lange das Brüten und das Füttern der Jungen dauert, und vergegenwärtigt man sich weiter, dass die meisten Vögel wenigstens einmal im Jahre und andere, die mit ihren Elternpflichten schneller fertig werden, sogar häufig zweimal in Jahre brüten, so muss man daraus den Schluss ziehen, dass ein grosser Teil des Lebens erwachsener Vögel von Elternpflichten ausgefüllt wird. Diese Vermehrung der Fürsorge hat es ermöglicht, dass die Anzahl der Nachkommenschaft stark eingeschränkt werden konnte.

KAPITEL II

BRUTPFLEGE BEI SÄUGETIEREN

Die Säugetiere stehen im ganzen Tierreiche nicht nur am höchsten, sondern sie haben sich auch zuletzt entwickelt. Zu einer nicht weit zurückliegenden geologischen Zeit haben gewisse Reptilien langsam die Merkmale von Säugetieren angenommen, und man hat keinen Grund, daran zu zweifeln, dass diese als „Reptilien-Säugetiere“ anzusprechenden Vorfahren grosse Eier gelegt haben, wie es die heute lebenden Reptilien noch tun. Einige der heutigen Reptilien ebenso wie einige der heutigen Fische behalten die Eier im Leibe, bis sie unmittelbar vor dem Ausschlüpfen stehen, und verschaffen der Nachkommenschaft so mehr Wärme und Schutz, als es das beste Nest könnte. Einige Reptilien behalten die Eier sogar bis zum Ausschlüpfen der Jungen im Leibe. Nimmt man an, die reptilienartigen Vorfahren der Säugetiere hätten die Gewohnheit, die Eier im Leibe zu behalten, gehabt, so kann man leicht verstehen, was jetzt bei den Säugetieren vor sich geht. Die am tiefsten stehenden, heute lebenden Säugetiere, das Schnabeltier und der Schnabeligel, legen ziemlich grosse Eier, die sie bis unmittelbar vor dem Ausschlüpfen der Jungen im Leibe behalten. Beuteltiere und alle höheren Säugetiere behalten nicht nur die Eier im Leibe, sondern ernähren den Embryo auch anders, und zwar auf eine Art und Weise, deren Vorbild sich bei manchen Fischen angedeutet findet. Bei gewöhnlichen grossen Eiern, in denen genug Dotter aufgestapelt ist, um das Junge bis zum Ausschlüpfen zu ernähren, überwachen die Blutgefässe des heranwachsenden Embryos den Dotter an der Innenfläche der Eierschale und nehmen durch die Schale hindurch Sauerstoff und zugleich Nahrung aus dem Inneren des Dotters auf. Liegt ein solches Ei an der Wandung des Eileiters der Mutter, so muss der Embryo seinen Sauerstoffbedarf aus dem Blute der Mutter decken. Hieraus haben sich zwei Veränderungen ergeben. Einmal versorgt sich der Embryo nun aus dem mütterlichen Blute nicht nur mit Sauerstoff, sondern auch mit Nahrung, sodass der Dotter nicht mehr nötig ist; zweitens aber hat die Eierschale dünn, weich und membranartig werden können, wodurch die Verbindung zwischen dem Blute der Mutter und dem des Embryos inniger geworden ist. Auf dieser Stufe sind die meisten Beuteltiere stehen geblieben. Bei ihnen sind die Eier verhältnis-

mässig kleiner als die der Reptilien oder selbst die der am tiefsten stehenden Säugetiere, aber bedeutend grösser und an Nährstoffen reicher als die der höheren Säugetiere. Bei diesen ist eigentlich gar kein Dotter mehr vorhanden, die Eier sind mikroskopisch klein und liegen gerade an der Grenze der Sichtbarkeit für das unbewaffnete Auge. Bei ihrer Entwicklung stellt sich rasch eine Verbindung mit den Körpergeweben der Mutter her, ein Erbstück der Blutgefässe, die sich an der Innenseite der Eischale verzweigten, und an deren Stelle tritt dann eine neue, vollkommenerere Art, aus dem Blute der Mutter Nahrung aufzusaugen, in Gestalt des Organes, das Plazenta oder Mutterkuchen genannt wird.

Bei den Säugetieren sind also die frühesten Stufen der Brutpflege nicht mehr bewusste und äussere Handlungen, sondern diese sind verwischt oder vergessen und von dem unbewussten Mechanismus des Körpers übernommen worden. Der Bau eines sicheren Nestes zur Aufnahme des Eies ist überflüssig geworden, statt dessen behält die Mutter das Ei im Inneren ihres Leibes, versorgt es dort mit der nötigen Wärme und der nötigen Nahrung und schützt es auf Gefahr ihres eigenen Lebens vor Feinden. Am wenigsten vollständig hat sich dieser Übergang vom äusseren Schutze zum inneren bei den eierlegenden Säugetieren vollzogen, vollständiger bei den Känguruharten (wo die Jungen als sehr kleine Geschöpfe zur Welt kommen, die die Mutter in ihren Beutel steckt) und am vollständigsten bei den höheren Säugetieren. Gerade wie bei den Vögeln die einen beim Ausschlüpfen gleich herumlaufen können und die andern noch blind und hilflos sind, so können bei den Säugetieren die einen sogleich gehen oder laufen, und andre sind blind und nackt. Doch sind dies Verschiedenheiten, die von den Lebensgewohnheiten der Tiere abhängen und sich bei nahe verwandten Arten finden können.

Die innere, organische Brutpflege gewährt den Jungen einen ebenso wirksamen Schutz, wie das Brüten bei den Vögeln. Es folgt darauf ein noch längerer Zeitabschnitt der Brutpflege, wo die Mutter das neugeborene Säugetier füttert und bewacht. Bei den Säugetieren ist daher die Brutpflege weiter durchgearbeitet und vollständiger als bei allen übrigen Tieren. Die Jungen verlassen ihre Eltern erst, wenn sie dem Kampf ums Dasein gewachsen sind und selbständig leben können. Von einer Sicherung der Erhaltung der Art durch Erzeugung zahlreicher Nachkommen ist nirgends mehr die Rede. Es gibt wohl ein paar kleine Nagetiere, die mehrmals im Jahre Junge bekommen und jedesmal viele Junge werfen, und es gibt auch ein paar andre, aussergewöhnlich fruchtbare Säugetiere, z. B. Schweine, die ein Dutzend Junge oder noch mehr auf einmal zur Welt bringen, doch sind dies seltene Ausnahmefälle.

TAFEL 10

WEIBLICHER SCHWARZSTIRNMAKI MIT
JUNGEM

Das Bild stellt die Mutter in zwei verschiedenen Stellungen
wenige Tage nach der Geburt dar.

... (faded text) ...

... (faded text) ...

WEIBLICHER SCHWARZSTRIZAKI MIT LINGEN

... (faded text) ...

Die innere, organische Brutpflege gewährt den Jungen schon etwas wirksamen Schutz, wie der Brüten bei den Vögeln. Es folgt darauf ein noch längerer Zeitabschnitt der Brutpflege, wo die Mutter das neugeborene Säugetier füttert und bewahrt. Bei der Säugetiere ist daher die Brutpflege weiter durchgearbeitet und vollständiger als bei allen übrigen Tieren. Die Jungen verlassen ihre Eltern erst, wenn sie dem Kampf ums Dasein gewachsen sind und selbständig leben können. Von einer Sicherung der Erhaltung der Art durch Erzeugung zahlreicher Nachkommen ist nirgends mehr die Rede. Es gibt wohl ein paar kleine Nageltiere, die mehrmals im Jahre Junge bekommen und jedesmal viele Junge werfen, und es gibt auch ein paar andre, aussergewöhnlich fruchtbare Säugetiere, z. B. Schweine, die ein Dutzend Junge oder noch mehr auf einmal zur Welt bringen, doch sind dies selten Ausnahmefälle.



Die überwiegende Mehrheit der Säugetiere bringt nur einmal im Jahre Junge zur Welt, und in manchen Fällen geschieht dies sogar nur jedes zweite oder dritte Jahr. Ein Wurf besteht gewöhnlich aus 1, 2 oder 3 Jungen, und je höher man die Stufenleiter der Säugetiere emporsteigt, desto weniger Junge finden sich im Wurf. Die Säugetiere treffen selten ernsthafte Vorbereitungen für die Geburt der Jungen. Die Tiere, die keine feste Wohnung haben, und auch viele andere scheinen das bevorstehende Ereignis erst zu bemerken, wenn die Geburt schon wirklich anfängt, und verhalten sich dann instinktiv wie Tiere, die sich krank fühlen. Sie ziehen sich aus der Gesellschaft ihrer Gefährten zurück und suchen einen sicheren Zufluchtsort auf. Wie die Geburt der Menschenaffen sich in der Freiheit abspielt, weiss man nicht, und von Fällen, wo Angehörige dieser Affenarten sich in der Gefangenschaft vermehrt haben, ist mir nichts bekannt. Paviane, Schlankaffen, Plumpaffen, Makaken und viele kleine amerikanische Affenarten haben sich in der Gefangenschaft vermehrt. Bei der Äffin, die ein Junges erwartet, ist gewöhnlich eine Vergrösserung der Brustdrüsen zu beobachten, und 2 bis 3 Tage vor der Geburt zeigt sie eine gewisse Unruhe; manchmal hört sie auf zu fressen oder zieht sich in ihr Nest zurück und kommt dann erst wieder mit dem Jungen heraus. Der Kappenhulman (*Semnopithecus pileatus*), der auf Tafel 7 in zwei Stellungen mit dem Jungen festgehalten ist, ist anscheinend durch die Geburt genau so überrascht worden, wie der Affenwärter des Londoner Zoologischen Gartens. Die Geburt ist in der Nacht erfolgt, und nach den Spuren, die man am andern Morgen im Käfig fand, muss die Mutter das seltsame Ding, das sich plötzlich einfand, im Käfig herumgeschleppt haben, bis die Nabelschnur durchriss. Am Morgen hatte sie sich jedoch schon an ihr Baby gewöhnt und hielt es gegen die Brust gedrückt, und von Zeit zu Zeit sah sie es aufmerksam an. Das Junge hatte sich fest mit den Armen an die Mutter angeklammert, und der lange Schwanz hing herunter. Sobald die Mutter um ihren Schlafkasten herumspang oder in die äussere Abteilung des Käfigs ging, klammerte sich das Junge fest an sie. Die Affenmutter hielt ihr Kind nur dann mit den Armen, wenn sie ruhig dasass. Ein paar Wochen lang blieb das Baby dauernd bei ihr, und sie zeigte unendlich viel Neugier und Freude; sie untersuchte es unaufhörlich, drehte es herum und streichelte und säuberte es mit den Händen. Auf Besucher war sie eifersüchtig; sobald sich jemand nähern wollte, drehte sie sich um und versteckte auf diese Weise das Junge. Den Vater hatte man auf alle Fälle entfernt und im Nebenkäfig untergebracht, wo er durch ein Stück Gase von der Mutter und dem Kind abgesperrt war. Er riss jedoch ein Eckloch in diese trennende

Wand, und von Zeit zu Zeit, besonders wenn Mutter oder Kind irgend ein Geräusch verursachten, bog er den abgerissenen Lappen zur Seite und guckte durch das Loch hindurch. Nach etwa einem Monat verliess das Junge die Mutter vorübergehend, kam jedoch zu ihr zurück, sobald sich irgend ein Anzeichen von Gefahr zeigte. Abgesehen vom Säugen des Kindes machte die Mutter (wie alle Affenmütter, die ich habe beobachten können) nicht den geringsten Versuch, ihrem Jungen irgend welches Futter zu geben. Ein japanischer Affe, der im Londoner Zoologischen Garten zur Welt gekommen ist, wuchs in der Gesellschaft seiner Eltern auf. Solange er noch ganz jung war, verhielten sich die Mutter und das Junge genau so wie die Schlankäffin und ihr Baby. Der Vater interessierte sich augenscheinlich lebhaft für sein Kind, beteiligte sich an dessen Beschützung aber garnicht. Als der junge Affe später selbständig zu fressen begann, zankten die Eltern sich mit ihm nicht um Kleinigkeiten, wie es die Affen sonst gewöhnlich tun, sondern machten keinen Versuch, von dem Futter des Jungen etwas abzubekommen. Seidenäffchen vermehren sich in der Gefangenschaft oft. Die Geburt erfolgt gewöhnlich in den Schlafkisten. Bei ihnen zeigt sich häufig ein entarteter Instinkt, der bei Säugetieren im allgemeinen nicht selten, bei den Affen aber eine Ausnahmeerscheinung ist. In den ersten Tagen tötet und frisst die Mutter manchmal das Junge. Bei Raubtieren wäre so etwas nicht überraschend. Sind nämlich die Jungen schwach oder sterben sie bald, so wäre es für ein Raubtier geradezu unnatürlich, sie nicht zu fressen; bei jungen, unerfahrenen Müttern, die ihre Jungen vernachlässigen, kommt dies häufiger vor. Bei Tieren, die sonst keine Fleischfresser sind, kommt es aber auch vor, und zwar selbst da, wo die Bedingungen günstig und die Jungen anscheinend gesund sind. Es gibt auch viele Tiere, die die Nachgeburt verschlingen, die einen die Milchabsonderung befördernden Stoff enthalten soll, und diese Gewohnheit mag zum Fressen der Jungen selbst führen.

Halbaffen bringen oft in Gefangenschaft Junge zur Welt und sind meistens sehr gute Mütter. Genau wie beim Menschen und den Affen, wird gewöhnlich nur ein Junges auf einmal geboren. Es klammert sich fest an die Mutter an, liegt wagerecht quer über ihrem Bauch, hält sich mit Händen und Füßen fest und schlingt seinen langen Schwanz um ihren Rücken herum. Die Mutter hilft mit ihrem Schwanz das Baby tragen und ringelt ihn zwischen ihren Beinen hindurch um den Körper des Kindes und ihren eigenen herum. Sobald das Junge etwas selbständiger geworden ist, trägt die Mutter es häufig auf dem Rücken. Während der ersten beiden Tage sitzt sie aufrecht, trägt das Kind quer über dem Bauch,

neigt sich von Zeit zu Zeit darüber und lässt dabei ein eigentümlich summendes Geräusch hören. Die männlichen Halbaffen kümmern sich um die Jungen nicht und beteiligen sich an deren Beschützung ebenfalls nicht. Tafel 10 zeigt einen Schwarzstirnmaki (*Lemur nigrifrons*) mit dem Jungen, das im Londoner Zoologischen Garten geboren worden ist, wenige Tage nach der Geburt. Die Textabbildung (30) zeigt einen andern Halbaffen (*Katta*, *Lemur catta*) mit einem Jungen, das bedeutend älter ist und schon auf dem Rücken getragen wird.

Bei allen Raubtieren kommen die Jungen in hilflosem Zustande zur Welt. Gewöhnlich



ABBILDUNG 30.—Katta mit Jungem.
(Nach Pocock.)

sind sie blind; neugeborene Löwen können allerdings gleich sehen. Sie bleiben wenige Wochen (bei den kleineren Arten) bis über ein Jahr bei der Mutter oder bei den Eltern. Die grossen Raubtiere legen auf der Jagd nach Beute grosse Strecken zurück, haben aber einen dauernden Schlupfwinkel, wo sie bei Tage zu finden sind, wenn es nächtliche Tiere, und wo sie nachts liegen, wenn es Tagtiere sind.

Ihr Bau ist gewöhnlich gut versteckt und zur Verteidigung trefflich geeignet ; er liegt in der Mitte eines Waldes, im Ried oder Dickicht, in der Felsenschlucht eines Berghanges, in einer Höhle oder in einem hohlen Baume. Gefangene Raubtiere ziehen sich vor der Geburt immer in den dunkelsten Winkel ihres Käfigs zurück, und wer bei der Raubtierzucht Erfolg haben will, muss zunächst für einen geeigneten Zufluchtsort für diesen Zweck sorgen. Von Nutzen ist es, deren zwei herzustellen, denn nach der Geburt ist die Mutter unruhig, auch wenn man sie nicht stört, und trägt die Jungen oft umher, bis sie einen zufriedenstellenden Platz gefunden hat. Während der ersten Tage laufen die Jungen die grösste Gefahr, von der Mutter aufgefressen zuwerden. Oft stellt die Mutter durch Zusammenkratzen von weichem, trockenen Sande, von Laub oder Streu eine Art Bett her. Pumas, die in einer Gegend leben, wo keine natürlichen Felsenhöhlen sind, bauen im Dickicht ein Lager aus Zweigen und Moos, das mit einem Dache grüner Zweige überwölbt wird. Alle Raubtiere bringen ihre ersten Tage in ähnlichen Kinderstuben zu, die Mutter sorgt eifrig für die Reinhaltung und leckt auch die Jungen mit ihrer rauhen Zunge sauber, bis sie für sich selbst sorgen können oder anfangen, sich gegenseitig reinzulecken.

Bei den Raubtieren übernimmt gewöhnlich die Mutter die Elternpflichten allein. Löwen, Tiger und andere grosse Katzen bleiben, wenn sie Junge haben, zwar zusammen, aber der Vater kümmert sich um die Jungen wenig. In den ersten Tagen verlässt die Mutter ihre Nachkommen garnicht, selbst nicht um zu fressen, später aber muss sie sie von Zeit zu Zeit verlassen, um auf die Jagd zu gehen. Das erste Lebenszeichen bei jungen Raubtieren ist die Fähigkeit, zu schreien und zu winseln ; sie sind sehr geräuschvolle Babies, und wenn bei gefangenen Raubtieren Junge erwartet werden und die Mutter sich in ihren Schlafkasten zurückgezogen hat, erfährt der Wärter das freudige Ereignis, wenn er die Jungen winseln hört. Junge Eisbären haben durchdringende, schrille Stimmen ; es scheint, als ob sie vom Augenblicke der Geburt an dauernd beim Schreien blieben. Junge Löwen, Tiger, Leoparden und Jaguare haben schwächere, dünnere Stimmen, können aber nach ein paar Wochen wie Katzen winseln. Bei einem jungen Karakal, der noch nicht aufrecht stehen kann, hört man sein Geschrei durch das ganze Haus, wenn man ihn allein lässt. Sicherlich schreien die jungen Raubtiere nicht, weil sie Hunger haben, denn nach einer guten Mahlzeit schreien sie noch genau so kräftig, wie vorher. Manchmal beklagen sie sich durch Schreien über Kälte, denn alle jungen Raubtiere lieben die Wärme sehr und kauern sich gern so dicht vor einem Feuer nieder, dass sich ihr Pelz beim

Anfassen geradezu heiss anfühlt. Gesellschaft ist es, wonach sie schreien, und ihr lautes Schreien führt ihre Mutter zu ihnen zurück, wenn sie allein sind. Sie beantwortet ihr Geschrei mit einem besonderen Rufe, der von ihrem gewöhnlichen Knurren oder Gebrüll verschieden ist. Viele Raubtiere, z. B. der Puma und der Karakal, lassen ihre Stimme überhaupt nur während der Paarungszeit und während sie Junge haben hören, und dann wird sie hauptsächlich als Lockruf zwischen der Mutter und den Jungen gebraucht.

Bei den Raubtieren trägt die Mutter ihre Jungen immer mit dem Maule; sie fasst sie an der lockeren Nackenhaut, trägt sie so ins Nest zurück, wenn sie es verlassen haben, oder bringt sie in ein neues Lager. Die Jungen kriechen zwar häufig der Mutter auf den Rücken, wenn sie auf dem Boden liegt, diese trägt sie aber selten anders, als im Maule. Doch hat man bei einer Eisbärin im Londoner Zoologischen Garten beobachtet, wie sie ihr Junges nicht im Maule, sondern unter den Arm geklemmt trug. Man nimmt gewöhnlich an, die Eisbärin grabe im Spätherbst eine Schneehöhle aus, bringe hier ihre wenigen Jungen zur Welt und überwintere da mit ihnen zusammen. Im Vergleich zur Mutter sind die Jungen ausserordentlich klein, und während der ersten Zeit, solange sie noch saugen, wachsen sie sehr langsam. Polarforscher haben aber im Winter häufig Eisbären im Freien angetroffen, gefangene Eisbären fallen nicht in Winterschlaf, auch verraten sie ausserdem nicht durch das geringste Anzeichen, dass sie weniger lebhaft seien und die Fresslust verlieren. Viel wahrscheinlicher ist es, dass die Eisbären im Polargebiete im Winter ebenfalls auf die Robbenjagd gehen und nur von Zeit zu Zeit Schneehöhlen anlegen; wahrscheinlich haben sie die Gewohnheit, dann die Jungen von einem Lager ins andere zu tragen. Die Waschbären tragen ihre Jungen auf dem Rücken; wahrscheinlich haben andere, auf Bäumen lebende Raubtiere die gleiche Gewohnheit.

Junge Raubtiere beginnen schon, ehe sie entwöhnt sind, Fleischstückchen von den Knochen abzuknabbern, die die Mutter ins Lager schleppt, und so gewöhnen sie sich allmählich an ihre spätere Nahrung. Ehe sie den Bau verlassen, unterweist ihre Mutter sie in den Grundlagen der Pürschjagd; sie lässt sie mit ihrem Schwanz spielen, schlenkert die Schwanzspitze umher, und die Jungen üben sich darin, sie zu ergreifen. Sobald sie stark genug sind, nimmt die Mutter sie mit auf einen Jagdzug, und zuweilen erfolgen diese ersten Jagdzüge der Jungen mit beiden Eltern gemeinsam. Afrikanische Jäger haben häufig ganze Löwenfamilien beobachtet. Wahrscheinlich dauert es beinahe $1\frac{1}{2}$ Jahre, bis die jungen Löwen die Jagd beherrschen. Anfänglich begleiten sie ihre Eltern auf kurzen Ausflügen und warten im Hinterhalte, bis ein Beutetier

geschlagen ist, dann stürzen sie herzu und reißen gemeinsam mit ihren Eltern die Beute in Stücke. Leichte Beutetiere sind es, die die Löwen während dieser Zeit meistens vorziehen; sie greifen Schaf- oder Ziegenherden an und töten auch mehr Tiere, als sie zum Futter brauchen. Nach dem ersten Jahre dürfen die jungen Löwen, die nun schon mächtige Eckzähne haben, selbständig jagen und ein Beutetier töten, doch bleiben die Eltern in der Nähe und sind jeden Augenblick bereit zu helfen, wenn es nötig sein sollte. Zuerst verrichten die jungen Raubtiere ihre Aufgabe ungeschickt; wenn ein Tier von ihnen getötet worden ist, fällt es auf, wie tollpatschig es misshandelt ist. Junge Pumas begleiten die Mutter schon im Alter von wenigen Wochen auf die Jagd; Eisbären lernen von ihren Eltern fischen und schwimmen, und bei den kleinen Raubtieren findet sich überall ein früher Unterricht. Junge, erst 3 Wochen alte Dachse, sieht man häufig mit der Mutter vor dem Bau spielen. Später begleiten sie sie auf ihren Zügen, laufen im Gänsemarsch hinter ihr her und lernen so, was gut zum Fressen ist und wie man es erbeutet. Iltisse, Frettchen und Wiesel bringen ihren Jungen kleine Tiere, etwa Mäuse, lebend mit, an denen sie sich üben, ehe sie sie auffressen, und später werden die Jungen mit auf die wirkliche Jagd genommen.

Viele zu den Raubtieren gehörige Säugetiere sind in Wirklichkeit keine Fleischfresser, sondern ernähren sich von Früchten, Pflanzenschösslingen, Samenkörnern und anderer Pflanzenkost. Auch bei diesen lernen die Jungen von der Mutter, wie man sich Futter verschafft. Bei diesen Tieren ist die Aufgabe jedoch bedeutend leichter, und am meisten haben die echten, fleischjagenden Raubtiere zu lernen. Kein Tier lässt sich gerne fangen und fressen, und die natürlichen Beutetiere der Raubtiere haben von früh auf die grösste Vorsicht gelernt. Sie riechen und hören ganz vortrefflich und setzen der List und der Stärke ihrer Feinde Schnelligkeit und Klugheit entgegen. Die jungen Raubtiere müssen lernen, wie man sich gegen den Wind anpürscht, wie man an der Tränke im Hinterhalte liegt, wie man zur rechten Zeit den richtig abgeschätzten Sprung ausführt und mit dem richtigen Schläge mit Pranken oder Zähnen die Beute niederstreckt. Während sie von ihren Eltern hierin unterwiesen werden und den Gebrauch ihrer natürlichen Waffen lernen, müssen sie gleichfalls erlernen, wie man Freund und Feind unterscheidet, wie man Pranken und Zähne im Spiel, nicht ernsthaft gebraucht, wenn man mit Brüdern, Schwestern und Eltern zu tun hat, und die Körperkraft nur bei Tieren anwendet, die man töten will. Kürzer und einfacher wäre die Lehrzeit, wenn sie nur ihre eigentlichen Raubtierinstinkte zu entwickeln hätten und nur lernen müssten, wie sie die natürliche Kräfte zum Töten anwenden.

Aber sie müssen beides lernen und lernen es auch wirklich. Raubtiere geraten allerdings miteinander in heftige Kämpfe, besonders aus Eifersucht oder Nebenbuhlerschaft, hierin aber unterscheiden sie sich nicht von Tieren, die von Natur keine Raubtierinstinkte haben. Raubtiere sind nicht besonders schwer zusammen in Gefangenschaft zu halten, und abgesehen von einem gelegentlichen Streite um Futter oder um einen Gatten leben selbst die wildesten Raubtierarten friedlich zusammen; sie sind gegeneinander nicht streitsüchtig, sondern eher freundlich, und so verhalten sie sich auch Menschen und ihren nächsten Verwandten gegenüber.

Bei den Wiederkäuern unterscheidet sich die Jugendzeit von der der Raubtiere ausserordentlich. Vor allem sind sie Wandertiere. Auf der Suche nach Wasser müssen sie lange Strecken zurücklegen; sie wandern von Ort zu Ort, um die genügenden Pflanzenmengen, junge Blätter oder Gras, die sie als Nahrung brauchen, aufzufinden. Selbst die grosse, schnelle Giraffe, die durch ihre Grösse vor den Raubtieren bis auf die allerkräftigsten gesichert ist, die starken und wilden Büffel, die häufig sogar Tiger abwehren, die flinken Ziegen und Bergantilopen, die auf spitzen Felsenklippen sicher leben, mehr aber die kleinen, waffenlosen Gazellen und Spiesshirsche behalten nur dadurch ihr Leben, dass sie unaufhörlich auf der Hut sind und vor ihren Feinden rasch die Flucht ergreifen. Sie haben keinen bestimmten Wohnsitz; von Tag zu Tag, von Stunde zu Stunde, ja fast von Minute zu Minute müssen sie bereit sein, sich auf- und davonzumachen. Selbst das Wiederkäuen ist eine Anpassung an dies unstete Leben. Sie kauen die Nahrung nicht beim Fressen, sondern sie füllen ihren mächtigen Pansen so rasch wie möglich mit einer grossen Menge grüner Pflanzennahrung, dann fliehen sie an einen geschützteren Ort, legen sich nieder und besorgen nun erst das Kauen. Die Mütter bereiten sich auf die Geburt nicht vor, sondern ziehen sich auf ein paar Minuten in ein Dickicht zurück und werfen dort ihre Kälbchen. Gewöhnlich wird nur eins geboren; Zwillings- oder Drillingsgeburten sind bei den Wiederkäuern fast ebenso selten, wie beim Menschen. Schon gleich nach der Geburt haben die Jungen ein Haarkleid, ihre Augen sind offen, auch die anderen Sinne sind schon wach, und nach sehr kurzer Zeit, beinahe sofort, nachdem die Mutter sie abgeleckt hat, sind sie imstande, ihr zu folgen. Sie schliessen sich dann an ihre Gefährten an, wenn es Herdentiere sind. Die Mütter geben auf ihre Jungen mit Aufmerksamkeit acht; handelt es sich um eine Herde, so verteidigen die Männchen gemeinsam Weibchen und Junge; gewöhnlich aber leben Wiederkäuer in Familien, die aus einem Männchen, ein paar Weibchen und den Jungen bestehen.

Junge Giraffen können sich 20 Minuten nach der Geburt schon erheben; nach wenigen Tagen laufen sie herum, nach 3 Wochen beginnen sie, Blätter zu knabbern, und nach 4 Monaten fangen sie an wiederzukäuen. Ebenso beginnen alle jungen Wiederkäuer erst einige Wochen nach der Geburt mit dem Wiederkäuen, und während der ersten Lebenswochen ähneln sie daher den Vorfahren, die noch nicht wiederkäuten. Bei den Hirschen sind die Jungen schwächer als bei den andern Wiederkäuern. Häufig muss die Mutter ihnen aufhelfen, und gewöhnlich bringen sie 2 oder 3 Tage im Dickicht zu, ehe sie mit den Eltern mitlaufen können. Wilde Rinder, Schafe und Ziegen können sich viel früher als Hirsche selbständig bewegen, und Gemsen und Antilopen sind unmittelbar nach der Geburt ausserordentlich lebhaft, fangen schon im Alter von wenigen Stunden an zu spielen, und können dann auch der Mutter folgen. Der junge Springbock (*Gazella euchore*, Tafel 11) ist im Londoner Zoologischen Garten geboren und erst wenige Stunden alt. Auch junge Kamele sind gleich sehr lebhaft, spielen und können sich gleich selbständig bewegen. Nach wenigen Wochen fangen sie an zu fressen, aber sie werden bis zum Ende des ersten Jahres weiter gesäugt.

Die nichtwiederkäuenden paarzehigen Huftiere, Schweine, Pekaris und Flusspferde, unterscheiden sich in ihren Lebensgewohnheiten erheblich von den Wiederkäuern. Sie neigen weniger dazu, ihr Heil in der Flucht zu suchen, denn Schweine und Pekaris können sich gegen die meisten Feinde sehr wohl verteidigen, und die Flusspferde haben bei ihrem Wasserleben kaum Feinde zu fürchten. Wilde Schweine und Pekaris bringen ihre Jungen gewöhnlich an dunklen, verborgenen Orten zur Welt, in einer Felsenhöhle, im tiefen Waldedickicht oder wohl auch in einem grossen hohlen Baume. Bei ihnen ist die Nachkommenschaft ziemlich zahlreich; ein Wurf besteht gewöhnlich aus 4 bis 12 Jungen, doch sind bei den freilebenden Tieren kleine Würfe die Regel, während die zahlreicheren bei den gezähmten Arten vorkommen. Bei der Geburt sind junge Schweinchen schwächlich; während der ersten 14 Tagen bewacht die Mutter sie eifersüchtig in ihrem verborgenen Lager, dann sind sie imstande, ihr auf der Futtersuche zu folgen, aber sie werden noch monatelang sorgsam bewacht. Das Flusspferd bringt das einzige Junge in einem Dickicht von Wasserpflanzen, gewöhnlich auf einer Insel, zur Welt. Das Junge ist sogleich ziemlich selbständig und kann früher schwimmen, als gehen. In der Gefangenschaft ist es mehr als einmal vorgekommen, dass ein junges Flusspferd tatsächlich im Wasser zur Welt gekommen ist; dabei war die Mutter gewöhnlich ziemlich gleichgiltig, und der Vater kümmerte sich um sein Kind überhaupt nicht. In der Freiheit bleibt das Junge lange Zeit bei

der Mutter, wahrscheinlich mehrere Jahre hindurch; im Wasser pflegt sie es auf ihrem Rücken zu tragen. Afrikareisende haben geschildert, wie sie ein junges Flusspferd plötzlich aus dem Wasser haben auftauchen sehen. Es erhob sich und schien auf der Oberfläche zu stehen, in Wirklichkeit aber trug die Mutter es auf dem Rücken (Abbildung 31). Wenn die Mutter an Land geht, lässt das Junge sich von ihrem Rücken heruntergleiten und folgt ihr zu Fuss.

Bei den unpaarzehigen Huftieren—Pferden, Eseln, Zebras, Tapiren und Nashörnern—kommt fast ausnahmslos nur ein einziges Junges zur Welt. Die Mutter trifft keine Vorbereitungen für die

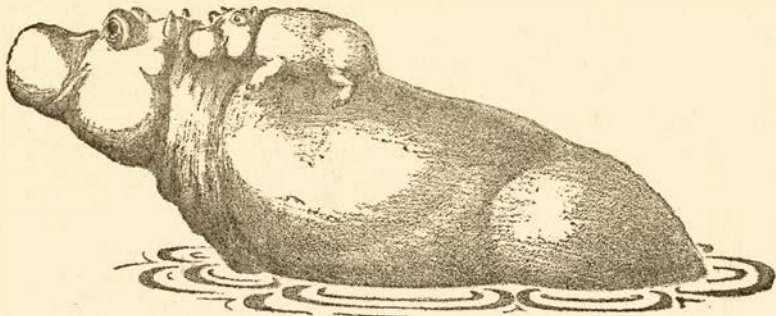


ABBILDUNG 31.—Flusspferd mit Jungem auf dem Rücken.

Geburt. Junge Fohlen können nach wenigen Minuten sehen und aufrecht stehen; sie sind zwar auf den Beinen noch unsicher, können aber der Mutter bald folgen. Im Freien leben diese Tiere in Herden, und die Hengste tun sich zusammen, um Stuten und Fohlen zu verteidigen, wenn Löwen oder Wölfe sie angreifen. Gewöhnlich suchen sie lieber ihr Heil in der Flucht, und da ausserdem die Herde sich auf der Nahrungssuche ständig weiterbewegt, müssen die Jungen sehr rasch selbständig werden. Tapire haben sich in der Gefangenschaft oft vermehrt. Ihre Jungen können, wie die der Pferde, sich nach wenigen Minuten selbständig bewegen. Über die Brutpflege der Nashörner weiss man sehr wenig; die Jungen sind plump, kräftig und lebhaft und bleiben lange Zeit bei der Mutter, denn es ist beobachtet worden, wie beinahe ganz ausgewachsene Nashörner, die sicher schon 6 oder 7 Jahre alt waren, bei ihrer Mutter waren und noch saugten. Der Londoner Zoologische Garten hat einmal ein junges afrikanisches Nashorn bekommen, das einem Negerjungen anvertraut war. Es zeigte grosse Anhänglichkeit an diesen, schrie laut, wenn er wegging, und gab ein freudiges Grunzen von sich, wenn er zurückkam. Lange Zeit hindurch nahm

das junge Tier Milch und Zuckerrohr, die Hauptbestandteile seiner Nahrung, von keinem anderen an, als von diesem seinem Wärter.

Elefanten sind viel lebhaftere Geschöpfe, als man anzunehmen pflegt, wenn man ihren ruhigen, gemächlichen Gang in der Gefangenschaft beobachtet. Sie legen riesenhafte Strecken zurück, bewegen sich rasch und erklettern selbst steile Berghänge geschickt, rasch und leicht. Es wird jedesmal nur ein Junges geboren, und solch ein Elefantenkälbchen kann sogleich gut gehen und der Mutter folgen. Die Mutter pflegt das Junge aufmerksam; sie streichelt es fortwährend mit ihrem Rüssel und verteidigt es ziemlich wild gegen jeden unbesonnenen Eindringling. Das Elefantenbaby saugt, wie es Säugetiere gewöhnlich tun, mit dem Maule; seinen Rüssel braucht es beim Trinken nicht, und auch zum Futterpflücken bedient es sich seiner erst nach einigen Wochen. Es bleibt ein paar Jahre bei der Mutter, bis es schon ziemlich erwachsen ist.

Die Klippschliefer (Felsenkaninchen, Hyraxarten) unterscheiden sich von den Elefanten zwar der Grösse nach ausserordentlich, stehen ihnen aber wahrscheinlich näher, als allen übrigen heutigen Säugetieren. Sie leben in Felsen oder auf hohen Bäumen; die Mutter bringt gewöhnlich drei Junge zur Welt. Junge Klippschliefer haben etwa Rattengrösse; sie sind dicht mit dunklem Haare bedeckt. Vom ersten Augenblicke an sind sie lebhaft beweglich, und die Mutter pflegt sie auf dem Rücken zu tragen (Abbildung 32). Man vergleicht sie oft mit Kaninchen, aber ihre Lebensweise und ihre Fähigkeiten sind ganz anders; sie sind ausserordentlich intelligent, liebenswürdig, zutraulich und sehr wohl imstande, sich zu verteidigen. Mein junger Baumschliefer kam einmal zufällig mit einem Palmenmarder (Paradoxurus) zusammen, der zwar zahm war, aber die Gewohnheit hatte, an allem seine Zähne zu versuchen. Er war viele Male so gross und so schwer wie mein kleiner Schliefer. Trotzdem sträubte der Schliefer sogleich sein Fell, sodass er aussah wie ein Stachelschwein, zeigte seinen weissen Rückenleck und fuhr mit einem lauten Kampfgeschrei auf den Palmenmarder los, versetzte ihm einen Biss, sprang ein Stück zurück und stand nun da, zornfunkelnd und zu einem zweiten Angriff bereit. Das war freilich nicht nötig, denn der Palmenmarder bekannte sich geschlagen und floh schreiend zu seinem Herrn.

Die fleischfressenden Raubtiere und die pflanzenfressenden Huftiere sind zwei der bedeutendsten, von einander ganz verschiedenen Säugetiergruppen. Besonders bei den Jungen zeigen sich die Unterschiede sehr auffällig. Junge Raubtiere sind zunächst hilflos und werden in gut versteckten Nestern zur Welt gebracht. Eine Zeitlang sind sie von der Pflege der Eltern ganz abhängig, und diese füttern, schützen und unterrichten sie. Solange sie

ganz klein sind, trägt die Mutter sie umher; dies geschieht meistens mit dem Maule, in wenigen Fällen anders, so bei den Eisbären unter dem Arm und bei Waschbären auf dem Rücken. Solange die Jungen ganz klein sind, muss die Mutter sie allein lassen, wenn

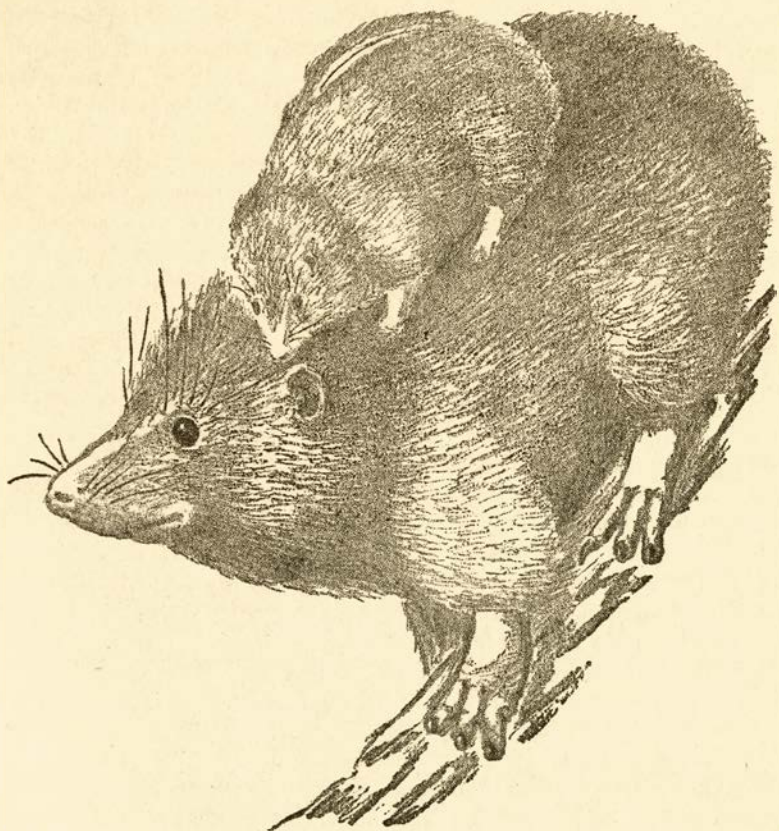


ABBILDUNG 32.—Baumschliefer mit Jungem auf dem Rücken.

sie auf die Jagd geht, und wenn sie sich vom Nest entfernen, findet sie die Jungen wieder, weil sie schreien. Erst im Alter von Wochen oder gar Monaten können die Jungen der Mutter folgen. Junge Huftiere dagegen müssen der Mutter sofort folgen; es gibt nur ein paar Ausnahmen, so die Schweine, wo die Jungen eine Zeitlang in einem Lager bleiben. Noch seltener werden junge Huftiere von der Mutter getragen; Flusspferde und Klippschliefer bilden diese Ausnahmen, und die Flusspferde haben dazu Lebensgewohnheiten, die von denen anderer Huftiere ganz verschieden sind,

während die Klippschliefer eine besondere, alleinstehende Gruppe bilden. Junge Huftiere werden wie alle Säugetiere von der Mutter gesäugt, aber auf keine andre Weise gefüttert. Hier ist die Mutterliebe zwar gross, aber es ist Sache der Jungen, die Mutter aufzufinden, ihr zu folgen und sich dicht bei ihr zu halten, während es bei den Raubtieren die Mutter ist, die bei allem von sich aus vorgeht. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Gruppen ist aber der, dass bei den Huftieren die Jungen Futterplätze finden, wenn sie der Mutter folgen, während sie keinen Unterricht durch die Eltern geniessen.

Die Insektenfresser sind noch heute lebende Überreste einer sehr alten Säugetiergruppe, die mit Bestimmtheit älter ist, als die der Raubtiere, und in denen vielleicht deren Vorfahren zu sehen sind. Die meisten Insektenfresser sind kleine, scheue Tiere, die sich über Tag in Höhlen verborgen halten und erst gegen Abend herauskommen, um auf die Suche nach Würmern und Käfern zu gehen. Der Nachwuchs einer Familie ist gewöhnlich klein; es sind 4 oder höchstens 5 Junge, die ganz hilflos zur Welt kommen und häufig blind und beinahe nackt sind. Das Igelweibchen richtet aus Moos und Blättern ein regensicheres Nest her; die nackten Jungen sind anfangs zu hilflos, um sich selbst zusammenzurollen. Nach ein paar Wochen beginnen sie zu spielen, dann werden die Stacheln hart, und die Mutter bereitet sie auf ihre künftige Kost vor, indem sie ihnen Würmer und Käfer zuträgt. Die weibliche Spitzmaus baut am Ende eines Ganges ein kugelförmiges Nest, das mit weichen Haaren und Blättern ausgepolstert wird. Der Maulwurf legt sein Nest da an, wo zwei seiner Gänge enden, und baut eine kugelförmige Kammer, die sich von seiner gewöhnlichen, durchgearbeiteten Festung erheblich unterscheidet und nur als Kinderstube für die hilflosen Jungen benutzt wird.

In der grossen Gruppe der Nagetiere finden sich Tiere der verschiedensten Grössen vom südamerikanischen Wasserschwein (*Hydrochærus capybara*), das über einen Meter lang wird bis zur Zwergwühlmaus, und obwohl alle diese Tiere nagen und von Pflanzen leben, ist die Lebensweise der einzelnen doch ganz verschieden von einander. Hier finden sich die fruchtbarsten Säugetiere. Die rasche Vermehrung ist durch Verkürzung der Jugendzeit erreicht, nicht so sehr durch die Grösse der Würfe; überdies beginnen die Nagetiere in frühem Alter mit der Vermehrung. Bei vielen kommen nur 2, 3 oder 4 Junge auf einmal zur Welt; freilich gibt es auch Arten, wo ein Wurf aus 10 bis 12 Jungen besteht. Die Jungen der meisten Nagetiere sind nackt, blind und hilflos und völlig von der Mutter abhängig, bis sie beinahe ausgewachsen sind. Mir ist kein Nagetier bekannt, bei dem die Männchen

sich um die Jungen kümmern; gewöhnlich beachten sie sie garnicht oder greifen sie gar an und verfolgen sie. Ein paar Fälle gibt es, wo die Jungen auf einer hohen Entwicklungsstufe geboren werden und so an die Wiederkäuer erinnern. Bei jungen Hasen kann man beobachten, wie sie bereits wenige Stunden nach der Geburt sehen können und der Mutter folgen. Auch junge Meerschweinchen haben gleich einen Pelz und offene Augen und können sich lebhaft bewegen; nach wenigen Tagen fangen sie an zu nagen. Agutis (*Dasyprocta*) unterscheiden sich bei der Geburt von den Eltern nur durch die Grösse und beginnen sogleich selbständig umherzulaufen. Stachelschweine haben bei der Geburt auch schon offene Augen; die Stacheln sind zwar schon da, sind aber noch weiss und weich und erhärten erst nach ein paar Tagen, sodass sie als Schutz dienen können. In allen diesen Fällen handelt es sich aber um Tiere, die keinen eigentlichen Schlupfwinkel haben, sondern sich meistens im Freien aufhalten und genau wie die Wiederkäuer ihren Feinden durch Schnelligkeit entkommen müssen.

Bei den meisten Nagern beginnt die Brutpflege vor der Geburt der Jungen; die Mutter wählt einen Schlupfwinkel, den sie zur Kinderstube für ihre Nachkommen herrichtet. Kaninchen leben in grösseren Gesellschaften, und die Gänge eines Kaninchenbaues bilden verwickelte unterirdische Strassenzüge, die miteinander in Verbindung stehen und gemeinschaftlich benutzt werden. Die Weibchen graben abseits von den Hauptgängen runde Kammern aus, die gewöhnlich 2 oder 3 Ausgänge haben. Blätter, weiches Gras und Wollflocken, die sie aus ihrem Brustpelz reissen, dienen zur Auskleidung des Nestes; die blinden, nackten Jungen werden in diesen warmen Schlupfwinkeln ein paar Wochen lang behütet. Eichhörnchen bauen ihre Winternester in Astgabeln und stapeln Vorräte für die schlechte Jahreszeit auf. Früh im Sommer bauen sie offenere Nester, die weiter aussen in der Baumkrone auf dünneren Ästen liegen, und in diesen werden die nackten, blinden Jungen monatelang gepflegt und beschützt. Hamster bauen verwickelte unterirdische Behausungen und stapeln hier grosse Mengen Futter für den Winter auf. Während der Fortpflanzungszeit legen die Weibchen grössere, weniger kunstvolle Bauten an, die dicht unter der Oberfläche liegen. Hier werden die nackten Jungen aufgezogen. Alle Ratten und Mäuse richten für ihre Nachkommenschaft behagliche Kinderstuben her, die sie mit allerhand weichen Stoffen, Wolle, Lumpen, Moos, Papier, Haaren und Federn auspolstern. Die Zwergmaus (*Mus minutus*) webt ein Nest, das nur mit den kunstvollsten Vogelnestern verglichen werden kann. Es besteht aus schmalen Grashalmen, die sorgfältig zu einer Kugel von der Grösse eines

Tennisballes verwoben sind, und hängt an starken Pflanzenstengeln oder zwischen Kornähren. Die Wandungen sind sehr dünn; ein eigentlicher Eingang ist nicht vorhanden, sondern die Mutter geht hinein oder kommt heraus, indem sie sich durch die Maschen hindurchdrängt. Die Anzahl der Nachkommen ist ziemlich gross; gewöhnlich sind es 7 oder 8, und diese liegen im Nest zu einem Klumpen zusammengepackt. Die kleine Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) macht ein ähnliches, doch längliches Nest, das hoch in einer dichten Hecke aufgehängt wird.

Die kunstvollen Dämme, die die Biber herstellen, indem sie Baumstämme fällen, Zweige anhäufen und das Gewirr mit Schlamm dicht machen, halten das Wasser ständig auf gleicher Höhe. In den so abgesperrten Biberseen werden die sinnreichen Bauten angelegt. Sie haben immer einen Eingang unter Wasser und mindestens einen an Land. Kleine Äste werden am Damm befestigt und im Bau aufgestapelt, und wenn im Winter das Futter knapp wird, ziehen die Biber diese Vorräte hervor, schälen die Rinde ab und fressen sie. Die besonderen Kammern, wo die Jungen zur Welt kommen, sind mit Holzspähnen ausgekleidet, doch ist dies Holz ganz anders aufgebaut, als die Vorräte von essbaren Zweigen. Die Jungen sind bei der Geburt nackt und blind; einen Monat hindurch säugt die Mutter sie und hält sie warm, dann fängt sie an, ihnen Zweige vorzuwerfen, deren Rinde sie fressen. Im Alter von 6 Wochen können sie in Gesellschaft der Mutter den Bau verlassen, aber sie bleiben 2 volle Jahre in ihrer Obhut. Danach fangen sie gewöhnlich an, sich zu paaren und ein selbständiges Leben zu führen. Die Biber stehen unter den Nagetieren der Intelligenz nach am höchsten. Sie verbringen ihre lange Jugendzeit unter dem Schutze ihrer Mutter und lernen während dieser Zeit nicht nur, was man selbst zum Leben braucht, sondern auch, wie man in einer wohlgeordneten Biberkolonie lebt und für die ganze Gesellschaft arbeitet.

Die Biberstädte sind nur ein extremes Ergebnis des geselligen Lebens, das sich in der Gruppe der Nager meistens findet. Auch da, wo die Jugendzeit sehr kurz ist und die Mutter bald wieder für neue Nachkommen sorgen muss, bleiben die verlassenen Jungen eine Zeitlang beisammen. Junge Hasen, die von ihrer Mutter verlassen worden sind, bleiben in ihrem heimischen Lager und spielen ein paar Monate lang zusammen, bis sie beinahe ausgewachsen sind; dann müssen sie sich freilich trennen, weil ihrem Leben im offenem Felde und im Walde besondere Gefahr droht. Häufiger jedoch leben Nager in einer gewissen Geselligkeit, und es ist eine Ausnahme, wenn man ein einzelnes Paar an einem besonders günstigen Platze findet. Manchmal bauen sie dicht beisammen und bilden Gesell-

schaften, wie die Kaninchenbauten, die Dörfer der Präriehunde und der Murmeltiere. Manchmal siedeln sie sich nur an derselben Ecke eines Waldes oder eines Feldes an, manchmal wählen sie dieselbe Baumgruppe oder dieselben Felsentrümmer zum Wohnsitze. Einen gewissen geselligen Instinkt haben sie alle. Eichhörnchen verlassen manchmal in geschlossener Masse einen Wald, und im Norden wandern sie oft in grossen Scharen ohne ersichtlichen Grund gleichzeitig, besonders in harten Wintern, und legen dann in gerader Linie gewaltige Strecken zurück. Bekannter sind ähnliche Wanderungen bei Hasen, braunen Ratten (*Mus norvegicus*) und Lemmingsen. Die Tiere bleiben infolge eines gewissen Herdeninstinktes beieinander und kommen scharenweise um, wenn sie an einem unüberschreitbaren Fluss oder einen Meereseinschnitt gelangen. In kleinerem Masstabe kommen solche gleichzeitigen Wanderungen häufig vor. So gibt es auf einem Privatgrundstücke in Sussex eine Kolonie von Präriehunden. Vor einiger Zeit hat sich aber eine Gruppe davon abgetrennt, ist etwa eine Meile weit gewandert, hat dabei schwieriges Gelände gekreuzt und sich schliesslich an anderer Stelle nieder gelassen. Es war kein Grund dafür zu erkennen, denn sie hatten vorher Platz und Futter genug gehabt. Ratten oder Mäuse verlassen ebenfalls ein Haus oder ein Schiff in Scharen, und diese Gewohnheit ist für den Menschen angenehm, wenn er sich von dieser Plage befreien will. Werden ein paar Wochen hindurch täglich ein paar Tiere gefangen oder vergiftet, so pflegt die ganze Schar den gefährlichen Ort zu verlassen, und auch Neuankömmlinge, die nach geeigneten Wohnsitzen suchen, lassen sich hier wochen- oder monatelang nicht nieder.

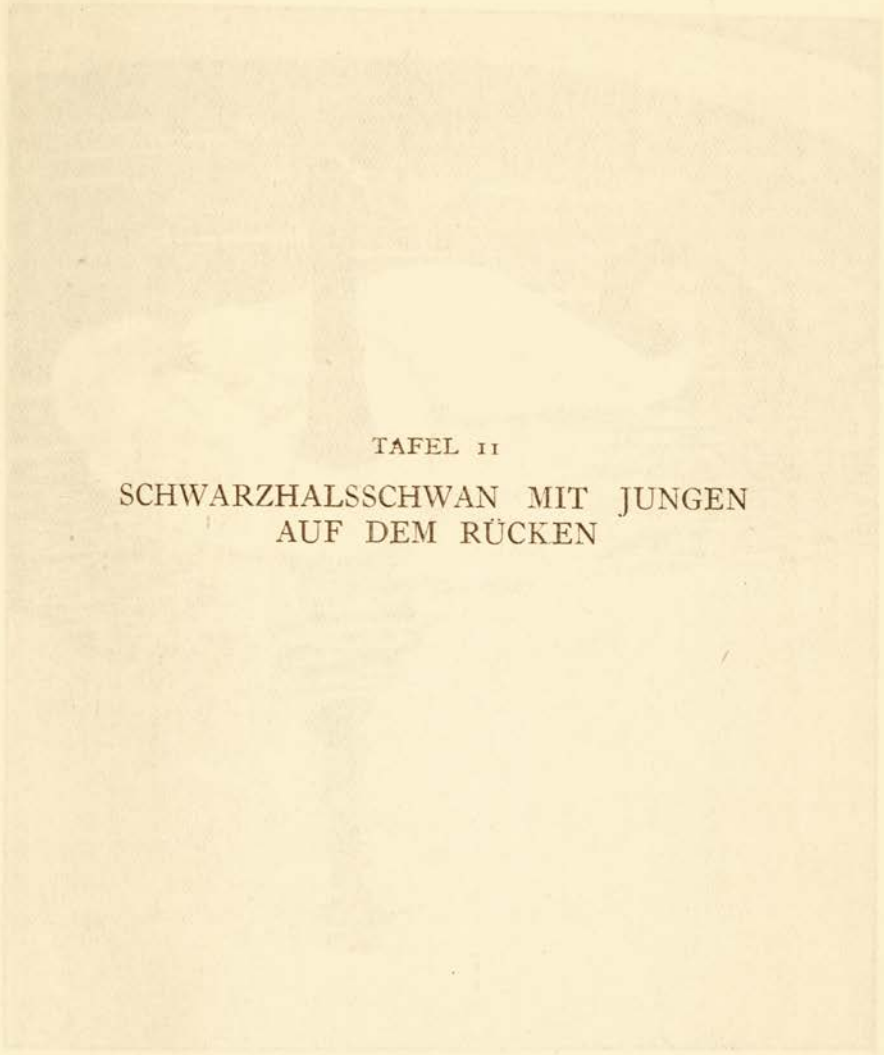
Nagetiere folgen gewöhnlich der Mutter, später laufen sie im Gänsemarsche hintereinander her und folgen deutlichen Wechsellinien, die von ihren Schlupfwinkeln zu den Futterplätzen führen. Der südamerikanische Schweifbiber (*Nutria*, *Myopotamus coypus*), ein grosses Wassernagetier, legt im Ufer eines Sees oder eines Flusses einen Gang mit der Öffnung unter Wasser an oder baut im Ried am Flussufer ein plattformartiges Nest, wenn keine Gelegenheit zur Anlegung einer Kinderstube in einem Gange vorhanden ist. Es kommen 6 bis 9 Junge auf einmal zur Welt, die schon lebhaft beweglich und bepelzt sind und sehr bald der Mutter ins Wasser folgen können. Einige Junge klettern gewöhnlich auf den Rücken der Mutter und lassen sich so im Wasser umhertragen, während die anderen neben ihr herschwimmen. Bei diesem Tiere liegen die Brustwarzen nicht wie sonst an der Unterseite, sondern reihenweise an den Seiten, ziemlich hoch oben, weiter an die Mittellinie des Rückens herangerückt, sodass die Jungen sowohl

saugen können, wenn sie auf dem Rücken der Mutter sitzen, wie wenn sie im Wasser neben ihr schwimmen.

Über die Vermehrung der Faultiere, Gürteltiere und Ameisenbären weiss man sehr wenig. Das Faultier verbringt sein ganzes Leben in Baumkronen und kriecht langsam an der Unterseite der Äste entlang, wo es sich mit seinen gekrümmten Krallen anhängt. Die Jungen sind bei der Geburt weit entwickelt; es wird kein besonderes Nest gebaut, und während die Mutter sie umherträgt, klammern sie sich mit ihren langen Krallen an ihr Haar und halten sich mit den Armen am Halse fest. Die Ameisenbären brauchen ihre kräftigen Krallen nicht zum Löchergraben, sondern um die Ameisen und Termiten, von denen sie leben, hervorzuscharren. Sie legen im dichten Unterholze eine Art Nest an und bringen, soviel man weiss, nur jedesmal ein Junges zur Welt. Dies ist sogleich bepelzt, und die Mutter trägt es monatelang auf dem Rücken umher. Gürteltiere und Schuppentiere (*Manis*) graben Gänge und höhlen am Ende einer langen Röhre eine Kammer aus. Hier werden die Jungen, gewöhnlich 3 oder 4, zur Welt gebracht. Zuerst sind die Schuppen hell und weich; die Jungen bleiben ziemlich lange Zeit in ihrer verborgenen Höhle.

Bei allen Beuteltieren kommen die Jungen ziemlich unentwickelt zur Welt und werden sogleich an die Zitzen der Mutter angehängt. Diese liegen ganz hinten, innerhalb des Beutels, wo ein solcher vorhanden ist. Die Grösse der Würfe bei den Beuteltieren schwankt, ist aber nie sehr gross, und meistens besteht ein Wurf aus 1 oder 2 Jungen. Die kleinen Geschöpfe sind blind und nackt und können nicht einmal saugen. Jedes wird an eine Zitze angehängt, sein Maul wächst zu einer Art Röhre aus, und diese hängt zuweilen so fest mit der Mutter zusammen, dass man das Junge nicht losreissen kann, ohne dass Blut fliesst.

Die Mutter trifft selten Vorbereitungen für die Geburt, denn die Jungen werden immer von der Mutter getragen und gewärmt. Das pinselschwänzige Bergwallabie (*Petrogale penicillata*) und der Beuteldachs (*Perameles nasutus*) suchen Erdhöhlen auf und überwölben diese geschickt mit Gras und Zweigen, und viele dieser Tiere leben auch in hohlen Baumstämmen oder in Gängen, die sie in die Erde graben. Während es nicht überrascht, dass die Mütter von Jungen, die mit mehr oder weniger Pelz als sie selbst zur Welt kommen, oder die Mütter von schreienden, kleinen Geschöpfen, die sich an sie drücken und selbständig die Zitzen suchen, mütterliche Instinkte zeigen, ist es höchst merkwürdig, dass die Mutter eines Beuteltieres das nackte, fast unbelebte und ganz hilflose Ding, das ihr Kind ist, überhaupt beachtet, und noch merkwürdiger, dass sie es mit der Zunge aufhebt und an ihre Zitzen anlegt.



TAFEL II

SCHWARZHALSSCHWAN MIT JUNGEN
AUF DEM RÜCKEN



Bei allen Känguruhs, Wallabies und den nächsten Verwandten hat das Weibchen einen Beutel. Dieser Beutel ist eine tiefe Tasche im Pelzkleide, dessen Öffnung nach vorn zeigt; ein kreisförmiger Muskelring fasst ihn ein, sodass das Weibchen ihn weit öffnen oder bis auf einen ganz kleinen Zugang verschliessen kann. Während einer Woche (bei den kleineren Arten) bis zu mehreren Wochen (bei den grösseren) bleibt das Junge bewegungslos innerhalb des mütterlichen Beutels und hängt fest an der Zitze. Es kann nicht einmal selbständig saugen, sondern die Mutter spritzt ihm die Milch ein. Nach einiger Zeit bekommt es ein Haarkleid, lässt die Zitze los, steckt nun von Zeit zu Zeit seinen Kopf aus der Öffnung des Beutels und sieht so zum erstenmale die Welt (Abbildung 33). Bald darauf beginnt es auch zu knabbern, und wenn die Mutter sich niederbeugt, um Pflanzen zu fressen, steckt das Junge seinen Kopf hervor und beginnt ebenfalls Pflanzen abzurupfen. Allmählich lernt es den Kopf immer weiter herausstrecken, dann auch die Vorderfüsse; aber sobald die Mutter durch irgend etwas erschreckt wird und sich aufrichtet, um die Quelle der Gefahr zu ermitteln, zieht sich das Junge in den Beutel zurück, und es bleibt nur sein Kopf

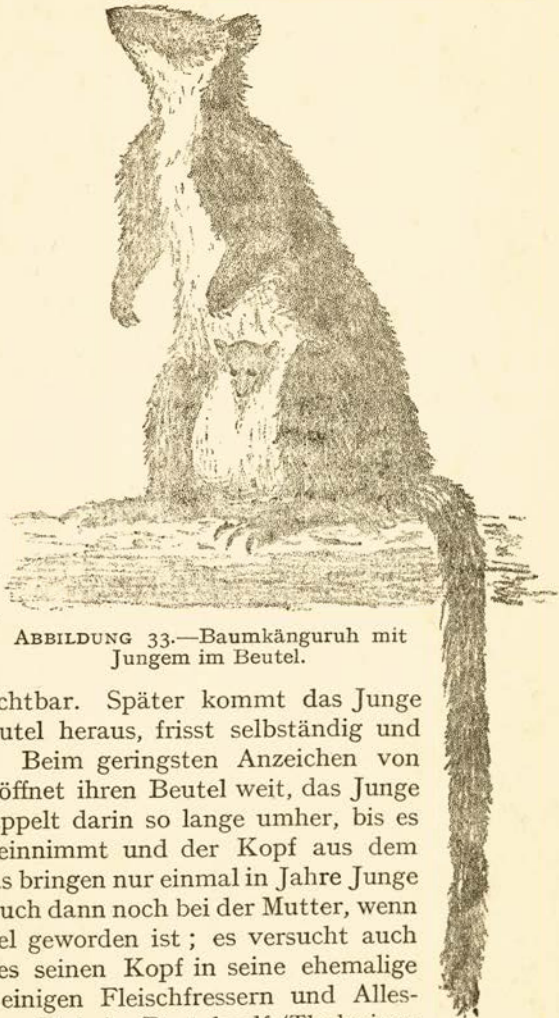


ABBILDUNG 33.—Baumkänguruh mit Jungem im Beutel.

mit den funkelnden Augen sichtbar. Später kommt das Junge gelegentlich ganz aus dem Beutel heraus, frisst selbständig und hüpfte neben der Mutter her. Beim geringsten Anzeichen von Gefahr bückt sich die Mutter, öffnet ihren Beutel weit, das Junge springt kopfüber hinein und zappelt darin so lange umher, bis es seine Lieblingsstellung wieder einnimmt und der Kopf aus dem Beutel herausguckt. Känguruhs bringen nur einmal in Jahre Junge zur Welt, und das Junge bleibt auch dann noch bei der Mutter, wenn es viel zu gross für ihren Beutel geworden ist; es versucht auch noch weiter zu saugen, indem es seinen Kopf in seine ehemalige Behausung hineinsteckt. Bei einigen Fleischfressern und Allesfressern unter den Beuteltieren, z. B. beim Beutelwolf (*Thylacinus*

cynocephalus), zeigt die Öffnung des Beutels nach hinten. Diese Beuteltiere stützen sich auch nicht wie die Känguruhs auf die Hinterfüsse und den Schwanz, sondern halten den Körper wagerecht; bei andern Beuteltieren ist der Beutel nur vorübergehend als Hautfalte ausgebildet, und bei anderen schliesslich fehlt er überhaupt.

Alle Beuteltiere, ausgenommen der blutdürstige Beutelwolf und der tasmanische Teufel (*Sarcophilus ursinus*) werden von anderen Beuteltieren, grossen Adlern und anderen Raubtieren gefressen und suchen daher ihr Heil in der Flucht. Wenn die Jungen klein genug sind, werden sie im Beutel der Mutter getragen, sonst laufen sie neben ihr her. Nur bei wenigen Beuteltieren, besonders bei den Baumbewohnern, trägt die Mutter ihre Jungen auf dem Rücken. Die Kuskusarten (Phalanger) springen schnell von Ast zu Ast, sie laufen ohne Mühe an senkrechten Ästen in die Höhe, und man kann häufig beobachten, wie die Jungen sich am Pelze der Mutter festklammern. Der kleine Koala (*Phascolarctus cinereus*, Abbildung 34), ein freundliches, harmloses Geschöpf, trägt sein einziges Junges auf dem Rücken. Die amerikanischen Opossums haben lange Schwänze, deren unteres Ende schuppig ist und zum Anklammern an Zweigen gebraucht wird. Das Weibchen trägt dann die Jungen auf dem Rücken, und die Jungen halten sich fest, indem sie ihren Schwanz um den der Mutter wickeln (Abbildung 35). Die Männchen der Beuteltiere kümmern sich anscheinend um die Jungen nicht und beteiligen sich auch nicht an ihrer Beschützung.

Auf viele Arten stehen also bei den Säugetieren die Mütter mit den Jungen im innigsten Zusammenhange; erst ruhen die Jungen im Schosse der Mutter, dann an der Brust, darauf werden sie gewärmt, beschützt und erzogen, und bei einer geringen Anzahl von Säugetieren teilt sich der Vater mit der Mutter in die Last, den Nachwuchs aufzuziehen. Das bedeutet eine Ersparnis an Leben, denn so entgeht ein grösserer Bruchteil der Jungen den Gefahren der Jugend, der Zeit der Unerfahrenheit, als in irgend einer anderen Gruppe des Tierreiches. Dieser innige Zusammenhang zwischen Eltern und Jungen hat ferner zu einer höheren Entwicklung des Gefühlslebens und der Intelligenz geführt. Wenn man die Beziehungen zwischen Jungen und Eltern bei den Säugetieren beobachtet, kann man nicht umhin, die Worte und Begriffe zu gebrauchen, die man beim Menschen auch anwendet, und man bezweifelt auch nicht, dass Liebe und Zärtlichkeit, Aufopferung und Besorgnis bei den Tieren in gleicher Weise, wenn auch nicht im selben Grade, vorhanden sind wie beim Menschen, und so wird einem die Verwandtschaft mit den Tieren deutlicher vor Augen geführt, als durch die besten anatomischen Beweise.

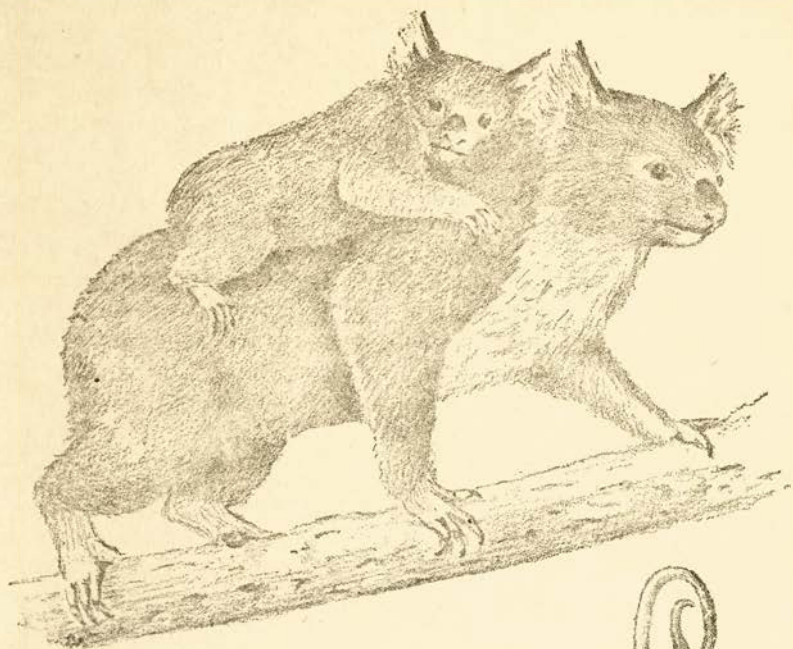


ABBILDUNG 34.—Koala mit Jungem auf dem Rücken.

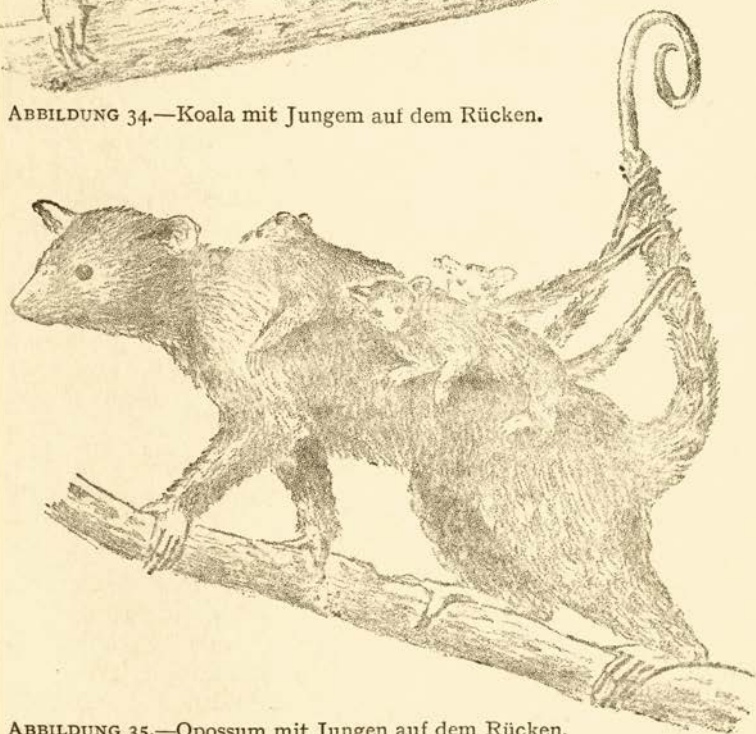


ABBILDUNG 35.—Opossum mit Jungen auf dem Rücken.

KAPITEL 12

DIE NAHRUNG JUNGER TIERE

Junge Tiere brauchen Nahrung, die leicht zu verdauen und im Verhältnis zu ihrer Menge sehr nahrhaft ist, einerlei, wovon die erwachsenen Tiere sich auch ernähren mögen. Erwachsene Tiere haben eine grosse Verdauungskraft, sie sind mit kräftigen Kiefern und Zähnen oder anderen Werkzeugen ausgestattet, womit sie die zähesten Nahrungsstoffe zerreißen, zermahlen und zermalmen und alle darin enthaltenen Nährstoffe herausziehen. Junge Tiere dagegen werden mit solchen Stoffen noch nicht fertig; ihnen muss die Nahrung so konzentriert wie möglich vorgesetzt werden, und sie muss aus Stoffen bestehen, die ihrem eigenen Fleisch und Blut so ähnlich wie nur möglich sind. Es ist bemerkenswert, dass die Nahrung grüner Pflanzen und ihrer Keimlinge ähnlich verschieden ist. Ausgewachsene Pflanzen recken ihre Blätter in die Luft und saugen aus den dünnen Gasen die nötigen chemischen Stoffe auf, um Stärke oder Zucker aufzubauen, und die Würzelchen, die den Boden durchdringen, geben einen ätzenden Saft von sich, der die harten Mineralkörnchen auflöst, sodass hier weitere Stoffe aufgesogen werden können. Junge Keimlinge können bei solch magerer Kost nicht bestehen; sie ernähren sich von der konzentrierten Nahrung, die für sie zubereitet und innerhalb des Samenkornes aufgestapelt ist. Sie verdauen diese mit Hilfe von Säften, die sich von denen der Tiere nicht sehr unterscheiden. Wo bei den Säugetieren die Beschränkung der Nachkommenschaft und die Ausbildung der elterlichen Fürsorge den höchsten Grad erreicht hat, ist die erste und einzige Nahrung während der ersten Zeit nach der Geburt Milch, die aus dem Blute der Mutter gebildet wird. Dies ist die vollkommenste Nahrung, die man kennt.

Die Milch wird von den Brustdrüsen abgesondert, die schon vor der Geburt der Jungen anschwellen und ihre Tätigkeit beginnen. Bei gesunden Tieren sondern sie solange Milch ab, dass das Junge davon heranwachsen und stark werden kann, bis die Zeit zur Entwöhnung da ist. Auffälligerweise gibt weder die Anatomie der niederen Wirbeltiere noch ihre Lebensweise irgend welchen Aufschluss über den Ursprung der Milchdrüsen, wie sie alle Säugetiere haben, und über die Gewohnheit, die Jungen durch eine Absonderung aus der Haut der Mutter zu füttern. Die Haut der meisten Fische sondert

reichlich Schleim aus kleinen Drüsen ab, die sich zuweilen unmittelbar an der Oberfläche öffnen und manchmal in eine Reihe von Kanälen am Kopfe und an den Körperseiten münden. Zweifellos dient diese Absonderung dazu, die Haut weich und glatt zu erhalten, so dass der Fisch besser durch das Wasser gleitet, und ferner hilft sie, Pilze, Bakterien und andere schädliche Schmarotzer wegsülen, die sich sonst am Körper festsetzen könnten. Vielleicht ist der Schleim auch ein Schutzstoff, der für andere Tiere unangenehm ist. Fängt man lebende Fische und bringt sie in einen Wasserbehälter, so geben sie gewöhnlich grosse Schleimmengen von sich; zwei oder drei Inger (*Myxine glutinosa*), die man in ein Becken bringt, sondern soviel Schleim ab, dass das Wasser fast zu einer Gallertmasse wird. Frösche, Kröten und Molche sondern auch viel Schleim ab, der abgesehen von anderen nützlichen Eigenschaften zum mindesten einen unangenehmen Geschmack hat und diese Tiere vor dem Gefressenwerden durch andere schützt. Ein Hund versucht z. B. nicht zum zweiten Male, einen Frosch oder eine Kröte zu fressen. Bei den Reptilien sind die Hautdrüsen nicht so reichlich über den Körper verteilt; sie sind grösser und stehen an bestimmten Stellen, und im allgemeinen ist die Haut trocken. Ich weiss nicht, warum so viele Leute die Haut der Schlangen für schlüpfrig halten; tatsächlich ist sie immer vollkommen trocken. Die Eidechsen haben gewöhnlich Hautdrüsen, die reihenweise an der Innenseite der Schenkel stehen; bei den Schildkröten liegen solche Drüsen an der Haut zwischen dem Ober- und Unterschilde und manchmal auch am Halse. Krokodile haben am Unterkiefer grosse Hautdrüsen; die Schlangen haben Hautdrüsen in der Nähe des Afters und einige auch kleinere Drüsen in der Nähe der Mundwinkel. Die Absonderung dieser grossen Drüsen haben bei einigen Schlangen bestimmt und bei anderen wahrscheinlich einen starken Geruch, der moschusähnlich oder unangenehm ist und häufig abgegeben wird, wenn das Tier gestört wird. So ist es beispielsweise bei der Ringelnatter. Bei den Vögeln fehlen die Drüsen gewöhnlich überhaupt. Es ist jedoch eine sehr grosse Drüse, die auf dem Rücken liegende Bürzeldrüse, vorhanden, deren Warze eine ölige Masse absondert, die der Vogel mit Hilfe seines Schnabels auf die Federn wischt. Einige Wasservögel haben ein paar Drüsen am Unterkiefer.

Die verschiedenen Drüsenarten dienen zum Schutze oder geben Duftstoffe von sich, sie verraten ihre Besitzer während der Brunstzeit, nie aber werden ihre Absonderungen zum Füttern der Jungen verwendet. Bei den Säugetieren gibt es verschiedene Gruppen von Hautdrüsen, die an allen möglichen Stellen des Körpers Duftstoffe absondern; solche Drüsen haben die Wieder-

käuer an den Füßen, die Pferde an den Beinen, die Halbaffen an den Unterarmen, Hunde und Wölfe am Schwanze, Pekaris und Hyraxarten auf dem Rücken, Antilopen und Hirsche im Gesicht, Elefanten an der Schläfe und die Raubtiere in der Nähe des Afters. Auch an vielen anderen Stellen kommen solche Drüsen vor, und man kann sie ohne weiteres mit den besonderen Drüsen der Reptilien vergleichen. Säugetiere haben zwei Arten von Hautdrüsen, die allen anderen Tieren fehlen, nämlich die Schweißdrüsen, deren wässerige Absonderung, ein Abfallstoff, am Kühlhalten des Körpers und damit an der Regulierung der Körpertemperatur beteiligt ist, und die Talgdrüsen, die eine ölige Masse an den Haarwurzeln absondern und die Haare glatt und geschmeidig halten. Die Milchdrüsen aller Säugetiere* sind nichts als Anhäufungen vergrößerter Talgdrüsen, und die Milch ist eine fettige Flüssigkeit, die man mit dem gewöhnlichen Talg der Talgdrüsen vergleichen kann. Auf welchem Wege aber diese fettige Masse zur Milch geworden und dann zum Futter für die Jungen verwendet worden ist, lässt sich schwer verstehen.

Wie nun immer diese Milchdrüsen bei den Säugetieren entstanden sein mögen, sie sondern genügend Milch ab, um die Jungen zu ernähren, und die Milch aller Säugetiere ist ähnlich zusammengesetzt. Man müsste eigentlich sagen: die Milchdrüsen aller weiblichen Säugetiere, denn diese Drüsen sind zwar auch bei den Männchen vorhanden, aber sie sind dort verkümmert und sondern nur in aussergewöhnlichen Fällen geringe Mengen einer milchähnlichen Flüssigkeit ab. Das Säugen der Jungen besorgen die Weibchen allein. Zwischen der Milch der einzelnen Säugetierarten bestehen geringe Unterschiede nach Farbe, Geschmack und Geruch, doch sind diese Eigentümlichkeiten von geringer Bedeutung. Ebenso wie das Fleisch aller Säugetiere aus denselben Grundstoffen, wenn auch nicht im gleichen Verhältnis, aufgebaut ist, besteht auch die erste Nahrung, die den Körper der jungen Säugetiere aufbaut, aus den gleichen chemischen Stoffen.

Bei weitem der grösste Teil des Tierkörpers besteht aus Wasser, das in den Geweben vorhanden ist. Ebenso enthält die Milch 70 bis 90 Prozent Wasser. Der Wichtigkeit nach stehen an zweiter Stelle die verwickelten, stickstoffhaltigen Eiweissstoffe (Proteine), deren bekanntester das Hühnereiweiss ist. In Milch sind $1\frac{1}{2}$ bis 10 Prozent Eiweissstoffe vorhanden, und diese Eiweissstoffe finden sich in Form von Kasein, dem Hauptbestandteil des Gerinsels, das beim Sauerwerden der Milch entsteht, und von Albumin, dem Stoffe, der beim Kochen der Milch fest wird. Eiweiss ist es, das das lebende Gerüst der Gewebe aufbaut. Muskeln, Nerven, jeder lebende Teil des Körpers ist nichts als lebendes Eiweiss. Beim erwachsenen

Tiere hat das Protein die Aufgabe, das Verbrauchte zu ersetzen, und bei gesunden Säugetieren braucht die Nahrung nur soviel Eiweiss zu enthalten, wie zum Ersatze des Verbrauchten nötig ist. Der junge, heranwachsende Körper braucht bedeutend mehr Eiweiss, da die Gewebe noch wachsen und aufgebaut werden. Der nächstwichtigste Bestandteil der Milch ist das Fett, das sich in Form von Sahne an der Oberfläche ansammelt und zu Butter verarbeitet werden kann. Der Fettgehalt der verschiedenen Milcharten schwankt zwischen 1 und 10 Prozent, und es kommen chemisch verschiedene Fettarten vor. Beim Aufbau des Körpers sind die Fette nur wenig beteiligt. Sie sind es, die in den Geweben verbrannt werden und dabei Wärme und Kraft liefern. In der flüssigen Milch schwimmt das Fett in Form winziger Kügelchen herum, auf die die weisse Farbe zurückzuführen ist. Alle Milch enthält Zucker, und zwar 3 bis 7 Prozent. Milchzucker ist chemisch von Rohr- oder Traubenzucker verschieden, und die Zuckerarten der Milch verschiedener Säugetiere sind ebenfalls verschieden. So lässt sich der Zucker der Stutenmilch vergären und bildet dabei Alkohol. Diese Fähigkeit dieses Zuckers wird ausgenutzt, wenn man schwach gegorene Getränke herstellt, wie Kefir und Kumis, die die Völker des Kaukasus und die russischen Steppenbewohner herstellen; bei Laktose, dem Milchzucker aus Kuhmilch, ist diese Gärung nicht möglich. Beim Aufbau der Gewebe spielt Zucker wie Fett keine bedeutende Rolle, sondern auch dieser Stoff dient zur Heizung. Schliesslich enthält die Milch auch einen gewissen Bruchteil aufgelöster Mineralstoffe, deren Asche beim Trocknen und Verbrennen zurückbleibt. Hier handelt es sich um die gleiche Asche, die auch beim Verbrennen von Fleisch zurückbleibt.

Im allgemeinen ist die Milch der einzelnen Säugetiere ziemlich gleichartig, da sie ja ziemlich gleichartige Gewebe aufbauen und ernähren soll, doch sind tatsächlich die Unterschiede noch ziemlich erheblich. Leider weiss man über die genaue Zusammensetzung und die Eigenschaften der Milch wenig, abgesehen von der weniger Tiere, doch ist es genug, um danach vier verschiedene Typen zu unterscheiden. Am besten ersieht man dies aus einer Tabelle, die die Hauptunterschiede in Zahlen darstellt; die vier einzelnen Gruppen sollen dann weiter unten nacheinander erörtert werden. Spalte 1 der Tabelle enthält die Arten der Tiere; Spalte 2 und 3 enthalten die Fassungskraft des Magens und die des Darmkanals, wobei als Einheit die Summe dieser beiden mit der Zahl 100 angenommen ist. Spalte 4 gibt an, was aus der Milch wird, wenn sie mit den Verdauungssäften des Magens zusammenkommt und nun gerinnt, und die übrigen vier Spalten geben die Hauptbestandteile der Milch in Prozenten an. Doch soll diese Tabelle

keineswegs eine streng wissenschaftliche Ausarbeitung darstellen, weil dazu die nötigen Unterlagen fehlen; vielmehr gibt sie nur einen allgemeinen Überblick.

Tierart	Gesamt- fassungs- vermögen = 100		Die Milch wird	Bestandteile in Prozenten			
	Magen	Därme		Wasser	Eiweiss	Fett	Zucker
1. Wiederkäuende Pflanzenfresser, z. B. Kuh, Antilope.....	70	30	fest	85	4	4	5
2. Nicht wiederkäuende Pflanzenfresser, z. B. Pferd, Nashorn.....	10	90	gallert- artig	90	2	1	7
3. Mensch und Affen ...	20	80	locker, flockig	88	1,5	3	7,5
4. Raubtiere, z. B. Löwe, Hund, Katze.....	70	30	fest	75	10	10	3

Die erste Tiergruppe umfasst die Wiederkäuer. Das Wiederkäuen tritt bei diesen Tieren aber in der ersten Lebenszeit, solange sie hauptsächlich durch Muttermilch ernährt werden, noch nicht auf. Die Fassungskraft des Magens und der Därme ist gewaltig, doch sind in der ersten Lebenszeit die Därme, besonders der Blinddarm, noch eng, und aus diesem Grunde erfolgt die Verdauung der Hauptsache nach im Magen. Die Milch wird zu einem festen Gerinnsel, wenn die Fermente der Magenwandung darauf einwirken. Die geronnene Milch bleibt wenigstens 5 Stunden im Magen und geht erst dann in die Därme über, wenn sie vollständig verdaut ist und vom Körper aufgesogen werden kann.

Gerade umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Pflanzenfressern, die nicht wiederkäuen, bei Pferden, Tapiren und Nashörnern. Die Gesamtfassungskraft des Magen-Darmkanals ist bei ihnen ebenfalls gross, aber die Verteilung ist anders, denn selbst bei jungen Fohlen sind die Därme beinahe neunmal so fassungskräftig wie der Magen. Wenn die Absonderungen des Magens auf die Milch einwirken, wird sie zu einer weichen, gallertartigen Masse, die der Magen leicht in den Darm pressen kann, nachdem sie höchstens 2 Stunden lang in ihm geblieben ist. Die Hauptarbeit

der Verdauungsflüssigkeiten und das Aufsaugen der verdauten Stoffe geht in den Därmen vor sich.

Beim Menschen und bei den Affen ist das Fassungsvermögen des Magens im Verhältnis zu dem der Därme ebenfalls sehr klein, allerdings nicht so klein wie bei Pferden und Nashörnern. Die Milch wird im Magen zu einer lockeren, flockigen Masse, wenn die Verdauungssäfte darauf einwirken; sie bleibt etwas länger im Magen, als beim Pferd, aber nicht so lange wie beim Kalb, und Magen und Darm teilen sich ziemlich gleichmässig in die Verdauungsarbeit.

Bei den Raubtieren ist das Fassungsvermögen des ganzen Verdauungskanal ziemlich gering, und der Magen fasst, wie beim Kalb, mehr als doppelt so viel wie die Därme. Die Milch wird zu einer sehr dichten, festen Masse, die, wieder wie beim Kalb, wahrscheinlich erst dann in den Darm übergehen kann, wenn die Verdauungsflüssigkeiten sie aufgelöst haben. Aus diesem Grunde bleibt sie lange Zeit hindurch, etwa 5 Stunden, im Magen, und wenn sie in den Darm übergeht, ist sie fertig zum Aufgesogenwerden durch den Körper.

Wenn junge oder alte Tiere gefüttert werden sollen, ist die wichtigste Vorschrift, erst frische Nahrung in den Magen zu bringen, wenn das letzte Mahl bereits in den Darm übergegangen ist, und noch besser ist es, wenn der Magen eine Zeitlang leer bleibt. Unter natürlichen Umständen, wo Mutter und Kind gesund sind, ist es kaum nötig, dies besonders zu regeln. Die Menge Milch, die die Mutter absondert, und die Geschwindigkeit, mit der sich die neue Milch bildet, stehen mehr oder weniger genau im richtigen Verhältnis zu den Bedürfnissen der Jungen, und für diese Mengen gibt es auch einen erheblichen natürlichen Spielraum. Wenige junge Tiere nehmen zuviel Milch auf einmal zu sich, wenn man sie sich selbst überlässt; geschieht dies doch, so befreien sie sich von dem Zuviel durch Ausbrechen; der überlastete Magen, der die Milch verarbeiten soll, kann sie nicht in den Darm pressen und presst sie daher rückwärts in die Mundhöhle. Auch wenn die Tiere künstlich gefüttert werden, ist die Gefahr, ihnen auf einmal zuviel zu geben, nur gering; nach kurzer Beobachtung stellt sich heraus, wieviel sie auf einmal vertragen, und man kann ihnen gestatten, gerade diese Menge zu sich zu nehmen, wenn man bestimmt weiss, dass seit der letzten Mahlzeit genügend viel Zeit verstrichen ist. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Mahlzeiten regelt die Natur ziemlich gut. Das Hungergefühl, das ein Tier antreibt, die Saugwarze zu suchen, geht vom Magen aus, und zwar bei einem gesunden Tiere nur von einem Magen, der eine Zeitlang leer war. Bei künstlicher Fütterung muss man

die Zeit genau festlegen. Beim Pferd und bei den anderen Angehörigen der Gruppe 2 (s. Tabelle), bei denen die Verdauung hauptsächlich in den Därmen vor sich geht und der Magen ziemlich klein ist, beträgt der richtige Zeitabstand 2 Stunden, und einmal innerhalb von 24 Stunden, am besten während der Nacht, muss eine ziemlich lange Pause eintreten. Beim Menschen und bei den Affen muss die Pause 3 bis 4 Stunden betragen und bei den Wiederkäuern und Raubtieren wenigstens 5 bis 6 Stunden. Diese Zeitabstände beziehen sich auf ganz junge Tiere, die ausschliesslich von Milch leben; sobald die Tiere älter werden und besonders, wenn auch anderes Futter zu ihrer Kost hinzukommt, können die einzelnen Fütterungen durch noch längere Pausen getrennt werden. Das Wichtigste ist, dass man lieber eine zu lange als eine zu kurze Pause zwischen den einzelnen Mahlzeiten einhält. Werden junge Säugetiere künstlich gefüttert, so ist ein ausserordentlich wichtiger Punkt der, dass bei jeder Mahlzeit frische, vollkommen saubere Gefässe verwendet werden, denn die Jungen sind gegen die geringsten Spuren von Verunreinigungen ausserordentlich empfindlich. Von Nutzen ist es ferner, wenigstens bei kräftigen und lebhaften Tieren, ihnen die Milch so heiss wie möglich zu verabfolgen, natürlich ohne sie zu verbrühen. Es gibt viele Arten von Trinkflaschen und künstlichen Saugwarzen zum Gebrauche für junge Tiere; besser füttert man sie jedoch mit einem Löffel und nimmt einen Eierlöffel für kleine Tiere und einem grossen Küchenlöffel für die grösseren. Beim Füttern mit Löffeln ist die Hygiene leichter, denn solch ein offener Behälter lässt sich sorgfältig desinfizieren; man kann weniger Nahrung auf einmal geben, und so verschluckt sich ein fressgieriges junges Tier nicht so leicht, wie beim Trinken aus einer Flasche. Fast alle jungen Säugetiere lernen überraschend leicht, sich beim Füttern richtig halten zu lassen und helfen sogar, indem sie ihr Maul zu jedem Löffelvoll aufreissen. Dabei stellt sich eine vertrauliche Beziehung zwischen dem jungen Tier und seinem Wärter her, was vom grössten Nutzen werden kann, falls das Tier krank wird. Junge Säugetiere weigern sich, wenn sie krank sind, oft zu fressen und erst recht, Arzneien einzunehmen, und wenn sie nicht daran gewöhnt sind, mit der Hand gefüttert zu werden, zappeln sie so, dass es höchst schwierig oder gar gefährlich ist, ihnen Arzneien einzugeben. Ist ein junges Tier dagegen daran gewöhnt, sich eine Serviette umbinden zu lassen (was die älteren Tiere meistens in Schrecken versetzt), sich den Mund öffnen zu lassen und mit einem Löffel gefüttert zu werden, so lässt es sich dies auch dann noch gefallen, wenn es schon erwachsen ist und sich ernsthaft wehren könnte, ja die Tiere lassen sich dann nicht nur füttern, sondern die Krallen beschneiden, die Milchzähne

ausziehen oder desinfizieren. ohne dass sie gefesselt werden müssen, was kranke Tiere auch dann sehr mitnimmt, wenn es ganz geschickt ausgeführt wird.

Die vier letzten Spalten der Tabelle geben an, in welchem Verhältnis die Hauptbestandteile in der Milch vorhanden sind. Die Eiweissstoffe unterscheiden sich etwas voneinander, ebenso ist es bei Fetten und beim Zucker nicht nur bei der Milch verschiedener Tiergruppen, sondern innerhalb der gleichen Type, und zweifellos ist für jedes Tier seine natürliche Milch die beste Nahrung. Wo Tiere künstlich gefüttert werden müssen, ist solche Milch gewöhnlich nicht zu beschaffen; glücklicherweise sind jedoch junge Tiere anpassungsfähig genug, sodass sie mit der Milch eines anderen Tieres aufgezogen werden können, die allenfalls noch etwas verändert werden muss.

Am leichtesten ist gewöhnlich Kuhmilch zu beschaffen. Bei allen wiederkäuenden Grasfressern kann sie unverändert angewendet werden, nur manchmal, besonders bei Hirschen, verdünnt man sie zweckmässig mit heissem Wasser. Für Pferde, Tapire und Nashörner ist Kuhmilch aus zwei Gründen nicht geeignet. Sie enthält erstens doppelt soviel Eiweiss, wie nötig, zuviel Fett und nicht genug Zucker; zweitens aber gerinnt sie zu einer festen Masse, die den Magen nicht schnell genug verlässt. Zwei dieser Fehler kann man auf einmal beheben. Wenn man die Milch mit sehr dünnem Gerstenschleim auf ungefähr das Doppelte verdünnt, ist der Eiweissgehalt ungefähr richtig, und das Gemisch bildet nun im Magen nicht mehr eine feste Masse, sondern bleibt flüssig und kann daher rechtzeitig an den Darm weitergegeben werden. Es ist noch immer zuviel Fett vorhanden, doch hat dies keine grosse Bedeutung; ausserdem lässt sich der Überschuss von Fett durch Abrahmen entfernen, wenn man es für nötig hält. Der Zuckergehalt ist viel zu gering, und deswegen müssen auf jeden Liter dieser verdünnten Kuhmilch zwei Teelöffel Zucker zugesetzt werden.

Soll Kuhmilch für Kinder oder junge Affen brauchbar gemacht werden, so muss man sie auf verwickeltere Weise behandeln. Um das Gerinnsel lockerer zu machen, muss man sie auf mehr als das Doppelte mit dünnem, aus gemalzter Gerste bereiteten Gerstenschleime verdünnen. Hierauf ist der Eiweissgehalt wohl richtig, aber es ist bedeutend zu wenig Fett und Zucker vorhanden. Daher muss ein knapper Teelöffel Sahne und ein reichlicher Teelöffel Zucker zu einer grossen Tasse verdünnter Kuhmilch hinzugefügt werden.

Man ist daran gewöhnt, dass Kuhmilch für kleine Kinder verdünnt wird, und daher glauben die meisten Leute, auch die Milch für junge Raubtiere, Katzen und Hunde, müsse verdünnt

werden. Das ist aber ganz falsch. Bei diesen Tieren ist der Magen darauf eingerichtet, ein festes Gerinnsel zu verdauen, und wenn man die Milch vorher verdünnt, wird sie im Magen nicht fest. Ausserdem ist die Milch der Raubtiere ausserordentlich reich an Eiweiss und Fett, und man muss daher Kuhmilch anreichern, wenn man Raubtiere damit füttern will. Der einfachste Weg ist der, dass man zu jeder Tasse voll Kuhmilch einen reichlichen Teelöffel kondensierter, nicht gezuckerter Milch hinzusetzt und zu diesem Gemisch etwa ebensoviel Sahne oder Olivenöl hinzufügt.

Wo keine Kuhmilch zu beschaffen ist oder wo die jungen Raubtiere —was manchmal vorkommt— bei diesem Gemisch nicht gedeihen, kann man irgend eine Sorte der im Handel üblichen kondensierten Milch* verwenden. Verdünnt man die käufliche kondensierte Milch mit lauwarmem Wasser auf das Dreifache, so enthält sie ziemlich genau die richtigen Mengen von Eiweiss, Fett und Zucker, wie die Wiederkäuer sie brauchen. Für Pferde, Nashörner und Tapire muss man kondensierte Milch mit dünnem Gerstenschleim auf das Vier- bis Fünffache verdünnen; dann ist der Eiweissgehalt ungefähr richtig, etwas Zucker muss hinzugefügt werden, und der geringe Überschuss von Fett, den sie noch enthält, ist unwichtig und darf vernachlässigt werden. Für junge Affen verdünnt man kondensierte Milch mit Gerstenschleim auf das Fünffache, wodurch der Eiweissgehalt beinahe und der Fettgehalt ganz genau richtiggestellt wird, und es fehlt nur noch ein Zuckerzusatz. Für junge Raubtiere schliesslich fügt man der kondensierten Milch wenig warmes Wasser hinzu, sodass die Tiere gerade damit gefüttert werden können. Der Zuckergehalt ist zwar bedeutend zu gross, doch schadet dies nichts, und den etwas zu geringen Eiweissgehalt vergrössert man dadurch, dass man etwas rohen Fleischsaft hinzufügt.

Die Milch einzelner Tiere ein und derselben Art schwankt nach dem Gehalte an den einzelnen Stoffen so stark, dass ein genauer Ausgleich nicht nötig ist. Das Wichtigste bleibt, dass man beim Füttern junger Tiere der einzelnen Gruppen die richtigen Pausen macht, die Milch richtig verdünnt oder anreichert, sie für ganz junge Tiere anwärmt und bei allen Fütterungswerkzeugen die denkbar grösste Sauberkeit walten lässt. Wo es irgend möglich ist, soll man den Milchersatz nur für eine einzige Mahlzeit herstellen, weggiessen, was übrigbleibt, und für die nächste Mahlzeit eine neue Mischung anfertigen. Aus Nachlässigkeit in diesem Punkte gehen mehr Tiere ein, als wegen der Ungenauigkeit im Verhältnis der einzelnen Milchbestandteile.

Alle jungen Säugetiere gehen allmählich von der Milchkost zu ihrem eigentlichen Futter über, und unter natürlichen Bedingungen

geht das Entwöhnen nicht plötzlich vor sich. Junge Raubtiere kratzen schon Fleischfetzen von Knochen ab, sobald sie nur sehen und sich selbständig umherbewegen können. Wo sie künstlich gefüttert werden, muss man ihnen rohes Fleisch so früh geben, wie sie es irgend annehmen. Der Fehler, es ihnen zu spät zu geben, ist häufiger, als der, es ihnen zu früh vorzusetzen. Alle jungen Raubtiere, vom Löwen bis zur kleinsten Wildkatze, können rohes Fleisch sehr bald verdauen, und wenn man sie mit Milch, mit gekochtem Fleische und Saucen, Pflanzenfutter usw. ernährt hat und sie dabei nicht gedeihen, tut ein vollständiger Übergang zu rohem Fleische beinahe Wunder. Das Fleisch muss ganz frisch sein; am besten wechselt man damit und gibt abwechselnd Kaninchen, Sperlinge, Rind-, Hammel- und Pferdefleisch. Wenn man das Fleisch grösserer Tiere verfüttern will, müssen Knochen mit Fleischstücken daran verabreicht werden, obwohl es den Tieren nichts schadet, wenn sie das Fleisch ungekaut verschlingen. Es ist aber nützlich, wenn sie Kiefer und Zähne üben können. Ich persönlich halte es für richtig, dass alle Katzen, Wölfe, Füchse, selbst Haushunde sobald wie möglich mit rohem Fleisch gefüttert werden, und meiner Meinung nach gedeihen sie hierbei am besten. Solange sie ganz jung sind, gibt man am besten täglich 2 oder 3 Mahlzeiten mit sechsständigen Pausen. Später gibt man nur noch zwei Mahlzeiten und schliesslich nur noch eine. Wenn die Tiere fressen, knurren sie dabei instinktiv, und es ist für ihre Gesundheit wie für ihren Charakter ausserordentlich nachteilig, wenn sie beim Fressen geneckt oder gestört werden. Wie wild sie aber auch erscheinen, wenn man sie nur in Ruhe lässt, kommen sie nach dem Fressen wieder ganz freundlich zu ihren Freunden, legen sich nieder und fangen an, sich Gesicht und Pranken friedlich zu waschen. Bei der Verwendung von rohem Fleische liegt die Hauptgefahr in den Schmarotzerwürmern, die man selbst durch die sorgsamste Auswahl des Futters kaum vermeiden kann. Man muss deswegen die Tiere sorgsam überwachen und ihre Exkremente täglich untersuchen; wenn es nötig wird, lässt man sie 24 Stunden hungern, gibt ihnen ein starkes Wurmmittel ein, füttert sie dann ein paar Tage wieder, lässt sie dann von neuem hungern und gibt noch einmal das Wurmmittel.

Höhere und niedere Affen saugen lange, und bei ihnen erfolgt der Übergang zu anderer Nahrung schrittweise. In natürlichen Lebensbedingungen sind junge Affen nur wenig beobachtet worden. Die Eltern bringen ihnen aber anscheinend kein Futter, und so fangen sie wohl damit an, an Pflanzenschösslingen und Blättern zu knabbern, und meistens nehmen sie dann auch Maden, Insekten, selbst junge Vögel und Eier. In der Gefangenschaft sind sie ziemlich

leckermäulig, und es ist für sie noch wichtiger als für Kinder, dass sie nicht verzärtelt werden. Wenn man ihnen nur sorgfältig gekochte Körnerfrüchte, Weissbrot und Früchte gibt, so weigern sie sich, gröbere, gesündere Nahrung zu nehmen. Die Verdauungsorgane der Affen können mehr fassen, als die des Menschen, wenigstens im Verhältnis zu ihrer Grösse, und die gierigen Tiere fressen soviel, bis sie nicht mehr weiter können. Ihr Futter muss daher genug füllende Stoffe enthalten und darf im Verhältnis zur Menge nicht zu nahrhaft sein. Gekochte Kartoffeln, Vollkornbrot, ziemlich harte Äpfel, faserreiche Pflanzen sollten den Hauptbestandteil ihrer Nahrung bilden; gewöhnt man sie dagegen an Trauben, reife Bananen, süsse Cakes und sorgfältig zubereitete Milchspeisen, so nehmen sie später solches Futter nicht an. Junge Affen müssen noch mehr als junge Raubtiere daran gewöhnt werden, sich den Mund öffnen und sich mit dem Löffel füttern zu lassen. Auch wenn sie nicht im gewärmten Käfig gehalten werden, sondern bei jedem Wetter ins Freie dürfen, sind sie ziemlich empfindlich, und eins der ersten Anzeichen von Krankheit ist die Verweigerung der Nahrung. Man kann sie zwangsweise kaum füttern, ohne sie zu verletzen, wenn sie nicht vollkommen daran gewöhnt sind, dabei angefasst zu werden.

Junge Pflanzenfresser aller Arten fangen im Alter von wenigen Tagen an, alle möglichen Pflanzen abzurupfen, wenn sie auch noch Monate hindurch oder selbst jahrelang saugen, bis die mütterliche Milch versiegt. In Gefangenschaft muss man sie zum Fressen ermuntern; alles mögliche Trockenfutter und besonders getrocknete Blätter und Klee sind für sie zuträglich. Sind es dagegen Tiere, die mit der Hand gefüttert werden, so darf man ihnen nicht dauernd solches Futter zur Verfügung stellen, ausser wenn sie schon wiederkäuen; man muss ihnen dann an Stelle der Milch geringe Mengen solchen Futters vorsetzen und es nach einer Viertelstunde wieder entfernen oder es unmittelbar vor einer Milchmahlzeit geben und dann wieder wegnehmen. Aus diesem Grunde ist es besser, solchen Tieren kein Lager aus Heu oder Stroh, sondern eins aus Torfmull zu machen, an dem sie nicht knabbern.

Bei jungen Tieren, die nicht gut gedeihen, ist der Appetit sehr launenhaft, und wenn sie nicht daran gewöhnt sind, aus der Hand zu fressen, muss man sie mit allen möglichen Futterarten von verschiedenem Geschmack zum Fressen zu bringen versuchen, ehe man den letzten Ausweg, das Stopfen, einschlägt. Es gibt erstaunlich viele Arten junger Tiere, die man zum Fressen bringen kann, wenn man sich geduldig neben sie setzt und saugende und kauende Geräusche macht, als ob man selber ässe. Affen sind den Menschen in diesem Punkte so ähnlich, dass dieser Kunstgriff in vielen Fällen

der natürliche Weg zum Erfolge ist. Ich habe dies sogar erfolgreich bei einem jungen Karakal, bei einem kleinen Hyrax, einem jungen Bären, einem jungen Hunde und einem jungen Kaninchen angewendet und gesehen, wie es auch bei jungen Tieren anderer Arten half. Die in dieser Hinsicht erfolgreichste Person, die ich jemals gesehen habe, war eine ganz unwissende irische Bauernfrau. Sie behandelte alle jungen Tiere wie kleine Kinder, liebte sie, schmeichelte oder schalt und brachte sie so wirklich zum Fressen. Die Hauptsache ist, dass man die Tiere überhaupt dazu bekommt, einmal mit dem Fressen anzufangen und sie dann an die ihnen zukömmliche Kost gewöhnt. Junge Tiere nehmen gelegentlich gern Futter, das einen ganz unerwarteten Geschmack hat. Ein junger Orang, der jede Nahrungsaufnahme verweigerte, wurde mehrmals durch Milch, die mit gekochtem Rhabarber versetzt war, zum Fressen gebracht, nahm dann auch seine gewöhnliche Kost und wurde so gesund. Mein junger Karakal hat eine ausserordentliche Vorliebe für Pflaumenkuchen, und wenn er einmal jede Nahrung verweigerte, Milch mit Pflaumenkuchen nahm er dann doch. Ein junger Ingenieur hatte mir einen ganz jungen Baumschliefer gebracht, der in Nigeria in seinen Besitz gelangt war; womit er zu füttern sei, wusste er nicht. Er glaubte, das Tier könne ebenso gut verhungern, wie an falscher Nahrung eingehen, deshalb versuchte er, ihn durch irgendwelche Nahrung am Leben zu erhalten, zu deren Annahme er ihn teils durch Überredung, teils durch Gewalt brachte, und diese Nahrung war sicherlich ungeeignet. Als das Tier in meine Hände übergang, konnte ich es eine Zeitlang nicht dazu bringen, zu fressen, was ich für richtig hielt; doch fasste das Tier bald eine Vorliebe für eine besondere Art Cakes, die in heissen Milchkaffee getaucht waren; hiervon ging er zu Brotschnitten über, die in heisser Milch eingeweicht waren; allerdings nahm er diese nur aus meiner Hand, und dann gewöhnte er sich allmählich auch an grüne Blätter. Ich musste es aber mit sehr vielen Arten versuchen, ehe ich herausfand, welche Blätter er immer nahm. Eine besondere Vorliebe hatte er für Weissdorn und das Zweitliebste war ihm saftiges Gras. Einmal bekam er Brot in Rotwein eingeweicht. Das schmeckte ihm vortrefflich, dagegen nahm er Brot nicht, wenn es in Moselwein, Portwein oder Champagner eingetaucht war. Eiswaffeln mochte er besonders gern, aber er liess sie liegen, wenn sie nicht von einem bestimmten Waffelbäcker stammten. Der junge Seelefant des Londoner Zoologischen Gartens, der eigentlich nur Fische fressen sollte, gewöhnte sich so daran, Semmeln zu fressen, dass die Besucher durch eine Tafel davor gewarnt werden mussten, ihn damit zu füttern. Einmal musste ich einem jungen Bären eine Gabe Bibergeil

verabreichen, und der eigentliche Wärter dieses Bären war gerade nicht anwesend. Eine halbe Stunde lang hatte ich mit Hilfe eines Wärters mit dem Bären zu kämpfen; wir wurden beide zerkratzt und zerbissen, unsere Kleider wurden zerrissen, und der ganze Erfolg war, dass das Tier etwa einen halben Teelöffel voll verschluckt hatte. Wir gaben den Versuch auf, und auf alle Fälle goss ich etwas Bibergeil in einen Napf und liess es vor dem Bären stehen. Sofort machte sich der Bär darüber her und trank es vollständig aus! Geduld und Versuchen sind jedenfalls bei allen Tieren die besten Mittel.

Wie sorgsam junge Vögel von ihren Eltern gefüttert werden, habe ich schon auseinandergesetzt. Die Buschhühner sind vielleicht die einzigen Vögel, bei denen dies nicht der Fall ist, allein ihre Jungen sind beim Ausschlüpfen schon flügge und können sich sogleich selbständig erhalten. Bei Vögeln, die beim Ausschlüpfen mit Daunen bedeckt und ziemlich selbständig sind, schaffen die Eltern Futter herbei oder kratzen Futter zusammen, auf das sie die Jungen aufmerksam machen.

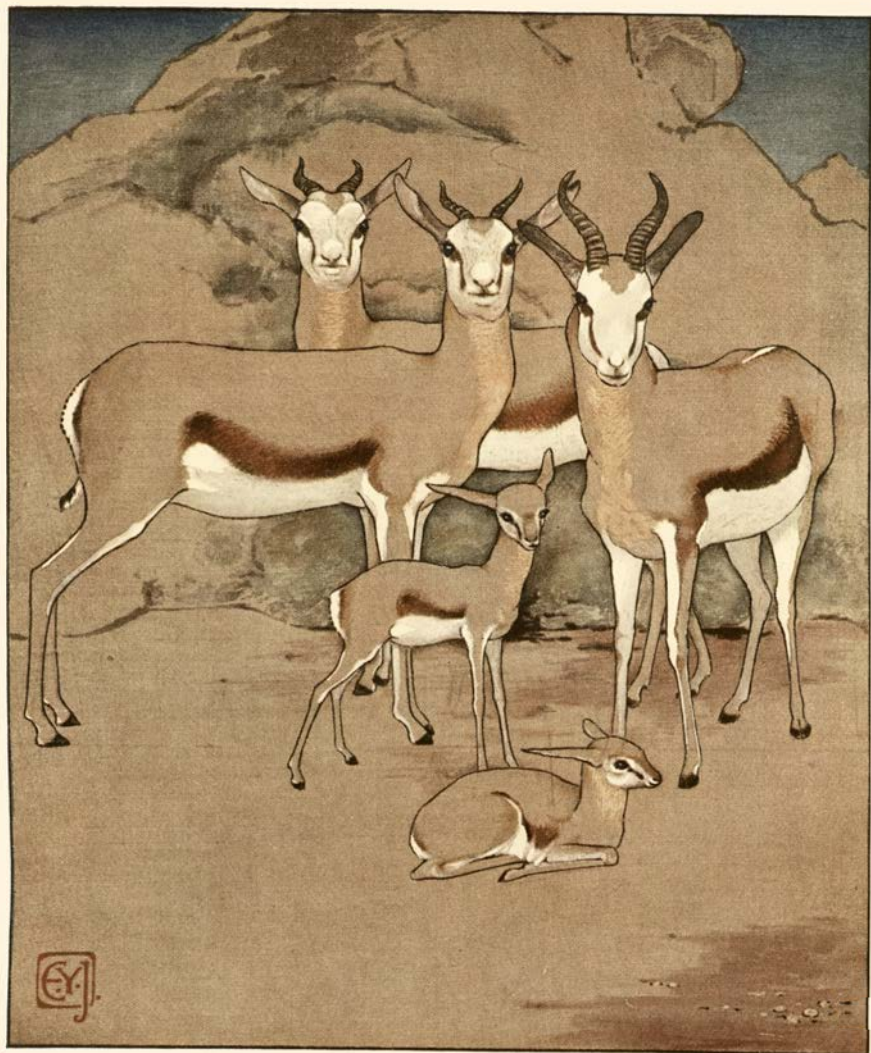
Enten und Gänse bringen den Jungen kein Futter, sondern führen sie zum Futter. Bei den vielen Vögeln, die vollkommen hilflos aus dem Ei kommen, werden die Jungen von Anfang an gefüttert. Da die Jungen bei allen Vögeln entweder gefüttert oder bei der ersten Nahrungssuche überwacht werden, sind sie von Natur aus zutraulich, und selbst bei den scheuesten oder wildesten Vögeln lassen sich die eben ausgeschlüpfen oder noch nicht flüggen Vögel ohne weiteres von Menschen füttern. Die Angst vor dem Menschen tritt erst auf, wenn sie erwachsen sind. Man muss nur ihre Lebensgewohnheiten kennen oder durch Versuchen herausbekommen, ob man ihnen das Futter zum Aufpicken vorwerfen oder es ihnen wirklich in den Schnabel stecken muss; sie verraten gewöhnlich selbst ihre Wünsche in dieser Richtung. Bei den meisten Vögeln, die beim Ausschlüpfen beinahe nackt sind, muss das Futter in den Schnabel gebracht werden. Dies gilt auch für die Strand- und Wasservögel, während die meisten Bodenvögel und das Federwild das Futter selbst aufpicken.

Mir ist kein Fall bekannt, wo junge Reptilien von ihren Eltern wirklich gefüttert werden. Beim Ausschlüpfen oder bei der Geburt sind sie schon ziemlich selbständig, und sie fangen sehr rasch an, selbst für ihre Ernährung zu sorgen. Die meisten Reptilien sind Fleischfresser. Solange sie jung sind, muss man ihnen Würmer, Maden, sehr kleine Fische oder Frösche und Fleisch in wurmartigen Streifen, auch geöffnete oder hartgekochte und zerkrümelte Eier als Futter vorlegen. Ein paar Eidechsen und Landschildkröten sind Pflanzenfresser und lassen sich daher mit

TAFEL 12

SPRINGBOCKGRUPPE MIT JUNGEN

Die Abbildung stellt Exemplare des Londoner Zoologischen Gartens dar; die Jungen sind erst wenige Stunden alt. Bei den Erwachsenen bemerkt man den Ausdruck gespannter Beobachtung, die sie dem Maler zuwenden.



Früchten, Beeren, Salat und Grünzeug ernähren, doch nehmen auch diese Tiere Schnecken und Maden, besonders solange sie jung sind.

Reptilien sind im Fressen ziemlich launenhaft, besonders in der Gefangenschaft, und sie sind umso schwieriger zu füttern, weil sie alle ohne jeglichen Schaden lange Zeit hindurch hungern können und es schwer festzustellen ist, wann es wieder Zeit ist, sie zum Fressen zu veranlassen. Allerdings können junge Reptilien genau wie die Jungen anderer Tiere das Futter nicht so lange entbehren, wie die Erwachsenen; besonders beim Beginne des Winters, während dessen die Lebenstätigkeit der Reptilien darniederliegt, muss man darauf achten, dass sie sich auf ihre lange Fastenzeit durch ein paar reichliche Mahlzeiten vorbereiten. Bei den Pflanzenfressern versucht man es mit allen möglichen Arten von Grünfutter, bis man eines herausfindet, das ihnen zusagt. Kleine Schildkröten nehmen gewöhnlich gern grüne Blätter, und pflanzenfressende Eidechsen fressen mit Vorliebe Bananen. Einer meiner Freunde hat mir erzählt, wie er eine besonders hartnäckige Schildkröte auf den Rücken legte und sie dann, als sie sich durch Zappeln wieder aufrichten wollte, durch Futter so überraschte, dass sie ihren früheren Widerstand aufgab und sogleich zu fressen begann. Ich habe diesen Trick auch versucht, aber er hat nur selten geholfen. Kleine Alligatoren und Krokodile und ebenso viele Schlangen und Wasserschildkröten nehmen am leichtesten kleine Fische an, andere Schlangen und Eidechsen kleine Frösche, und Chamäleonarten Mehlwürmer.

Am sichersten bringt man die kleinen Reptilien jedoch zum Fressen, wenn man sie zuvor anwärmt. Kleine Alligatoren und Krokodile, kleine Wasserschildkröten und viele kleine Schlangen fressen gewöhnlich sogleich, wenn man sie vorher auf eine kurze Zeit in Wasser von 38 Grad Celsius setzt. Schlangen, Eidechsen und Landschildkröten setzt man vor der Fütterung an ein Feuer (natürlich so, dass sie sich vom Feuer entfernen können, wenn es ihnen zu heiss wird), oder in die heisseste Abteilung eines Treibhauses. Während ihres ersten Winters weckt man sie auf diese Weise wenigstens einmal in der Woche auf und setzt ihnen Futter vor. Wenn sie älter sind oder im Herbste so gut gefressen haben, dass sie dick und fett geworden sind, braucht man sie natürlich nicht zu stören.

Wenn alle natürlichen Hilfsmittel versagen, erreicht man bei den Reptilien oft etwas durch Stopfen. Dies ist verhältnismässig bequem, weil die Speiseröhre weit ist und der Weg von der Mundhöhle bis in den Magen eine gerade Linie bildet. Benutzt man dabei ein stumpfes Werkzeug, so ist die Gefahr, das Tier zu verletzen,

äusserst gering. Junge Krokodile, Alligatoren, Schildkröten und Eidechsen hält man mit der linken Hand fest und reizt sie dann an der weichen Stelle in der Nähe der Mundwinkel, bis sie den Rachen aufreissen; dann kann man ihnen mühelos einen Bissen Fleisch tief ins Maul hineinschieben und in den Schlund hinabstossen. Mit Schlangen muss man sanfter umspringen, weil ihre Rippen leicht eingedrückt werden, wenn sie sich widersetzen, und weil ausserdem die Speiseröhre, die ziemlich lang ist, nicht mehr gerade ist, falls sie zappeln, und so die Wandung verletzt werden könnte. Ich habe einmal in einer Tiersammlung zugesehen, wie ein Python von 6 m Länge gefüttert wurde. Der Wärter des Pythons hielt das Tier unmittelbar hinter dem Kopfe fest und zog es allmählich aus seinem Käfig heraus; eine Reihe von Gehilfen stand bereit, und immer mehr Hände griffen zu, je weiter das Reptil aus dem Käfig herauskam. Schliesslich hatten 9 oder 10 Männer den Python fest in den Händen und hatten genug zu tun, ihn gerade zu halten. Das Futter bestand aus 4 abgehäuteten Kaninchen, die wie Würstchen auf eine Stange gespiesst und vorher zurechtgemacht waren. Der Wärter öffnete der Schlange dann die Kiefer, ein anderer, in dieser Tätigkeit besonders erfahrener, schob langsam die Stange mit den Kaninchen in den Schlund der Schlange, bis sie ganz tief drin sass, dann wurde der Stock langsam wieder herausgezogen, die Kaninchen blieben darin, der Mund der Schlange wurde gereinigt und desinfiziert, und der Abschluss dieser Zwangsfütterung bestand darin, dass man der Riesenschlange einen Lederriemen unmittelbar hinter dem Kopf um den Hals band. Das verhinderte sie, die Mahlzeit wieder von sich zu geben.

Wer Reptilien hält, ist gewöhnlich kein Freund dieser Stopfmethode, denn sehr häufig wird das zwangsweise verabreichte Mahl nicht verdaut und die Tiere gehen ein. Die Tiere sterben wirklich häufig an dieser Zwangsfütterung, denn man hat bei der Sektion der Leichen oft die nur halb verdauten Reste der Mahlzeit gefunden. Ganz begründet ist diese Ansicht freilich nicht, denn Schlangen, die nicht fressen wollen und zwangsweise gefüttert werden müssen, sind gewöhnlich schon krank.

Dies führt zu der interessanten und heiklen Frage, ob man gefangene Reptilien mit lebenden Tieren füttern soll. Man kann sich da auf den buddhistischen Standpunkt stellen, und wer der Meinung ist, dass man unter keinen Umständen selbst etwas Lebendes töten oder dabei behilflich sein darf, kann ja so weit gehen, seinen Eidechsen keine Mehlwürmer oder Schaben zu geben und Alligatoren und Schlangen nicht mit kleinen Fischen und Fröschen zu füttern. Den meisten Menschen kommen jedoch

keine Bedenken, wenn die Frage auftaucht, ob man Tieren kleine, nicht intelligente Tiere lebend vorsetzen soll, die sofort verschlungen und sicherlich im Augenblick getötet werden, vielmehr zögern sie erst, wenn es sich darum handelt, ob man grosse Schlangen mit lebenden Vögeln und Säugetieren füttern soll. Bei jungen Schlangen steht man nicht vor diesem Problem, da es aber interessant ist und ich einmal darauf hingewiesen habe, will ich es auch erörtern.

Grosse Giftschlangen, die unruhig sind und dadurch ihren Hunger verraten, stürzen sich gewöhnlich auf ihre Beute, sobald man sie nur in den Käfig bringt, schlagen zu und spritzen mit Blitzgeschwindigkeit das Gift in die Bisswunde; dann ziehen sie sich zurück und warten einige Zeit, bis sie mit dem Verschlingen beginnen. Ihr Opfer stirbt sehr rasch, genau so rasch, wie es auf irgend eine andere Weise getötet werden könnte, und soweit man nach seinem Verhalten schliessen kann, auch ohne Schmerzen. Ebenso ist es bei einer Schlange, die, wie der Python oder die Anakonda (Wasserriesenschlange), ihr Opfer durch Umschlingen tötet. Wenn sie hungrig ist, was der Wärter mit Sicherheit erkennen kann, fällt sie auch sogleich über ihre Beute her, packt mit den Kiefern zu und wirft ein paar Schlingen ihres Leibes mit unbeschreiblicher Geschwindigkeit um das Tier, sodass es zerquetscht wird. Solange das Opfer sich noch bewegt, legt sie noch weitere Schlingen darum, und nach sehr kurzer Zeit ist es tot. Selbst wenn die Schlange hungrig ist, fängt sie erst nach einiger Zeit mit dem Verschlingen der Beute an, die dann immer tot und manchmal schon ganz kalt ist. Ist die Schlange hungrig und hat sie Platz genug, um richtig zuzuschlagen oder ihr Opfer zu ersticken, so tritt der Tod nach meiner Ansicht genau so schmerzlos ein, wie bei Tieren, die geschlachtet werden.

In beiden Fällen wird die Beute jedoch selten—worauf besonders hingewiesen werden muss—unmittelbar nach ihrem Tode verschlungen. Wenn der Wärter eine Maus, eine Ratte, ein Meerschweinchen, eine Ente oder eine Ziege erst getötet und dann einer wirklich hungrigen Schlange vorgeworfen hat, benimmt sich die Schlange, einerlei, ob sie giftig ist oder ob sie ihre Beute durch Umschlingen tötet, doch genau so, als habe sie ein lebendes Tier vor sich. Sie beisst es und zieht sich dann zurück oder fasst mit den Kiefern zu und umschlingt das Tier und frisst später die Beute, als ob sie gar keinen Unterschied bemerkt hätte. Ist die Schlange nicht sehr lebhaft und muss sie erst zum Fressen angeregt werden, so geschieht dies häufig erfolgreich, indem man das tote Futtertier am Ende einer Stange oder irgend eines anderen Hilfsmittels vor ihr baumeln lässt. Nach meiner Meinung kann fast immer eine

Schlange, die richtig warmgehalten wird und nur, wenn sie hungrig ist oder es sein sollte, gefüttert wird, zur Annahme toter Nahrung gebracht werden. Ich zweifle auch nicht daran, dass sie solches Futter genau so verdaut, als wenn sie das Tier selbst getötet hätte. Meine Erfahrungen und die Beobachtungen anderer haben mich zu der Ansicht gebracht, dass die Verdauungssäfte genau so gut wirken, auch wenn die Schlange nicht bei der Tötung ihrer Beute in Erregung versetzt worden ist, obwohl manche Fachleute dies für nötig halten. Eine hungrige, gesunde Schlange hat nämlich eine ganz ausgezeichnete Verdauung und wird mit allem fertig, was sie verschlungen hat. Ich glaube, an der seltsamen, beinahe abergläubischen Ansicht, lebendes Futter sei für Schlangen besser als totes, ist nichts daran. Ganz gewiss nehmen kleine Schlangen ihre Beute gewöhnlich lebend zu sich; sie nehmen aber ebenso gerne tote Tiere, wenn sie frisch sind, und die grossen Schlangen warten mit dem Verschlingen der Beute immer, bis sie tot ist.

Es bleiben jedoch immer noch die wenigen Fälle, wo einzelne Schlangen keiner Überredung zugänglich sind und wahrscheinlich sterben würden, wenn man sie nicht selbst ihre Beute töten liesse. Solche Fälle kommen bestimmt vor, und jeder, dem so etwas widerfährt, muss selbst entscheiden, was richtig ist: ob man die Schlange sterben oder ihre Beute selbst töten lassen soll. Zur Entscheidung dieser Frage habe ich vor einigen Jahren mit meinem Kollegen R. I. Pocock eine Reihe von Beobachtungen angestellt. Es handelte sich darum, festzustellen, wie verschiedene Tiere sich Schlangen gegenüber verhalten. Wenn Tiere wirklich durch den Anblick von Schlangen in Entsetzen geraten, so darf man offenbar nicht nur daran denken, dass sie getötet und gefressen werden, sondern muss mehr berücksichtigen, und dies gilt besonders, wenn eine Schlange gefüttert werden soll, die nicht sehr lebhaft ist und sich nicht sogleich über ihre Beute hermacht. Zum Füttern von Schlangen werden ausser Fischen, Fröschen und Würmern auch Tauben, Enten, Ratten, Kaninchen, Meerschweinchen und Ziegen verwendet. Ich habe sehr genau beobachtet, was geschieht, wenn man solche Tiere zu Schlangen in den Käfig bringt und sie nicht sogleich gepackt werden. Wie alle Tiere, die in eine neue Umgebung gebracht werden, sehen sie sich zuerst um, und wenn sie nicht ganz zahm sind, verkriechen sie sich manchmal in den dunkelsten Winkel. Allmählich aber fangen sie an, sich heimisch zu fühlen: die Enten watscheln umher, die Tauben glätten ihre Federn, Ratten, Kaninchen und Meerschweinchen schnüffeln überall im Käfig herum oder richten sich auf und putzen sich, und Ziegen benehmen sich so, wie sie sich in jedem abgeschlossenen Raum benehmen.

Keines dieser Tiere beachtet die Schlange auch nur im geringsten, wenn sie ruhig daliegt, und ich habe sogar gesehen, wie sie sorglos über die Schlange hinwegklettern oder sich auf oder neben ihr niederlegen. Wenn die Schlange sich bewegt, gehen sie aus dem Wege oder stossen an sie an, wie sie es bei einer Stabheuschrecke oder einem ähnlichen, harmlosen Tiere machen würden. Eine besondere Furcht vor Schlangen haben sie nicht, sie haben auch keine instinktive Furcht oder Ahnung ihres Schicksales. Wir haben eine weitere Reihe von Versuchen mit einer grossen, zahmen, sehr lebhaften Schlange gemacht. Sie wurde mit verschiedenen Tieren zusammengebracht, und in der Royal Institution habe ich einige dieser Versuche öffentlich wiederholt, indem ich verschiedene Tiere nacheinander in den Käfig der Schlange brachte oder die Schlange an das Gitter ihres Käfigs hielt oder sich darüber wegbewegen oder ihren Kopf durch die Gitterstäbe stecken liess. Es war keine Giftschlange, und ich glaube auch nicht, dass die Tiere einen Unterschied bemerken, auf den sogar die wenigsten Menschen achten würden. Es wurden Versuche mit verschiedenen Bodenvögeln und Wasservögeln gemacht; Hühner, Fasanen, Enten, Gänse, Rallen, Wasserhühner usw. beachteten die Schlange entweder garnicht oder versuchten, nach ihr zu picken, wie sie nach jedem bewegten Gegenstande picken würden. Ebenso gleichgültig blieben Papageien und Kakadus. Ein Gelbhaubenkakadu, den ich in der Royal Institution hatte, unterhielt uns dadurch, dass er über ein Meerschweinchen wirklich in Entsetzen geriet; er richtete seine Haube auf, gab viel an, machte sich aber garnichts daraus, als die Schlange auf ihn zu kroch. Ein paar intelligentere Sperlingsvögel, besonders ein indischer Mynah, verrieten ihre Kenntnis und Furcht vor der Schlange aufs bestimmteste. Der Käfig des Mynahs war zugedeckt gewesen; die Schlange erschien ganz plötzlich, der Vogel begann erregt zu schreien und flüchtete sich in den obersten Teil des Käfigs. Er war so entsetzt, dass die Schlange sofort entfernt werden musste. Unmittelbar danach kam der Vogel an das Gitter und pickte freundlich nach meinem Finger und passte auf das Meerschweinchen auf. Der Vogel war nicht etwa scheu oder furchtsam, sondern wusste, was Schlangen sind, und fürchtete sich davor.

Fast alle Säugetiere, mit denen wir Versuche machten, blieben den Schlangen gegenüber gleichgültig. Meerschweinchen und Ratten liefen über sie hinweg; ein Hyrax, ein intelligentes Tier, das von seinem Leben in Bäumen und Felsen her Schlangen kennen muss, beachtete die Schlange auch kaum. Als die Schlange ihn mit der Zunge berührte, sprang er plötzlich zurück, wie auch sonst, wenn ihn etwas Unbekanntes berührte; unmittelbar danach aber

streckte er sich wieder vor und schnüffelte an der Schlange; dabei stellte er offenbar fest, sie sei zum Fressen nicht geeignet, und kümmerte sich dann nicht weiter um sie. Kleine Raubtiere, Hunde, Füchse und Wölfe, ebenso Schafe, Antilopen und Hirsche sowie Zebras und Esel blieben entweder ganz gleichgültig oder kamen ans Gitter und schnüffelten. Sobald sie erkannt hatten, dass die Schlange kein Brot oder Stück Zucker sei, gingen sie mit einer Miene weg, als seien sie enttäuscht. Von Affen ist bekannt, dass sie Schlangen kennen. Wir haben mit beinahe allen Arten im Zoologischen Garten Versuche gemacht. Halbaffen der verschiedensten Arten fürchten sich vor Schlangen nicht und verraten auch durch nichts, dass sie Schlangen kennen. Sie kamen ausnahmslos an die Gitterstäbe, weil sie auf Futter rechneten, und versuchten, nach der Schlange zu schnappen, wie sie es bei Futter getan hätten. Die kleinen amerikanischen Affen, die hinter den Affen der Alten Welt an Intelligenz zurückstehen, zeigten sich unsicher. Ein paar Seidenäffchen verhielten sich wie die Halbaffen und zeigten sich gleichgültig oder sehr neugierig, obwohl sie von Natur scheu und furchtsam sind und in ihrer Heimat oft von Schlangen gefressen werden. Kapuzineraffen, Wollaffen, Spinnenaffen und Heulaffen verhielten sich jedoch fast alle wie ihre Verwandten in der Alten Welt. Zweifellos kennen auch Makaken, Plumpaffen, Paviane und Mandrills Schlangen. Sobald man eine Schlange in das Affenhaus bringt, fangen die Affen an zu schreien. Der erste Affe, der die Schlange bemerkt, stösst einen eigentümlichen Schrei aus und flüchtet sich in den höchsten, entlegensten Teil des Käfigs, dann kommen die anderen herbei, um zu sehen, was es gibt, und flüchten auch sofort. Alle, vom grössten Pavian bis zum kleinsten Makak, werden in gleicher Masse entsetzt und aufgeregt. In der Royal Institution hielt ich eine Schlange nacheinander einem Halbaffen, einem ganz jungen Cebusaffen und einem jungen arabischen Pavian vor. Der Halbaffe war im Londoner Zoologischen Garten zur Welt gekommen und hatte wahrscheinlich noch nie eine Schlange gesehen; die beiden kleinen Affen waren noch sehr jung und waren in so frühem Alter in die Sammlung gekommen, dass sie sicher keine persönliche Erfahrung mit Schlangen hatten. Der Unterschied im Betragen der Halbaffen und der Affen war sehr auffällig: der Halbaffe zeigte, wie alle anderen Halbaffen, keine Furcht, sondern war beinahe angriffslustig; die Affen dagegen gerieten in panischen Schrecken, und die Schlange musste sofort entfernt werden. Mit den Menschenaffen im Affenhaus des Londoner Zoologischen Gartens wurden ebenfalls solche Schlangenversuche gemacht. Am wenigsten furchtsam waren die Gibbons; ein sehr kleiner, lebhafter Gibbon zeigte keine Furcht und nur sehr

wenig Neugier, während ein erwachsenes Exemplar der gleichen Art und ein Hulock-Gibbon zwar kein Entsetzen zeigten, aber sehr entschieden zurückwichen. Wahrscheinlich haben die Gibbons, die beweglichsten Affen, die vollständig auf Bäumen leben, von Schlangen wenig zu befürchten und daher ihre Furcht verloren. Die Schimpansen erkannten mit Ausnahme eines Schimpansenbabys, das sich um die Schlange nicht kümmerte, die Schlangen sogleich und flüchteten, wobei sie einen eigentümlichen, sanften Warnungsruf ausstießen. Dann wurden sie erregter und begannen zu schreien, kletterten am Gitter oder an den Bäumen im Käfig in die Höhe, behielten aber andauernd den Feind im Auge. Bald fassten sie etwas Mut, rückten gemeinsam näher und schwatzten dabei laut, um wieder schreiend davonzuflehen. Die Panik war bei den Orangs am plötzlichsten und vollständigsten. Als ich den Versuch machte, waren in der Sammlung gerade zwei besonders schöne Exemplare, ein grosses, wahrscheinlich ganz erwachsenes Männchen und ein ziemlich erwachsenes junges Weibchen, das schon zwei Jahre im Zoologischen Garten und sehr zahm und sanft war. Diese beiden Tiere waren bei ihren Bewegungen gewöhnlich sehr überlegsam, selbst wenn sie ihr Lieblingsfutter erhielten, gingen sie nur langsam durch den Käfig, und beim Klettern taten sie, als sei ihnen jede Bewegung zuviel. Sobald sie aber der Schlange ansichtig wurden und lange, bevor sie in ihrer Nähe war, flüchteten sie geräuschlos, aber ganz ungewöhnlich rasch und kletterten so weit davon, wie sie irgend konnten.

Es wäre zweifellos grausam, Schlangen mit lebenden Affen zu füttern. Abgesehen von einigen besonders intelligenten Sperlingsvögeln sind die Affen die einzigen Tiere, die eine instinktive, tief eingewurzelte Furcht vor Schlangen haben. Eine solche instinktive Schlangenfurcht kommt bei den meisten Tieren jedoch nicht vor, und es findet sich auch nicht eine Spur davon bei den Vögeln, Säugetieren, Fröschen und Fischen, die man den Schlangen gewöhnlich lebend vorwirft. Die instinktive Schlangenfurcht, die so viele, vielleicht die meisten Menschen haben, ist eins der vielen Erbstücke, die wir von unseren affenartigen Vorfahren überkommen haben, und es ist ganz falsch, die gleiche Schlangenfurcht bei allen Tieren oder den meisten anzunehmen.

Während der geschilderten Versuche habe ich auch sorgfältig darauf geachtet, ob die Schlangen wirklich andere Tiere, besonders Vögel, „faszinieren“, wie viele Leute behaupten. Ich habe gesehen, wie sich viele Vögel und kleine Tiere Schlangen gegenüber verhalten, und zwar in der Gefangenschaft wie unter natürlichen Bedingungen, aber nie habe ich eine Spur von dem gesehen, was so oft und so dramatisch beschrieben wird, wie ein Vogel oder ein kleines

Säugetier durch das perlenglänzende Auge seines Feindes fixiert wird und dann unausweichlich, wie von einer unsichtbaren Kraft getrieben, von seinem Zweige herunterkommt oder sich am Boden hin bewegt, bis die Kiefer des Reptils es packen, Was ich immer und immer wieder gesehen habe, ist Fesselung der Aufmerksamkeit. Eine plötzliche Bewegung würde einen Vogel oder ein Säugetier sogleich erschrecken; aber wenn man irgend einen Gegenstand—die Spitze eines Schirmes, eine menschliche Hand oder den Kopf einer Schlange—ganz langsam und leise vorwärts bewegt, dreht sich der Vogel oder das Säugetier herum, heftet seine Aufmerksamkeit auf die Bewegung, und wenn kein plötzlicher Lärm oder Stoss entsteht, kann der Schirm oder die Hand das Tier erreichen, und die Schlange kann sich ihrem Opfer bis auf Schlagweite nähern. Nie aber habe ich gesehen, dass das Opfer sozusagen „hypnotisiert“ wird oder von selbst sich der Schlange nähert, und wenn die Schlange zu eifrig ist oder ein plötzliches Geräusch entsteht, macht sich die Beute davon.

Soweit es mir bekannt ist, füttern weder Kröten noch Frösche oder Molche ihre Jungen. Sobald die Quappen im Wasser sind, müssen sie sich nach Nahrung umsehen. Es sind gierige, allesfressende Geschöpfe, die überall jagen und weder Fleisch noch Fische noch Pflanzen verschmähen. Sie sind nicht stark genug, um grosse lebende Tiere anzugreifen, aber mit ihren hornigen Kiefern können sie zerfallende tierische oder pflanzliche Stoffe zernagen. Wenn aus den Quappen Frösche werden, verändert sich auch ihr Verdauungskanal. Bei der Quappe ist das Darm-system im Verhältnis zur Körpergrösse sehr lang; der Darm ist spiralig aufgewickelt, beim ausgewachsenen Tier jedoch, das nur von Fleisch oder Insekten lebt, ist er kürzer und gestreckter. Wenn die Quappen daran gewöhnt sind, mit gemahlenem Fleische gefüttert zu werden, beachten sie es nicht, falls es in einem verschlossenen, durchsichtigen Gefäss ins Wasser gebracht wird; lässt man jedoch einen einzigen Tropfen Fleischsaft ins Wasser tröpfeln, so werden die Quappen sofort erregt und jagen in allen Richtungen nach dem leckeren Stoffe umher. Frösche und Kröten dagegen finden ihre Beute mit Hilfe der Augen und verhungern daher bald, wenn sie durch einen Zufall erblinden.

Vor einer Reihe von Jahren ist eine Reihe berühmt gewordener Versuche über die Fütterung der Quappen des gemeinen Frosches angestellt worden. Man glaubte, bei Quappen sei es noch nicht entschieden, ob sie Männchen oder Weibchen werden würden, und die Anatomie der Quappen zeigt in der Tat, dass wenigstens ein reichliches Stück vom Körperbau beider Geschlechter erhalten bleibt, bis die Metamorphose einsetzt, während der die Organe des

einen Geschlechtes entwickelt werden und die des anderen verkümmern. Wenn man eine Menge von Quappen untersucht, die kurz vor der Umwandlung zu Fröschen stehen, so sind die Geschlechter annähernd gleichmässig verteilt, und die Weibchen sind nur wenig in der Überzahl. Nun hat E. Yung, ein hervorragender französischer Zoologe, eine Reihe von ganz jungen Quappen ausschliesslich mit Rindfleisch gefüttert, eine zweite Reihe mit Fischfleisch und eine dritte mit Froschfleisch. In der ersten Gruppe stieg die Zahl der Weibchen auf 78 Prozent, in der zweiten auf 81 und in der dritten auf 92. Es schien, als ob das Futter, das der Körperbeschaffenheit der erwachsenen Tiere am ähnlichsten und deswegen am nahrhaftesten ist, das Entstehen von Weibchen begünstige, während bei dürftigerer Nahrung mehr Männchen entständen. Andere Beobachter haben diese Versuche wiederholt und dabei widersprechende Ergebnisse erzielt. Ich selbst habe mehrere Sommer hintereinander Quappen aufgezogen und dabei je 100 mit Pflanzenstoffen und sehr wenig tierischer Nahrung und andere 100 ausschliesslich mit tierischer Nahrung gefüttert. Danach habe ich die Verteilung der Geschlechter festgestellt. Von Jahr zu Jahr war die Verteilung der Geschlechter ganz verschieden. Sehr störend ist es dabei, dass die Sterblichkeit der Quappen sehr hoch ist, so sorgfältig man sie auch mit fliessendem Wasser versorgt und nach jeder Fütterung die Reste von Nahrungsmitteln entfernt. Es ist schon ein günstiges Ergebnis, wenn man 20 oder 30 von 100 am Leben behält. Es sind ähnliche Versuche über die Geschlechtsbestimmungen bei höheren Tieren, selbst bei Menschen, gemacht worden, in der Annahme, die Ernährung der Mutter entscheide das Geschlecht des Kindes. Allein diese Versuche haben zu keinem Erfolge geführt, und heute sind die meisten Naturforscher der Ansicht, dass wenigstens bei den Wirbeltieren das Geschlecht nicht durch äussere Umstände, wie die Nahrung einer ist, bestimmt wird.

KAPITEL 13

DAS ZÄHMEN JUNGER TIERE

Der Urmensch war ein Jäger, ehe er intelligent genug war, Waffen zu gebrauchen, und von der frühesten Zeit an muss er die Lebensgewohnheiten der wilden Tiere beobachtet haben, weil er sie der Nahrung oder des Vergnügens wegen verfolgte oder vor ihnen fliehen musste. Als Jäger hat er sich wahrscheinlich zuerst junger Tiere angenommen, die er im Walde oder auf der Steppe fand, und dabei machte er die überraschende Entdeckung, dass diese gern unter seinem Schutze blieben und angenehm und nützlich sind. So wurde er allmählich vom Jäger zum Tierhalter, der Tiere in Herden hält. Von dieser frühen Zeit an bis in die Gegenwart hat das Menschengeschlecht sich für die niederen Tiere interessiert, und doch sind ausserordentlich wenige davon domestiziert worden. Scheinbar bietet die Tierwelt eine fast unbegrenzte Menge von Geschöpfen, die der Mensch ausnutzen und im gezähmten Zustande zu seiner Bequemlichkeit oder zu seinem Nutzen verwenden kann. Und doch sind wohl Hindernisse vorhanden, die in der Natur des Menschen oder in der der Tiere liegen, denn die Zeit, wo der Mensch seine wenigen Haustiere domestiziert hat, liegt in ferner, vorgeschichtlicher Vergangenheit. Man hat die ganz Erdoberfläche erforscht und die Physiologie der Vermehrung und der Fütterung studiert, die Kenntnis des Menschen von den Tieren hat ausserordentlich zugenommen, und doch hält der Landwirt heutzutage kaum ein Tier, das der Mensch der Steinzeit nicht auch schon kannte und gezähmt hatte. Die meisten europäischen, amerikanischen und asiatischen Haustiere stammen ursprünglich aus Zentralasien. In ihr heutiges Verbreitungsgebiet sind sie mit ihrem Herren, dem ursprünglichem Jäger, der sie gefangen hat, gelangt.

Unter den Affen ist keine Art gezähmt worden. Von den Raubtieren sind nur Hund und Katze zu echten Haustieren geworden. Unter den Huftieren sind Pferde und Esel, Schweine, Rinder, Schafe, Ziegen und Rentiere gezähmt. Unter den Nagetieren sind es die Kaninchen und Meerschweinchen, und allenfalls kann man gewisse Ratten- und Mäusearten als zahm bezeichnen. Unter den Vögeln sind Tauben, Hühner, Pfauen, Perlhühner, und von den Wasservögeln, Schwäne, Gänse und

Enten zu zahmen Tieren geworden, während unter den Sperlingsvögeln die einzige zahme Art der Kanarienvogel ist. Goldfische sind domestiziert, ferner unter den Wirbellosen Bienen und Seidenraupen. Es ist nicht leicht, eine Grenze zwischen wirklich domestizierten Tieren und denen, die teilweise oder vollkommen in Gefangenschaft gezogen werden, zu ziehen. Elenantilopen, Damhirsche und Rehe, sowie die Strausse auf den Straussenfarmen stehen gerade auf der Grenzlinie der domestizierten Tiere.

Es ist auch schwer, genau anzugeben, was unter einem zahmen Tier verstanden wird. Küchenschaben z. B. fliehen gewöhnlich, wenn man sie aufstört, und anscheinend haben sie gelernt, dass der Mensch gerechterweise etwas gegen sie hat. Es gibt aber viele Leute, die vor ihnen keine Abscheu empfinden. Ein hübsches Mädchen, das sauber und reinlich war und alle möglichen Tiere liebte, sass gern in einer Küche, die von diesen widerlichen Tieren wimmelte, und erzählte mir, wenn sie allein sei, liefen die Tiere ihr über die Kleidung und liessen sich auch nicht dadurch stören, dass sie sie aufnehme. Mir ist von einem Schmetterlinge erzählt worden, der einer Dame auf die Hand zu fliegen und dort Zucker zu saugen pflegte, und Leute, die Spinnen oder Ameisen halten, behaupten, diese intelligenten Wesen hätten gelernt, ihre Freunde zu erkennen. Ebenso lernen auch einige Fische, z. B. die grossen Karpfen im Parke von Fontainebleau und andere Fische in Aquarien und Privatsfischeichen zur Fütterung herbeikommen. Diese Tiere sind meiner Meinung nach nicht zahm zu nennen. In Tiersammlungen lernen die meisten wilden Tieren bald einzelne Personen unterscheiden, sie gehorchen ihrem Wärter und kommen zur Fütterung herbei, aber es wäre sicherlich für den Wärter gefährlich, sie in ihrem Käfig aufzusuchen. Für mich heisst zahm sein mehr, als zur Fütterung herbeikommen, und tatsächlich sind viele zahme Tiere gerade dann am wenigsten zahm, wenn sie fressen. Junge Raubtiere z. B., die sich sonst anfassen lassen und liebenswürdig sind, darf man selten berühren, während sie fressen. Das wirkliche Zeichen der Zahmheit liegt darin, dass das zahme Tier nicht nur die Anwesenheit des Menschen duldet und ihn nicht nur mit seinem Futter assoziiert hat, sondern dass es ein gewisses Gefallen an der menschlichen Gesellschaft sowie eine Art von Zuneigung zeigt.

Andererseits darf man sich seine Vorstellung von der Zahmheit nicht nur an Haustieren bilden. Haustiere sind Generationen hindurch in Gefangenschaft gezüchtet worden, und die, die am wildesten und gegen den Menschen am widerspenstigsten waren, sind getötet oder freigelassen worden. Der Hund wird immer als das höchste Beispiel von Zahmheit angesehen, und sentimentale

Leute haben die Sprache im Lobe des Hundes beinahe erschöpft. Ich selbst liebe, wie die meisten Leute, Hunde sehr, aber dieser Liebe zu Hunden fehlt die Achtung vor ihnen. Hunde vermehren sich leicht in der Gefangenschaft, und in der langen Zeitspanne, seitdem der erste menschliche Jäger sich junger, wilder Hunde angenommen hat, hat der Mensch dauernd eine Auslese ausgeübt. Alle Hunde, die irgendwelche Selbständigkeit verrieten, sind ausgemerzt worden. Der Mensch hat versucht, ein dienendes Geschöpf zu züchten, und das ist ihm gelungen. Sicherlich ist der Hund treu und anhänglich, aber wenn er es nicht wäre, liessen ihn die Behörden erschiessen, ertränken oder sonstwie töten. Von seiner ursprünglichen Geistesart ist nur eine geringe Spur in ihm geblieben, nur weil der Hundebesitzer den Ehrgeiz hat, ein Tier im Besitze zu haben, das nicht ihn, aber alle anderen Leute beisst. Aber selbst beim Wachhund ist diese Wachsamkeit etwas rein Mechanisches, denn der Hüter des Hauses bellt den harmlosen und notwendigen Briefträger an, während er vielleicht den frechen Bettler umschmeichelt. Der Hund ist ein Sklave, und der endgiltige Beweis seiner Gelehrigkeit ist der, dass er die Hand leckt, die ihn schlägt, und dies ist darauf zurückzuführen, dass sein eigentlicher Hundecharakter aus ihm herausgezüchtet ist. Der Hund ist ein angenehmer Gesellschafter, ein lebendes Spielzeug, das interessanter als die sinnreichste Maschine ist, aber unsere grosse Eitelkeit ist es allein, die die Liebe und Treue unseres Tieres für sich in Anspruch nimmt. Das arme Tier kann nichts dafür, denn alles andere ist durch Generationen hindurch aus ihm herausgezüchtet worden.

Wenn wilde Tiere zahm werden, übertragen sie Zutrauen und Zuneigung, die von Natur aus ihrer Mutter zukommt, auf Menschen, und diese Ansicht erklärt weit mehr Punkte der Zahmheit, als andere Meinungen. Jedes Tier, das im natürlichen Zustande mütterliche oder besser: elterliche Pflege genießt, da der Vater sich manchmal mit der Mutter in die Jungenpflege teilt, ist bereit, seine Ergebenheit auf andere Tiere oder auch auf Menschen zu übertragen, wenn ihm der Weg dazu bequem gemacht wird und man es behandelt, ohne seine natürlichen Instinkte zu stark zu verletzen. Die Fähigkeit, zahm zu werden, ist bei den Tieren am stärksten vorhanden, die am längsten bei ihren Eltern bleiben und am innigsten mit ihnen zusammen leben. Die Fähigkeit, neue Gewohnheiten anzunehmen, ist bei den Tieren am grössten, die von Natur am meisten von ihren Eltern lernen, bei denen die Jugendzeit die Zeit des Wachstums ist, eine Zeit, wo die Instinkte erwachen und die eigentliche Erziehung vor sich geht. Diese Fähigkeiten, sich zähmen zu lassen und neue Lebensgewohnheiten

zu erlernen, sind bei den höheren Säugetieren in höherem Grade vorhanden, als bei den niederen, und ebenso bei Säugetieren stärker entwickelt als bei Vögeln und bei Vögeln mehr als bei Reptilien. Bei sehr jungen Tieren, die von den Eltern am meisten abhängig sind, sind sie grösser, als bei älteren Tieren, sie nehmen ab, je weiter das Tier heranwächst, und beim erwachsenen, unabhängigen Tiere mit hoher Intelligenz sind sie am schwächsten. Diese Tiere können noch lernen, weil sie intelligent sind; selbst wenn sie im erwachsenen Zustande gefangen sind, lernen sie, dass sie keine Furcht zu haben brauchen und dass die Stäbe ihres Käfigs oder das Gitter ihres Geheges sie nicht nur daran hindern, die Menschen ausserhalb anzugreifen, sondern es auch den Menschen ausserhalb unmöglich macht, sie zu stören. Sehr wilde, ausgewachsene Säugetiere werden in der Gefangenschaft ganz ruhig, sie lernen, dass der Besuch des Wärters als Futterquelle angenehm ist, dass das Entfernen der alten Streu und das Waschen des Käfigs nicht geschieht, um sie zu belästigen, und je nach der Grösse ihrer Intelligenz finden sie sich so mit der Gefangenschaft ab. Die scheuesten wilden Vögel brüten friedlich wenige Zentimeter von dem Gitter ihres Käfigs oder sind den Besuchern des Zoologischen Gartens gegenüber, der für sie hinter dem Gitter steht, vollkommen furchtlos. So ist es bei Vögeln, die eine natürliche Intelligenz haben; in der Freiheit haben sie gelernt, dass sie scheu sein müssen, und so lernen sie in der Gefangenschaft, dass dies nicht nötig ist, wo sie geschützt werden. Die Holztauben gehören zu den scheuesten, vorsichtigsten Tieren, wenn sie im Freien leben, in den Parkanlagen Londons oder im Berliner Tiergarten dagegen haben sie die Furchtsamkeit vollkommen verlernt. Dennoch sind sie nicht zahm, denn sie finden an der Gesellschaft des Menschen keinen Gefallen und sind auch nicht wirklich zutraulich. Diese Eigenschaften entwickeln sich in ihnen nur dann, wenn der Mensch die Tiere in ihrer frühesten Jugend in die Hände bekommt und sie sich von Natur aus schützen und lieblosen lassen. Weiter unten werde ich die Dauer der Zahmheit bei heranwachsenden jungen Tieren behandeln. Man muss jedoch von vornherein darauf vorbereitet sein, dass die Zahmheit nicht von Dauer ist. So wie es der natürliche Instinkt der Eltern ist, ihre Jungen zu pflegen, so kommt, abgesehen von Herdentieren, der Zeitpunkt, wo der Instinkt in sein Gegenteil umschlägt, wo die Eltern die Jungen vertreiben, wo die Jungen vor den Gefahren des Lebens sorgsam auf der Hut sein müssen und sich eine Wildheit entwickelt, die von den Jugendgewohnheiten der Tiere ganz verschieden ist. Selbst bei den Herdentieren kommt die Zeit, wo ein wilder Kampf um die Gatten beginnt, und zu dieser Zeit ist es gefährlich, sich

diesen Tieren zu nähern, die sonst immer zutraulich und sanft sind.

Alle jungen Menschenaffen sind sanft und leicht zu zähmen. Der Gorilla ist nach den Berichten eins der wildesten Tiere, und sicher ist er eins der stärksten und am besten bewaffneten. Ich glaube nicht, dass jemals ein erwachsener Gorilla lebend gefangen worden ist. Junge Gorillas dagegen sind gut bekannt, und es sind viele Exemplare im Alter von wenigen Monaten bis zu 5 oder 6 Jahren nach Europa gebracht worden. Ich selbst habe fünf auf verschiedenen Altersstufen gesehen. Sie waren alle ausserordentlich sanft und zutraulich, schlossen rasch Freundschaft und waren erstaunlich intelligent. Leider sind sie sehr empfindlich und leben in unseren Breiten selten mehr als ein paar Wochen. Für einen Zoologischen Garten gibt es wohl kein anziehenderes, wünschenswerteres Tier, doch habe ich in meiner Eigenschaft als Sekretär der Londoner Zoologischen Gesellschaft es abgelehnt, die Tierhändler zur Einführung solcher Tiere zu ermuntern, und jetzt lehne ich sogar den Ankauf solcher Tiere ab. Wenn jemand, der grosse Liebe zu Tieren mit der Fähigkeit, sie richtig zu behandeln, vereint, sich in Westafrika Exemplare verschafft und sie dort solange hält, bis sie an den Umgang mit Menschen und das Futter, das sie später bekommen sollen, gewöhnt sind, so sehe ich keinen Grund, warum man sie nicht erfolgreich aufziehen können sollte, und ich bezweifle nicht im geringsten, dass sie die anderen grossen Affen an Menschenartigkeit der Intelligenz genau so übertreffen würden, wie es mit ihrer Körpergrösse und ihrem Körperbau der Fall ist. Über Orangs weiss man mehr, obwohl auch sie empfindlich sind. Die Versuche, Orangs in der Gefangenschaft aufzuziehen, sind bedeutend erfolgreicher. Die erwachsenen Orangs sind in ihren heimischen Wäldern, den dampfenden Tropenwäldern des Malayen-Archipels, gegen den Menschen genau so misstrauisch, wie es der Gorilla ist, und ihre gewaltigen Kiefer und die mächtigen Hände und Füsse machen sie zu gefährlichen Gegnern. Junge Orangs sind ausserordentlich gelehrt und sehr zutraulich, und man hat ihnen viele Kunststücke beigebracht: sie tragen Kleider, sie nehmen ihre Mahlzeit am Tische sitzend ein und gebrauchen beim Essen und Trinken Löffel und Tassen. In ihren Bewegungen sind sie langsam und gemächlich; sie sind wachsam und aufmerksam und lernen rasch, was der Wärter ihnen beibringen will. Sie sind zwar widerstandsfähiger als Gorillas, müssen aber so ängstlich behütet werden und sind dennoch so schwer am Leben zu erhalten, dass sie nie längere Zeit hindurch solchen Unterricht genossen haben.

Die Schimpansen sind unter den Menschenaffen am widerstands-

fähigsten, und ihre Wesensart und ihre Fähigkeiten sind daher am besten bekannt. Sie sind ausserordentlich leicht erregbar; sie bekommen gelegentlich fast hysterische Wutanfälle, schreien laut und beißen in diesem Zustande selbst nach ihren besten Freunden; sie sind sehr kräftig, kämpfen mit Zähnen, Händen und Füßen gleichzeitig und sind aus diesen Gründen nicht ganz zuverlässig. Deswegen bin ich gegen die Vorführung von Schimpansen im Variété; ich habe die Vermutung, dass man sie oft schlagen muss, um sie zum Gehorsam zu zwingen, ja es ist mir aufgefallen, dass gerade bei den dressierten Schimpansen, mit denen am meisten Reklame gemacht wurde, Zähne ausgezogen oder abgebrochen waren. Abgesehen von diesen Anfällen sind Schimpansen ausserordentlich zutraulich und gelehrig, wenn sie gut behandelt werden und nicht zu Kunststücken gezwungen werden, wenn sie nicht wollen. Ihre Freunde erkennen sie nach langer Trennung wieder, und bei diesem Wiedererkennen zeigen sie die grösste Erregung und Freude. Was man Schimpansen alles beibringen kann, braucht eigentlich kaum beschrieben zu werden: sie können radfahren, am Trapez turnen, sie ziehen sich an und aus, öffnen und schliessen Türen, fegen ihren Käfig aus und gebrauchen Gabeln und Löffel, Tassen und Gläser. Dem berühmten Schimpansen Sally hat der verstorbene Professor Romanes mit Hilfe des geduldigen Wärters Mansbridge ein Strohhalmkunststück beigebracht, das augenscheinlich beweist, dass der Schimpanse bis fünf zählen kann. Jüngst hat Mansbridge zwei jungen Schimpansen des Londoner Zoologischen Gartens eine sehr interessante Vorstellung beigebracht, die sie auf seinen mündlichen Befehl ausführen, ohne dass er mit Bewegungen viel nachhelfen muss. Wenn der Wärter mit Besuchern zusammen den Raum betritt, schliesst er von aussen die Tür des Schimpansenkäfigs auf, ruft die beiden Affen, und dann öffnen sie die Tür und kommen heraus. Nun befiehlt er ihnen zu grüssen, worauf sie auf ein Brett klettern, sich neben einander setzen und die rechte Hand an den Kopf führen. Dann bekommt einer der Schimpansen eine Tasse Milch und einen Löffel und erhält den Auftrag, seine Schwester zu füttern. Das führt er mit dem Löffel aus, bis der Wärter ihm sagt, nun könne er selbst Milch trinken. Hat er ein paar Löffel genommen, so befiehlt Mansbridge: „Lege den Löffel hin und trinke aus der Tasse,“ was der Schimpanse sogleich tut. Der ältere Affe bekommt dann zwei Äpfel oder Bananen, eine grosse und eine kleinere Frucht, dann wird befohlen, er solle seiner Schwester eine Frucht abgeben, und nun gibt er ihr die grössere Frucht. Stehen draussen ein Herr und eine Dame unter den Besuchern, so erhält er den Auftrag, diesen etwas anzubieten, und ausnahmslos führt er den Befehl so aus, dass er

der Dame das grössere, dem Herrn das kleinere Stück gibt. Er unterscheidet dabei sicher die Grösse der Früchte und die Besucher, ohne dass der Wärter ihm dabei hilft.

Gibbons sind weniger intelligent, aber junge Gibbons sind ebenfalls gelehrig und immer sanft und freundlich. Einer der jetzt im Londoner Zoologischen Garten befindlichen hat das Kunststück gelernt, sich auf Befehl an einer Stange mit einer Hand festzuhalten und herumzuschwingen und auf Befehl anzuhalten und in anderer Richtung weiter zu drehen. Alle junge Paviane sowie alle afrikanischen, asiatischen und amerikanischen Affen, die ich kennen gelernt habe, wurden Menschen gegenüber leicht sanft und zahm, und es ist bekannt, was für sinnreiche Kunststücke man ihnen beibringen kann. Die Intelligenz der Halbaffen ist geringer, aber auch sie werden zahm.

Dressierte Schimpansen leben selten länger als wenige Jahre; mir ist keiner vorgekommen, der beinahe ausgewachsen wäre. Im Zoologischen Gärten scheinen die heranwachsenden Schimpansen weniger zahm zu werden, doch kann das zum Teil daran liegen, dass die Wärter die Vertraulichkeit aufgeben müssen, wenn die Affen stärker werden, und grosse Arbeit dazu gehörte, sie zu bewältigen, wenn sie ihre Anfälle bekommen. Der älteste Schimpanse der Londoner Sammlung ist wenigstens 15 Jahre alt und also sicher ganz ausgewachsen. Seinem Wärter gegenüber ist er noch ziemlich nachgiebig, aber wenn es sich um andere Menschen handelt, ist er nicht ganz zuverlässig. Aus den gleichen Gründen darf man mit Pavianen, anderen Affen und Halbaffen nicht so vertraulich umgehen, wenn sie erwachsen sind; ich persönlich habe die Meinung, dass sich, auch abgesehen hiervon, die Zähmheit allmählich verliert.

Alle jungen Affen sind Klettertiere; sie sind von Anfang an daran gewöhnt, sich an ihre Eltern anzuklammern, und laufen später mit Händen und Füßen auf Ästen entlang. Es ist ihnen unangenehm, wenn man sie festhält, und wer versucht, sie zu ergreifen, ohne mit den Affen ganz vertraut zu sein, erschreckt sie, sodass sie zu beißen versuchen. Dagegen klettern sie einem, wenn man ihnen dies erlaubt, gern auf dem Körper umher, sie laufen auf dem Arm entlang, setzen sich auf die Schulter oder hängen sich an den Hals. Dies tun ganz junge Affen nicht, wohl aber viele ausgewachsene. Versucht man, sie festzuhalten, so zappeln und beißen sie, doch lassen sie sich ruhig umhertragen. Sind sie zutraulich geworden und reicht man ihnen einen Arm zum Festhalten, so lassen sie sich warten, kämmen und bürsten, sowie Gesicht, Hände und Füsse und andere nackte Körperstellen waschen. Wer Affen hält, hat immer mit der Schwierigkeit zu

kämpfen, sie zur Reinlichkeit zu erziehen, was beinahe unmöglich ist. Wie die meisten Baumtiere, brauchen sie kein besonderes Lager reinzuhalten und neigen auch nicht von Natur dazu, ihre Decken oder den Boden des Käfigs nicht zu beschmutzen. Ich habe einen Schimpansen gesehen, dem man beigebracht hatte, ein Klosett zu benutzen, doch tat er dies augenscheinlich so, als sei es eins der Kunststücke, die er vorführte, und gewiss brachte er es nicht mit dem beabsichtigten Zweck in Zusammenhang. Er tat es nämlich, wenn es garnicht nötig war, und beschmutzte unmittelbar darauf den Boden oder seine Kleider. Was die Reinlichkeit angeht, kann selbst der sorgfältigste Unterricht im Tiere nur das entwickeln, was schon von Natur in ihm drinsteckt.

Von der Regel, dass alle Raubtiere, die von Natur an mütterliche Pflege gewöhnt sind, sich leicht zähmen lassen, kenne ich nicht eine Ausnahme; junge Raubtiere sind sanfte, liebevolle Haustiere. Kleine Tiger, Löwen, Leoparden, Jagdleoparden, Karakals, Luchse, junge Bären aller Arten, Hyänen, Hunde, Wölfe und Füchse und alle kleinen Raubtiere werden ausserordentlich leicht anhänglich. Anders als die Affen werden sie von der Mutter gewöhnlich mit dem Maule getragen, und daher lassen sie sich aufheben und haben es gern, wenn man sie fest, beinahe grob anfasst. Die Mutter leckt und reinigt sie, und daher lassen sie sich gern mit einem feuchten groben Tuche reiben und scheuern. Meistens lieben sie es, geliebkost zu werden, und rollen sich auch gern in einem warmen Schoss zusammen. Bei Raubtieren ist nicht Futter, sondern Wärme und körperliche Berührung der sicherste Weg, ihre Zuneigung zu gewinnen. Alle Raubtiere aber, besonders die Katzen, bleiben noch ziemlich unabhängig. Manchmal lieben sie das Alleinsein, sie ziehen sich gern in eine dunkle Lieblingsecke zurück, und wenn man sie dann hervorzieht oder wenn sie sonst allein sein möchten, können sie ziemlich unangenehm sein. Überlässt man sie jedoch sich selbst, so kommen sie bald wieder hervor. Der Geselligkeitstrieb der Hunde ist keine besondere Eigentümlichkeit dieser Tiere. Kein Raubtier ist gern längere Zeit allein, und Raubtiere schreien laut, wenn man sie einschliesst, und gewöhnen sich rasch an die Lebensgewohnheiten ihres Herrn, dem sie von Ort zu Ort zu folgen lieben.

Es gehört bei Hunden und Katzen nicht zur Haustiernatur, dass sie im Hause sich rasch an Reinlichkeit gewöhnen. In ihren ersten Tagen werden die Jungen der katzenartigen Raubtiere und die der Wölfe, Hunde und Füchse von der Mutter reingehalten, aber sobald sie sich selbständig bewegen können, vermeiden sie es sorgfältig, ihr Lager oder den Raum, in dem sie gehalten werden, zu beschmutzen, und wenn man ihnen ein Gefäss mit Sand oder

noch besser mit frischem Torf in einen dunklen Winkel hinstellt, finden sie es von selbst und lernen es von selbst benutzen. Wenn ein zu dieser Tiergruppe gehöriges Tiere schmutzig ist, ist dies fast immer ein Anzeichen von Krankheit. Etwas schwieriger in diesem Punkte sind verschiedene kleine, in Bäumen lebende Raubtiere, die Palmenmarder usw., aber auch diese sind hierin gelehrt. Sobald die jungen Raubtiere ihre Zähne bekommen, versuchen sie diese Waffen an allen möglichen lebenden oder toten Dingen, die sie erreichen können, und man muss ihnen daher beibringen, dass sie ihren Herrn nicht beißen dürfen, denn selbst im Spiel können ihre Bisse gefährlich werden. Sie beißen sogar ihre Mutter, bis diese ihnen durch tüchtige Hiebe beibringt, wonach man beißen darf und wonach nicht. Bei den verschiedenen Katzenarten vom Tiger bis zur Hauskatze genügt ein kleiner Klaps auf die Nase; das ist die sicherste und wirksamste Art der Bestrafung. Hat man diese Bestrafung ein paarmal angewendet, so genügt es schon, dem jungen Tiere einen Finger auf die Nase zu legen; dann weiss es, worum es sich handelt. Schwerer ist es, ihnen den Gebrauch der Krallen abzugewöhnen, wenn sie beim Spielen erregt werden oder wenn sie auch nur springen und auf einem herumklettern. Bei jungen Leoparden, Karakalen usw. sind die Krallen scharf wie Nadeln, und solange die Tiere ganz jung sind, schlagen sie sie automatisch ein. Später, wenn sie älter werden, tollen sie wild umher, schlagen heftig mit den Pranken und lassen sich grob anfassen, ohne jedoch ihre Krallen herauszustrecken. Dass man von diesen gefährlichen Waffen verletzt wird, hat man nur zu befürchten, wenn man sie—besonders beim Fressen—neckt, wenn sie schlechter Laune sind oder auf dem Rücken liegen und sich nicht aufheben lassen wollen. Man tut jedoch besser, die Krallenspitzen abzuschneiden; solange sie ganz jung sind, ist dies unbedingt nötig, und wenn sie in dieser Zeit daran gewöhnt werden, lassen sie es sich auch später gefallen, wenn sie beinahe erwachsen sind. Man muss jede Kralle einzeln aus ihrer Scheide herausdrücken und dann das Ende mit einer scharfen Schere oder Nagelzange entfernen. Das Werkzeug muss kräftig und scharf sein, denn die Nägel splintern ziemlich leicht. Die instinktiven Bewegungen junger Raubtiere sind darauf eingerichtet, dass sie eine lebende, zappelnde Beute festhalten, und wer durchaus gebissen oder gekratzt werden will, braucht ihnen nur zögernd die Hand hinstrecken und dann zu versuchen, sie wegzuziehen. Man muss mit einem Griffe fest zugreifen, und sobald die Tiere ihre Krallen oder Zähne gebrauchen wollen, darf man nicht die Hand zurückzuziehen versuchen. Sie verletzen einen nicht, und wenn man ein paar Minuten lang stillhält, lassen sie wieder los. Wer mit

jungen Raubtieren zu tun hat, muss darauf gefasst sein, trotzdem ab und zu im Ernste oder im Scherz gebissen oder gekratzt zu werden, und daher muss man immer Desinfektionsmittel bei der Hand haben und sie sogleich anwenden. Die kleinen Wunden, die die Zähne hervorrufen, halte ich nicht für gefährlich, doch sind die Krallen der jungen Raubtiere immer ziemlich schmutzig und können leicht Krankheitskeime übertragen.

Das Gedächtnis der Raubtiere ist vortrefflich; sie erkennen ihre Freunde noch nach jahrelanger Trennung. Der verstorbene Karl Hagenbeck in Hamburg, der wahrscheinlich mit mehr jungen Löwen zu tun gehabt hat als irgend ein Mensch und der Jahre hindurch wandernden Menagerien und Zirkustruppen Tiere für Vorstellungen geliefert hat, hat mir erzählt, erwachsene Löwen, die er viele Jahre lang nicht gesehen hatte, hätten ihn mit allen Anzeichen von Freude begrüßt. Er war ein Mann mit eisernen Nerven, der Tiere sehr liebte und ihre Wesensart aussergewöhnlich gut kannte. Ich habe gesehen, wie erwachsene Löwen, die in seiner Tiersammlung aufgezogen, aber nicht besonders dressiert waren, ihm gegenüber so freundlich waren, als wären sie noch ganze junge Babies. Zweifellos bleiben Tiere, die in frühester Jugend gezähmt worden sind, freundlich und gefügig. Tiere, die ganz jung und zahm in Zoologische Gärten kommen, sind gewöhnlich auch später leichter zu behandeln, und ich selbst habe gesehen, wie sie immer wieder, wenn sie schon längst nicht mehr wie kleine Schosstiere geliebt wurden, ihren ursprünglichen Besitzer freudig begrüßten. Erwachsene Raubtiere sind ebenso schwierig zu behandeln, wie grosse erwachsene Affen. Die Gefahr, die unvorsichtige Behandlung fortzusetzen, ist bei ihnen zu gross, und die Folgen eines Wutanfalles oder eines plötzlichen Schreckes können für jeden leicht verhängnisvoll werden, der sich unvorsichtigerweise in ihre Nähe wagt. Sie unterscheiden sicherlich zwischen einzelnen Personen, und wenn ein Tier einem Wärter gegenüber ganz zahm ist, kann es für einen anderen dennoch gefährlich sein. Raubtiere sind ausserordentlich „nervös“; wenn man sich ihnen nähert, kann das geringste Zögern oder Mangel an Entschlossenheit sie beunruhigen. Man weiss daher nie ganz sicher, was bei dem Versuche herauskommen würde, erwachsene Löwen, Tiger, Bären usw. ebenso vertraulich zu behandeln, wie man es konnte, als sie jung waren. Bei den kleineren wilden Raubtieren besteht kein Zweifel daran, dass die natürlichen, räuberischen Instinkte so gut bewaffneter Tiere über die Zahmheit das Übergewicht bekommen, wenn sie heranwachsen. Sie verlieren das Vertrauen zu ihrem Herrn, sie werden scheu und misstrauisch und besonders Fremden gegenüber ganz unzuverlässig. Selbst Tiere, die dem Hunde so

nahe stehen, Wölfe, Dingos und Füchse, sowie die meisten kleinen Raubtiere kann man im erwachsenen Zustande nicht als Schosstiere behalten. Das ist der natürliche Gang der Dinge. In der Freiheit—abgesehen vom Einfluss des Menschen—sind sie in der Jugend sanft und liebevoll, aber wenn sie ausgewachsen sind, müssen sie Eigenschaften hervorkehren, die besser zu der feindlichen Umwelt passen, in der sie leben. Der Einfluss des Menschen kann diesen unvermeidlichen, notwendigen Wechsel verzögern, aber nicht verhindern.

Der allgemeine Glaube, dass die Freundlichkeit der Raubtiere nur eine Jugendepisode ist, ist eine Wahrheit, die ich, wenn auch widerstrebend, zugeben will. Es gibt aber über Raubtiere zwei weitverbreitete Ansichten, für die ich keinen Beweis finden können. Erstens heisst es, sie hätten bei Nacht andere Gewohnheiten, als bei Tage. In Bezug auf die jungen Tiere, die ich selbst besitze, hat man mir immer wieder gesagt, bei Tage seien sie wohl zuverlässig, aber bei Nacht erwachten ihre wilden Instinkte und sie würden mir an die Kehle springen. Ich habe oft nachts mit beinahe vollkommen ausgewachsenen Leoparden gespielt — Jungen des gewöhnlichen Leoparden, wie Jungen des Irbis (Schneeleoparden)—, die mich bei Tage gut kannten, und sie waren nachts genau so freundlich und sanft, wie zu jeder anderen Zeit. Ein junger, zahmer Karakal hat nachts auf einem Tuche neben meinem Kissen geschlafen, bis er beinahe ein Jahr alt war, und obwohl er manchmal unruhig war und dann mein Gesicht berührte, um mich aufzuwecken, damit ich ihn hinausliesse, war sein nächtliches Verhalten von dem bei Tage durchaus nicht verschieden.

Die zweite dieser irrigen Ansichten wird in Form einer (englischen) Lesebuchgeschichte erzählt. Ein Offizier in Indien hielt sich einen jungen Tiger als Haustier. Der Tiger war schon beinahe ausgewachsen und lag eines Abends neben seinem Herren, der im Lehnstuhl sass. Da sah dessen Diener mit Schrecken an der Hand seines Gebieters einen kleine Blutung, und der Tiger leckte das Blut gierig ab. Der treue Diener wusste, dass die Raubtierinstinkte des Tigers erwachen, wenn er einmal Blut leckt, sein Herr würde zerrissen werden, deswegen holte er in höchster Eile ein Gewehr, kroch vorsichtig auf den Tiger zu und schoss ihn ins Herz. Die Geschichte steht nicht nur in Büchern, sondern wird auch von Engländern erzählt, die in Indien gewesen sind, und immer sind es ihre besten Freunde, denen sie widerfahren ist; doch sind diese glücklicherweise immer mit dem Leben davongekommen, um solche Märchen erzählen zu können. In Europa geraten junge Raubtiere nicht im geringsten in Erregung, wenn sie Menschenblut lecken. Schon lange, ehe sie ausgewachsen sind, haben sie sich

an den Geschmack frischen Blutes gewöhnt, denn sie erhalten gelegentlich einen frisch getöteten Sperling, eine Taube oder ein junges Kaninchen, je nachdem, wie gross sie sind. Ich habe meinen jungen Raubtieren sehr oft meine Hand hingehalten, wenn sie in Folge eines ungeschickten Kratzers heftig blutete. Sie wurden aber nicht im geringsten erregt. Milch ist ihnen viel lieber.

Junge Seehunde, Seelöwen und Walrosse sind ausserordentlich leicht zu zähmen. Man weiss, dass sie lange Zeit hindurch mit der Mutter zusammenbleiben und die Geselligkeit lieben. Tiere aus dieser Gruppe kommen gewöhnlich jung in Tiersammlungen, sie sind ihren Müttern gerade erst weggenommen und sind zuerst traurig, kaum zu trösten und schwer zum Fressen zu bringen. Nun ist es merkwürdig, dass die Seehundsarten, die am besten mit den Menschen bekannt sind, z. B. der gemeine Seehund und die Kegelrobbe, eine man könnte fast sagen: ererbte Furcht vor dem Menschen haben. Sie lassen sich zwar zähmen, aber sie finden sich nicht so rasch mit ihrem Schicksal ab, sie sind nicht selten sehr niedergeschlagen und sterben. Seehunde, die aus fernen Meeren stammen, so der Seeelfant aus dem südindischen Ozean, afrikanische, patagonische und kalifornische Seelöwen und Walrosse aus den nördlichen Polargewässern, söhnen sich mit der Gefangenschaft sehr rasch aus. In vielen anderen Fällen gibt es einen ähnlichen Unterschied zwischen den wilden Tieren zivilisierter, bevölkerter Gegenden und denen, die aus fernen Ländern stammen. Die Furcht vor dem Menschen ist bei den Tieren kein besonderer Instinkt; Tiere, die den Menschen kaum kennen, sind neugierig und erschrecken nicht vor ihm; die Tiere dagegen, die aus nächster Nähe seine Bekanntschaft gemacht haben, haben gelernt, ihn zu meiden, und die Menschenfurcht ist bei ihnen beinahe zur Lebensbedingung geworden. Wenn Flossenfüssler irgend einer Art die erste Zeit ihrer Gefangenschaft überleben, werden sie sehr zahm und fügsam; sie folgen ihrem Wärter und reiben sich gern gegen ihn. Für diese Tiere muss das Erlernen der ernsthaften Jagdtätigkeit schwerer sein, als für die Landraubtiere; wahrscheinlich machen sie unter der Obhut ihrer Mutter eine lange Lehrzeit durch, bis sie selbständig Fische erjagen können. Es ist daher kein Wunder, dass sie freundlich und aufmerksam sind und über hohe Intelligenz verfügen. Der gemeine Seehund, die Kegelrobbe und Seelöwen haben häufig in Zoologischen Gärten längere Zeit in ausgewachsenem Zustande gelebt. Mir ist kein Fall bekannt geworden, wo sich ihre Zahmheit verloren hätte oder wo sie für ihren Wärter gefährlich geworden wären. Es sind alles Herdentiere, die scharenweise an ihren Jagdgründen vorkommen; wahrscheinlich warnen sie einander durch besondere Schreckrufe, wenn Gefahr

droht, und nur während der Paarungszeit sind die Männchen wild, dann entspinnen sich wütende Kämpfe zwischen ihnen, und sie suchen einander die Weibchen zu rauben.

Bei den Huftieren sind die Jungen daran gewöhnt, von den ersten Tagen an neben der Mutter herzulaufen, und die meisten übertragen diesen Geselligkeitsinstinkt ohne weiteres auf den Menschen. Es gibt nur wenige unter ihnen, deren Intelligenz gross ist; sie unterscheiden jedoch einzelne Personen und erkennen sie an der Stimme und am Geruch und in geringerem Grade auch mit den Augen. Sie lassen sich gern streicheln, ausser wenn sie sehr jung sind; sie haben es ungern, festgehalten oder emporgehoben zu werden, und jeder ungewohnte Anblick oder Ton setzt sie leicht in Schrecken. Huftiere folgen nicht nur in der Jugend ihren Müttern, sondern sie bleiben Herdentiere, die einem Leittiere zu folgen gewohnt sind. Das gilt auch von den zahmen Arten, und der wohlbekannte Anblick, dass ein Rinder- oder Schafhirt seine Tiere mit Hundegebell, Peitschengeknall und Geschrei vor sich hertreibt, ist vollkommen unnatürlich. Junge Huftiere wie alte lernen dem Menschen so gut folgen, wie sie ihrer Mutter oder dem Leittier einer Herde folgen würden. Ihre Anhänglichkeit ist jedoch meistens nichts anderes, als die Furcht vor dem Alleinsein, der Wunsch nach Gesellschaft oder die Hoffnung auf einen guten Happen zum Fressen. Die Huftiere, die nicht Haustiere sind, beachten den Menschen selten und haben auch kein Zutrauen zu ihm, wenn sie ausgewachsen sind, und während der Paarungszeit sind sie fast alle gefährlich.

Wenn sie auch sonst zu Schosstieren geeignet wären, junge Huftiere müssen dennoch ausserhalb des Hauses gehalten werden, denn keins oder fast keins unter ihnen ist von Natur aus reinlich, und erziehen lassen sie sich dazu nicht. Bekannte Ausnahmen hiervon sind die Schweine, die ihr eigenes Lager nicht beschmutzen, wenn sie einen anderen Ort aufsuchen können. Gewöhnlich legen sie ihre Exkremente in einer entfernten Ecke ihres Auslaufes ab. Eine andere Ausnahme hat mich sehr in Erstaunen gesetzt. Mein zahmer Baumschliefer wählte, sobald er in meinen Besitz gelangt war, einen alten grünen Blechdeckel einer Schreibmaschine als Abort, der zufällig in einer Ecke meines Arbeitszimmers lag, und dieser Gewohnheit blieb er treu. Lag dieser Deckel nicht für ihn da, so suchte er ihn sich, und wenn er abends vor dem Schlafengehen dorthin gebracht wurde, benutzte er ihn sofort. Das Felsenkaninchen, eine andere Hyraxart, ist nach der Bibel „ausserordentlich weise“, aber diese besondere Art der Weisheit war mir denn doch ganz unerwartet und passte nicht zu den Lebensgewohnheiten der anderen Huftiere.

Bekanntlich sind junge Elefanten sanft, freundlich und spielerisch und werden ihren Wärtern gegenüber sehr anhänglich. Ihr Gedächtnis ist sehr gut; weder junge noch alte Elefanten vergessen es, wenn man freundlich gegen sie war oder sie geärgert hat. Ihre Fähigkeit, zu klettern, zu balancieren und zu springen, was man oft von dressierten Elefanten sieht, ist aus ihren natürlichen Eigenschaften entwickelt, denn in ihren heimischen Gefilden sind die Elefanten sehr beweglich und können steile Felsenhänge sehr gut erklettern. Wenn sie heranwachsen, bleiben sie gewöhnlich zahm, ausgenommen, dass die Männchen zu gewissen Zeiten gefährlich sind. Ihre Gelehrigkeit folgt aus ihrer natürlichen Anlage, denn sie sind gesellig und die Jungen bleiben lange bei der Mutter. Es ist durchaus kein Ergebnis der Domestizierung. Selbst der indische Elefant ist nur gezähmt, dagegen kein eigentliches Haustier. Die Elefantenherden werden durch Einfangen wilder Tiere ergänzt, denn die gefangenen Elefanten vermehren sich nur sehr selten, und junge wie alte Elefanten der afrikanischen Art, die nicht in dem Sinne domestiziert ist, wie es in Asien geschehen ist, sind genau so gelehrig und leicht zu behandeln, wie die indischen.

Vom Hyrax habe ich schon mehrfach gesprochen. Er ist in jedem Sinne ein wildes Tier, und obwohl die Hyraxarten sich in Gefangenschaft fortpflanzen, ist dies, soweit mir bekannt ist, nie weiter als eine Generation hindurch geschehen. Mir ist auch, abgesehen von mir selbst, niemand bekannt, der das Glück gehabt hat, einen zahmen Baumhyrax zu besitzen, doch sind zahme Exemplare der südafrikanischen, ostafrikanischen und syrischen Hyraxarten bekannt, und die Eigentümer dieser Tiere sind sich über deren liebenswürdigen Charakter einig. Sie sind unterhaltend, anhänglich und intelligent. Sie klettern unermüdlich und ganz vortrefflich. Sie haben es gern, sich jemandem auf den Fuss, auf die Hand oder auf die Schulter zu setzen, was offenbar daran liegt, dass sie in der Jugend von der Mutter auf dem Rücken getragen werden. Sie haben es aber nicht gerne, wenn man sie hochhebt. Mein Hyrax stürzt sich auf mich, wenn ich nur die Tür zu dem Zimmer öffne, in dem er während meiner Abwesenheit eingesperrt war. Er klettert unermüdlich in meiner Arbeitsstube umher, erklimmt die Büchergestelle, wo nur die schmalste Stelle zum Fussfassen ist, ja ich habe gesehen, wie er auf der Lehne eines Stuhles emporkletterte, der gegen die glatte, polierte Oberfläche einer Kommode gestellt war, dann stellte er sich auf die Zehenspitzen und schwang sich so in die Höhe, dass er gerade mit der Spitze eines Vorderfusses den oberen Rand erreichte, und darauf zog er sich mit Leichtigkeit ganz in die Höhe. Wenn er nicht mehr

spielen mag, klettert er mir auf den Schoss und schläft ein, ohne dass ihn meine Arbeit an der Schreibmaschine stört, obwohl er sonst durch jedes fremde Geräusch aufgestört wird. Er hat die Gewohnheit, seine flache, nackte Handfläche scharf auf den Boden oder worauf er sonst steht, zu schlagen, wenn er durch den Anblick eines fremden Menschen oder fremden Tieres erregt oder geärgert wird; dieses Zeichen dient jedoch auch als Ruf, denn wenn er in irgend einer dunkeln Ecke hinter Büchern versteckt war, kommt er sogleich heraus und läuft auf mich zu, wenn ich sein Zeichen nachahme. Ein erwachsener Hyrax kann sich sehr wohl verteidigen und beisst ganz ernsthaft mit seinen langen Schneidezähnen. Mein kleiner Hyrax, der schon ziemlich schmerzhaft zubeissen kann, hat gelernt, wenn ich „Halt“ sage, mit Beissen aufzuhören und meinen Finger ganz sanft festzuhalten; auf Befehl macht er dann auch das Maul auf. Die Hyraxarten sind zwar Huftiere, sie stehen aber den anderen Huftieren sehr fern und sind wahrscheinlich mit den Vorfahren des Menschen und der Affen ebenso nahe verwandt, wie mit denen der Elefanten und Nashörner. Den Menschen kennen sie sicherlich wenig, und ihre Intelligenz und ihre Fähigkeit, zahm zu werden, sind das Ergebnis ihrer Lebensgewohnheiten und natürlichen Fähigkeiten.

Pferd und Esel sind im domestizierten Zustande so viele Generationen gezüchtet worden, dass ihre jetzigen Eigenschaften nicht ihre natürliche Anlage zum Ausdruck bringen, sondern das, was der Mensch daraus gewählt hat. Junge Zebras sowie Bastarde von Zebra und Esel und Zebra und Pony sowie wilde Esel der verschiedensten Arten sind, wie ich aus Erfahrung weiss, so zahm, sanft und zutraulich, wie die Jungen der zahmen Arten. Genau wie diese lernen sie ihren Wärter bald kennen, sie folgen ihm überall und lassen sich gerne streicheln und klopfen. Wenn sie herangewachsen sind, sind sie aber sehr oft ziemlich ungebärdig und unzuverlässig, und besonders einige wilde Eselarten gehören zu den gefährlichsten Tieren in Gefangenschaft überhaupt. Beim Pferd und beim Esel scheinen nicht die Jungen in ihrer Art durch die Domestizierung verändert worden zu sein, sondern der Unabhängigkeitsdrang ist durch Züchten allmählich ausgemerzt worden, indem man die erwachsenen Exemplare von der Zucht ausschloss, die „Laster“ hatten, wie man Eigenschaften nennt, die dem Menschen am Tier nicht gefallen. Tapire sind nach meiner Ansicht dumme, ziemlich langweilige Tiere. Die Jungen folgen der Mutter, und die Eltern verständigen sich mit dem Kinde durch schrille, pfeifende Töne. Verwaiste junge Tapire schliessen sich daher ihrem Wärter an. Es sind harmlose, ungefährliche Tiere, die die Scheu vor dem Menschen erst annehmen, wenn sie heranwachsen.

Zwei junge, schon ziemlich grosse indische Tapire, die im Jahre 1912 in den Besitz des Londoner Zoologischen Gartens gelangten, liessen sich gleich beim ersten Male, wo ich in ihren Käfig ging, anfassen und am Rücken und Hals klopfen und reiben.

Zwischen der Nilferdmutter und ihren Jungen bestehen lange Zeit hindurch innige Beziehungen. Über junge Nilferde habe ich zwar keine grosse Erfahrung, und richtige Nilferdbabies habe ich überhaupt noch nicht gesehen, aber soweit ich es beurteilen kann, sind sie freundlich und gefügig. Erwachsene Nilferde dagegen sind nicht ganz zuverlässig, obwohl sie ihren Wärter sehr gut kennen, und wenn dazu Gelegenheit vorhanden wäre, würden sie ihn wohl angreifen und könnten ihn ernstlich verletzen. Bei Schweinen und Pekaris machen die Jungen von Anfang an einen zahmen Eindruck, und sie werden sehr anhänglich. Es sind häufig junge Pekaris, Warzenschweine und Flusschweine von Leuten dem Zoologischen Garten überwiesen worden, die sie als kleine Tiere bekommen hatten. Alle diese Leute stimmten darin überein, dass sie intelligent und anhänglich seien. Sie sind aber sehr kräftig, ausserordentlich lebhaft und können einen ernstlich verletzen, wenn sie ausgewachsen sind, und daher muss man zu dieser Zeit die Vertraulichkeit aufgeben. Dennoch erkennen sie noch nach Jahren ihren Herrn wieder und begrüssen ihn mit Freude.

Kamele sind schon so lange domestiziert, dass man über die wilde Urform nichts weiss; dennoch sind sie nie eigentlich zahm geworden. Sie kennen ihren Herrn und gehorchen ihm innerhalb gewisser Grenzen, die meisten Kamele aber neigen zum Beissen und machen zwischen bekannten und unbekanntem Personen keinen Unterschied. Junge Kamele sind freilich ziemlich gelehrig und haben zu den Leuten, die sie füttern, eine gewisse Zuneigung, doch scheint dies auf Eigennutz zu beruhen. Ihre südamerikanischen Verwandten, das Lama und das Alpakka, sind schon ebenso lange gezähmt; sie sind nicht so widerspenstig und sanfter. Bedeutend intelligenter als sie sind die wilden Arten, das kleine Vicuña und das Guanako. Diese Tiere sind ausserordentlich lebhaft; sie erheben sich häufig auf die Hinterbeine und tanzen in der drolligsten Weise umher. Personen, die sie füttern wollen, werden von ihnen sogleich erkannt, und die einzelnen Männchen dieser beiden Arten, die gegenwärtig im Londoner Zoologischen Garten sind, erkennen eine regelmässige Besucherin des Gartens nach Stimme und Anblick. Sobald die Dame sich ihnen nähert, kommen sie ans Gitter, sie laufen hinter dem Gitter neben ihr her, grunzen vor Vergnügen und bewillkommen sie durch Spucken. Diese beiden Tiere sind für ihre Wärter dagegen gefährlich. Es war ein Mitglied der Zoologischen Gesellschaft, der das Vicuña aus Patagonien mitgebracht hat, als es

noch ganz jung war. Diesem Herrn gegenüber war es ganz zahm und zutraulich. Nach mehr als einem Jahre, wo es ihn nicht wiedergesehen hatte, erkannte es ihn noch und begrüßte ihn freudig.

Bei allen wilden Hirschen, ebenso bei den wilden Rindern, Schafen, Ziegen und Antilopen werden die Jungen dem Menschen gegenüber leicht anhänglich; sie lassen sich ohne weiteres anfassen und lieblosen, erkennen ihrem Herrn und folgen ihm. Im ausgewachsenen Zustande dagegen halte ich diese Tiere für unzuverlässig; die Männchen sind es besonders während der Paarungszeit, und alle anderen Tiere das ganze Jahr hindurch in gewissem Grade. Doch gibt es Temperamentsunterschiede, für die man nur schwer eine Erklärung findet; mit der Körpergrösse und den Lebensgewohnheiten haben sie gewiss nichts zu tun, und bei den Jungen zeigen sie sich noch nicht. Gnus sind gefährlicher und greifen ihren Wärter auch leichter an, als Elenantilopen; wilde Schafe sind händelsüchtiger, als die wilden Ziegenarten, und einige kleine Gazellen- und Hirscharten sind ganz ungebärdig.

Über junge Nagetiere habe ich wenig persönliche Erfahrung, abgesehen von Kaninchen, die ich mir als Junge hielt; doch sind diese Tiere durch die Domestizierung so entartet, dass ihre Eigenschaften hier wohl nicht interessieren. Es lassen sich junge Nagetiere aller Arten leicht zähmen, und von Fellen, wo Ratten und Mäuse, Hasen, Haselmäuse, Eichhörnchen usw. gezähmt waren, hat wohl schon ein jeder gehört. Sie erkennen ihren Herrn, schmiegen sich an ihn an, klettern auf ihm herum und folgen ihm. Sie sind in jeder Weise bereit, sich von Menschen in ähnlicher Weise behandeln und pflegen zu lassen, wie es bei ihrer Mutter der Fall wäre. Sie gehören zu der Gruppe von Tieren, die sich im allgemeinen nicht gern festhalten lassen und nach jedem leicht beißen, der sie anfassen will, aber gern auf eine ausgestreckte Hand oder auf ein Bein klettern. Wie lange die Zähmheit bei ihnen anhält, lässt sich kaum angeben. Der Zoologische Garten bekommt viele Tiere dieser Arten geschenkt, weil sie bissig geworden sein sollen, doch liegt dies meiner Ansicht nach wahrscheinlich daran, dass ihre Besitzer die eben besprochenen Punkte nicht genau genug beachten. Der Mensch ist nur zu geneigt, alle zahmen Tiere wie junge Raubtiere zu behandeln, die sich ohne weiteres anfassen, aufnehmen und festhalten lassen; die meisten Tiere lassen sich dies jedoch nur gefallen, wenn sie sehr jung sind, wenn sie aber herangewachsen sind, sträuben sie sich dagegen. Würde man solche Tiere mit mehr Rücksicht auf ihre natürlichen Anlagen behandeln, so würden sie wohl weiter ganz zahm bleiben. Allerdings glaube ich nicht, dass ihr Gedächtnis und ihre Intelligenz so gut ausgebildet sind, dass sie einen grossen Unterschied zwischen ihrem Besitzer

und Fremden machen. Immerhin habe ich selbst ein altes, vollkommen erwachsenes Wasserschwein—das grösste aller Nagetiere—gesehen, das ein Privatmann aufgezogen hatte. Das Tier kannte seinen Herrn sehr gut und liess sich gern von ihm kratzen oder mit Zucker und mit gelben Rüben füttern, und über erwachsene zahme Biber und Agutis weiss ich einiges von Hörensagen.

Junge Insektenfresser, Maulwürfe, Igel und Spitzmäuse zeigen gegen ihre menschlichen Adoptiveltern eine gewisse stumpfsinnige, mechanische Anhänglichkeit. Sie legen sich gern in eine warme Hand und lassen sich auch füttern. Davon, dass sie im erwachsenen Zustande zahm bleiben, ist mir jedoch nichts bekannt. Wenn man einen Igel im Garten hält, gewöhnt er sich wohl an die Anwesenheit von Menschen und kommt regelmässig zur Fütterung hervor, doch verlassen solche Tiere ohne weiteres ihren Herrn, wenn sie dazu Gelegenheit finden. Über die Wesensart von Jungen aus der Gruppe der Zahnarmen habe ich nichts in Erfahrung bringen können. Faultiere zeigen sich in der Gefangenschaft nicht zahm, sondern apathisch und gleichgültig. Der grosse Ameisenbär (*Myrmecophaga*) ist etwas intelligenter und unterscheidet bestimmt zwischen bekannten und unbekanntem Leuten. Die Gürteltiere sind unter den Zahnarmen die zutraulichsten Tiere, die ich habe beobachten können. Ich glaube, sie würden ziemlich zutrauliche und intelligente Schosstiere abgeben.

Alle Beuteltiere stehen auf einer ziemlich tiefen Stufe der Intelligenz. Die meisten lernen höchstens, dass sie vor den Besuchern des Zoologischen Gartens und ihrem Wärter keine Furcht zu haben brauchen, ausserdem kommen sie ans Gitter und lassen sich füttern. Sobald sie den mütterlichen Beutel für immer verlassen, sind sie geistig schon so beschaffen, wie die erwachsenen Tiere. Fälle, wo ein junges Beuteltier seiner Mutter weggenommen und mit der Hand gefüttert worden ist, sind mir nicht bekannt. Die grösseren Känguruharten lassen sich manchmal anfassen, und einige der kleineren Beuteltiere mit nächtlicher Lebensweise, Opossums und Kuskus, lassen sich das schläfrig und gleichgültig gefallen. Auch der Beutelwolf und der tasmanische Teufel gewöhnen sich allmählich an ihren Wärter, aber lange nicht in dem Masse, wie es bei den Raubtieren der Fall ist. Ihre Intelligenz ist eben sehr wenig entwickelt, und sie bleiben scheu, misstrauisch und beisslustig.

Junge Tiere, die in der Gefangenschaft zur Welt gekommen sind, lassen sich keineswegs leichter zähmen als Junge, die in der Freiheit ihrer Mutter weggenommen sind. Bleiben gefangene Tiere bei der Mutter, so werden sie manchmal sogar scheuer als die Eltern

und bleiben dem Menschen gegenüber misstrauischer als diese. Es gibt keine ererbte Zahmheit oder Gelehrigkeit, und wenn man alles, was über zahme Tiere bekannt ist, berücksichtigt, findet man darin den Beweis meiner Ansicht, dass das Zahmwerden junger Tiere nur darin besteht, dass sie das Zutrauen und die Zuneigung, die sie ihrer Mutter gegenüber an den Tag legen, beinahe vollständig auf den Menschen übertragen. Beim Domestizieren ist der Vorgang anders; Domestizierung kommt dadurch zustande, dass Tiere Generationen hindurch in Gefangenschaft gezogen und allmählich die ausgemerzt werden, bei denen an Stelle der jugendlichen Zahmheit die Wildheit tritt, wenn sie heranwachsen. So werden Tiere mit neuen, anormalen Instinkten gezüchtet.

Ob nun die Zahmheit der jungen Tiere bestehen bleibt oder sich verliert, wenn sie heranwachsen, der Grad der erreichbaren Zahmheit hängt jedenfalls von den natürlichen Lebensgewohnheiten, der Intelligenz und den angeborenen Instinkten ab. Zähmen ist nichts weiter, als die natürlichen Instinkte vorteilhaft ausnutzen und in eine etwas neue Richtung leiten. Es ist vollkommen wahr, dass Tiere von hoher Intelligenz zu Kunststücken abgerichtet werden können, die mit ihrer Natur durchaus nicht im Einklang stehen. Handelt es sich um Tiere mit gutem Gedächtnis, so kann der Bändiger durch Anwendung reichlicher Prügel wirklich bemerkenswerte Ergebnisse erzielen, doch ist es mir unverständlich, wie Leute, die sich für Tierfreunde halten, solche Kunststücke ansehen mögen. Wenn ein Schimpanse im Gesellschaftsanzug auf der Varietébühne steht, sich eine Zigarette anzündet und Whisky mit Soda trinkt, so ist das ein schändlicher Missbrauch, den der Mensch mit der Gelehrigkeit des Affen treibt, und wenn sich Löwen, Tiger und Eisbären knurrend zu einer Pyramide zusammenfügen, wenn die Peitschen knallen und die Bändiger die Eisengabel und die geladene Pistole bei der Hand haben, können nur sehr stumpfsinnige Leute sich darüber freuen: wahrscheinlich ist diese Vorführung weniger gefährlich, als Schwertschlucken.

KAPITEL 14

DER ZWECK DER JUGEND

Der Abschnitt, der als Kindheit oder Jugend bezeichnet wird, ist der Welt des Lebens eigentümlich. Er ist einmal hauptsächlich deswegen vorhanden, weil die meisten Lebewesen nicht als vollentwickelte Geschöpfe, die ihren Eltern gleichen, zur Welt kommen, sondern in ihrem Anfängen nur winzige Pünktchen lebenden Stoffes sind, wie die allerfrühesten Formen des Lebens. Es hat ungezählte Jahrhunderte gedauert, bis sich die heute lebenden Tiere und Pflanzen aus den Urwesen entwickelt haben, und trotzdem muss jedes neue Individuum jeder neuen Generation den wunderbaren Weg von der winzigen Zelle—der Eizelle—, die sich aus den elterlichen Geweben loslöst, zu dem verwickelt gebauten erwachsenen Tier zurücklegen, das oft aus Myriaden von einzelnen Zellen besteht, die verschieden gebaut sind und verschiedene Funktionen haben und den ganzen, durchgearbeiteten Bau des erwachsenen Tieres zusammensetzen. Eins der kleinen Körnchen, die zu Tausenden im Rogen eines Herings vorhanden sind, wird ins Seewasser entleert, dort begegnet es einem anderen winzigen Pünktchen lebenden Stoffes aus der Milch des männlichen Herings, das man nur unter dem Mikroskop erkennen kann, die beiden Zellen verschmelzen, nehmen aus dem umgebenden Seewasser Feuchtigkeit und Sauerstoff auf und werden immer grösser, bis die vereinigten Zellen schliesslich platzen und ein winziges, fischartiges, doch durchaus nicht heringähnliches Wesen herauskommt. Dieses kleine, durchscheinende Lebewesen ernährt sich von noch kleineren Teilchen lebenden Stoffes, die im Wasser herumschwimmen, und falls es nicht selbst gefressen wird, wird es nach einiger Zeit zu einem flinken, schuppenbedeckten Fischchen, das Gehirn, Muskeln, Kiemen und rotes Blut hat. Für das Ei einer Henne scheint die Aufgabe ein wenig leichter zu sein, denn der kleine lebende Punkt in der Eischale ist überall mit Nahrung umgeben, und doch ist es ein Wunder, wenn sich die Flüssigkeit, die man beim Zerschlagen eines Eies vorfindet, in ein warmes, befiedertes, hungriges, piepsendes Kücken umwandelt, das aus der Schale hervorbricht. Dass diese Veränderungen überhaupt eintreten, scheint so wunderbar, dass man sich kaum mehr darüber wundern würde, wenn die Umwandlung plötzlich vor sich ginge. Vielleicht ist es unphilosophisch,

jedenfalls aber ist es für unsere Intelligenz bequemer, wenn wir annehmen, das Heranwachsen eines Individuums erfordere Zeit. Untersucht man die Einzelheiten des Umwandlungsvorganges bis ins Kleinste, so findet man, dass sie wohlgeordnet sind und allmählich erfolgen; das ursprüngliche lebende Pünktchen wird grösser und teilt sich, die Tochterzellen teilen sich ähnlich, wie die freilebenden Zellen, die sich nicht in verwickeltere Wesen umwandeln sollen, die erste Schar von Tochterzellen ordnet sich so an, dass sie dem Körperbaue eines einfachen Lebewesens ähneln, das über diese Stufe nicht hinausgelangt, und so geht es Schritt für Schritt weiter, wobei jede Entwicklungsstufe ein mehr oder weniger genaues Erinnerungsbild eines freilebenden Wesens ist, das in der Entwicklung nicht weiter gelangt, bis schliesslich der verwickelte Bau eines neugeborenen oder frisch ausgeschlüpften jungen Tieres erreicht ist. Vielleicht ist es wieder unphilosophisch, doch auch dieses Mal für die menschliche Intelligenz bequemer, wenn man annimmt, dass das Heranwachsen des Individuums ein angedeutetes Abbild des Weges ist, den seine Vorfahren im Laufe der langen Entwicklung zurückgelegt haben. Die letzten Entwicklungsstufen eines Individuums, die es nach dem Ausschlüpfen oder nach der Geburt durchmacht, sind grundsätzlich nicht von denen verschieden, die der Embryo durchläuft. Und so sieht man schliesslich wenigstens ohne Überraschung, wenn auch mit weniger wirklichem Verständnis, als man vom philosophischen Standpunkte aus verlangen kann, dass die lebenden Wesen eine Periode der Jugend oder Kindheit durchmachen und dass dieser Lebensabschnitt von Erinnerungen an die Vorfahrengeschichte erfüllt ist.

Bei der Entwicklung mancher Tiere sind diese Erinnerungsbilder der Vergangenheit im Embryonenzustande sowohl wie im Larvenzustande und bei den Tieren während der Jugendzeit so genau und bestimmt, dass sie wenigstens einen Teil der Vorfahrengeschichte klar nachzubilden scheinen. Bei niederen Tieren finden sich Beispiele hierfür häufig, und ebenso ist es bei den tieferstehenden Angehörigen der höheren Klassen. Es findet sich dabei ein Bestreben zur Vertuschung, Verdichtung oder vollständigen Auslassung, und anscheinend verfolgt die Natur vor allem das Ziel, solche Beweise der durchlaufenen Entwicklung loszuwerden und jedes neue Individuum so rasch und unmittelbar wie möglich auf die Stufe des erwachsenen Tieres zu bringen.

Die Jugend der Tiere ist eine gefährliche Lebenszeit. Die jungen Wesen mit ihren unvollkommenen Organen und den Überbleibseln von Entwicklungsstufen, die den Lebensbedingungen eines fernen Vorfahren angepasst waren, aber mit den heute vorhandenen nicht mehr in Einklang zu bringen sind, sind mit dem Ballast der

Vergangenheit überbürdet und können Unfällen und Krankheiten nur geringen Widerstand entgegensetzen. Eine ganze Welt von hungrigen Feinden umlauert sie. Das erste Gebot der Natur ist daher, dass diese Zeit der Schwäche so rasch wie möglich erledigt werden muss. In jeder Gruppe des Tierreiches finden sich daher Beweise für die Neigung der Natur, die Entwicklung des Embryos oder der Larve abzukürzen und zu vereinfachen, Entwicklungsstufen, die keinen Nutzen mehr gewähren, auszumerzen und den Weg von der Eizelle bis zum erwachsenen Tier so gerade wie möglich zu machen, und je höher man im Reiche der Tiere aufsteigt, und je höhere Tiere jeder Gruppe man betrachtet, desto klarer tritt dies zutage.

Die Abkürzung und Vereinfachung ist bei den Entwicklungsstufen der Embryonenzeit am vollständigsten, sowohl bei denen, die sich innerhalb der Eierschale entwickeln, wie bei denen, die dies im Mutterleibe tun. Freilebende Larven oder selbständige Junge sind oft durch neue Organe, besondere Lebensgewohnheiten, eigentümliche Farben und Zeichnungen usw. geschützt, die weder zu der Vorfahrengeschichte der Tiere noch zu den erwachsenen Formen Beziehung haben. Larvenorgane, Lebensgewohnheiten und Zeichnungen sind nicht selten neue Zwischenstufen in der Lebensgeschichte, die keinen anderen Zweck haben, als die Larve zu schützen und ihr so die Möglichkeit zu bieten, den Reifezustand zu erreichen. Als ich mein Material zur „Kindheit der Tiere“ zu sammeln begann, hoffte ich, wie ich gestehen muss, herauszubekommen, dass sich bei den jungen Tieren Andeutungen der Richtung finden, in der die Art sich wahrscheinlich entwickeln wird. Ich hatte auch gedacht, der Überschuss an Lebenskraft, den die jungen Tiere haben, würde sich nach neuen Richtungen entwickeln, einige davon würden sich als nützlich erweisen und so von den erwachsenen Tieren beibehalten werden. Es ist mir jedoch nicht möglich, auch nur eine Spur solcher prophetischen Tendenz in Körperbau, Farbe oder Muster aufzufinden, obwohl es, wie ich weiter unten zeigen werde, etwas gibt, das solchen Andeutungen wenigstens in der Geistesbeschaffenheit junger Tiere entspricht. Die körperlichen Merkmale der Jugend sind streng wirtschaftlich. Besondere Organe, alte sowohl wie neuerworbene, sind vorhanden, weil sie den Tieren grössere Möglichkeiten bieten, der Vernichtung zu entgehen, die den Jungen immer im Nacken sitzt. Muster und Farbe sind entweder das beibehaltene Gewand der Vorfahren oder folgen aus dem Wachstum, und manchmal handelt es sich um unmittelbare Schutzmassregeln, wie beispielsweise bei den Raupen. Bei den meisten Tieren ist die Jugend jedoch zu sehr durch die Vergangenheit belastet und zu sehr durch die Forderungen der

Gegenwart in Anspruch genommen, als dass Raum für Experimente im Körperbau oder im Farbmuster vorhanden wäre.

Die erstaunlich hohe Sterblichkeit der Jungen wird in sehr vielen Fällen durch die grosse Menge der Nachkommenschaft wettgemacht. Ich habe oben Beispiele für die beinahe unglaublich grosse Anzahl von Eiern angeführt, die einzelne Tiere legen, und Beispiele genannt, wo viele Junge sich selbst überlassen werden, von denen nur wenige den Gefahren der Jugend entgehen und die Art erhalten können. Diese verschwenderische Vermehrungsart, die dem Reichtum der Natur ein besseres Zeugnis ausstellt, als ihrem Erfindersinn, wird allmählich durch einen anderen Weg ersetzt: die Anzahl der Nachkommen wird bedeutend eingeschränkt, und die wenigen Kinder werden von den Eltern beschützt. Manchmal bleiben die Eier im mütterlichen Körper, bis die Larven zum Ausschlüpfen reif sind, manchmal erfolgt das Ausschlüpfen im Mutterleibe und die Jungen leben hier vom Blute der Mutter, manchmal ist sogar keine Eierschale mehr nötig, und der Embryo wird von dem Augenblicke an, wo er erst ein winziges Pünktchen lebenden Stoffes ist, durch das Blut der Mutter ernährt. Die Eier können an Plätzen abgelegt werden, die die Mutter oder beide Eltern sorgsam vorbereiten, und Eier und Junge können eine Zeit hindurch ernährt und bewacht werden. Selbst Junge, die ziemlich selbständig zur Welt kommen, können von den Eltern Jahre oder Monate hindurch ernährt und beschützt werden. An Stelle von Hunderten oder Tausenden hilfloser Junger, die der feindlichen, rücksichtslosen Welt überlassen bleiben, wird nur eine kleine Anzahl, manchmal nur ein einziges Individuum auf einmal, hervorgebracht, und dieses wird in der denkbar vollkommensten Weise versorgt.

Bei den höchsten Tieren, besonderes bei den Säugetieren, brauchen sich die Jungen keine Nahrungssorgen zu machen; nur selten brauchen sie sich zu verteidigen, und der Übergang vom Ei zum Embryo sowie vom Embryo zum erwachsenen Tier vollzieht sich so einfach und geradlinig wie nur möglich. Nichtsdestoweniger wird die Dauer der Jugend immer grösser, je weiter man die Stufenleiter der Tiere emporsteigt. Dass die Jugend immer länger wird, zeigt sich besonders deutlich, wenn man die einzelnen Angehörigen einer Gruppe mit Rücksicht hierauf miteinander vergleicht. Betrachtet man den Menschen und seine nächsten Verwandten, Menschenaffen, niedere Affen und Halbaffen, so zeigt sich, dass der Mensch, der an der Spitze der Stufenleiter steht, die längste Dauer der Jugend hat, und selbst bei den tiefertestehenden und unkultivierten Menschenrassen muss man wenigstens 15 Jahre auf die Jugendzeit rechnen, während höherstehende Rassen des

Kulturmenschen eine noch längere Jugend haben. Die grossen Menschenaffen, Gorilla, Orang und Schimpanse sind in 8 bis 12 Jahren erwachsen; Paviane und andere Affen brauchen dazu 3 bis 8 Jahre, und bei den kleinen Affenarten Südamerikas sowie bei den Halbaffen nimmt die Jugend nur 2 bis 3 Jahre ein. Nimmt man dagegen die Körpergrösse, die Muskelkraft oder irgend eine andere körperliche Eigenschaft als Vergleichsgegenstand, so ergibt sich keine Übereinstimmung mit der verschiedenen Dauer der Jugend. Nur ein einziges Organ beim Tier gibt es, das damit in Einklang steht.

Abbildung 36 zeigt Gehirnumrisse einer Reihe von Primaten ungefähr im gleichen Massstabe. Man sieht auf den ersten Blick, dass der Mensch, bei dem die Jugend die längste Zeit in Anspruch nimmt, auch das grösste Gehirn hat. Beim Schimpansen, der den Menschen an Grösse und Gewicht übertreffen kann, ist das Gehirn bedeutend kleiner, bei einem Makaken ist es wieder kleiner, aber noch grösser als beim Rollaffen. Man tut gut, die Halbaffen dieser Reihe nicht anzugliedern. Sie stehen den Menschenaffen wie den übrigen Affen zwar näher, als alle

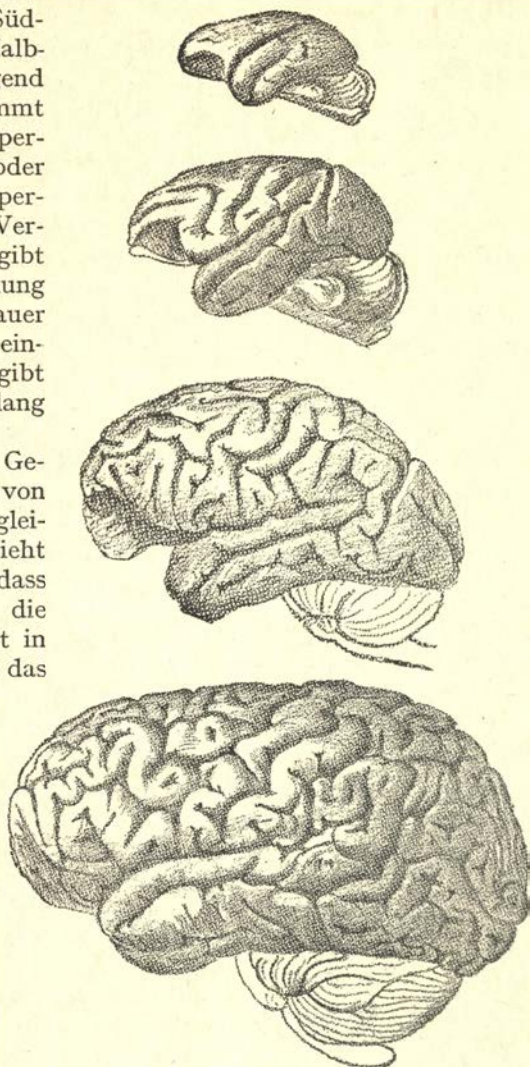


ABBILDUNG 36.—Gehirne von Primaten. Von unten nach oben: Gehirn eines Menschen, Schimpansen, Makaken und Cebusaffen. Alle im selben Massstabe verkleinert.

anderen heutigen Tiere, bilden aber eine unabhängige Reihe, bei der die Tiere am unteren Ende kleine Gehirne mit glatter Oberfläche haben. Doch haben die Tiere, die am obersten Ende dieser Reihe stehen, ein Gehirn, das das der niederen Affen an Entwicklung übertrifft.

Es gibt beim Gehirn aber noch etwas, was wichtiger ist als die Grösse. Bei den niedrigsten Tieren dieser Gruppe ist das Grosshirn, das den grösseren Teil der Schädelkapsel ausfüllt, abgesehen von ein paar seichten Furchen, an der Oberfläche glatt. Geht man zum Rollaffen, dann zum Makaken und schliesslich zum Schimpansen über, so findet man, dass die Furchen nacheinander zahlreicher und tiefer eingeschnitten werden, bis man schliesslich beim menschlichen Gehirn eine ausserordentlich verwickelt gebaute Oberfläche findet. Der Zusammenhang ist so eng, dass man—wenigstens innerhalb der grossen Gruppen der Säugetiere—mit Bestimmtheit behaupten kann, die Jugend dauere umso länger, je grösser und verwickelter das Gehirn ist.

Diesen Vergleich kann man noch weiter führen, ohne sich zu weit in anatomische Einzelheiten einzulassen. Untersucht man einen Dünnschnitt durch das Grosshirn mit dem blossen Auge, so unterscheidet man eine graue Schicht, die den äusseren Umrissen genau folgt, und eine tiefer liegende weisse Masse. Vergleicht man zwei Küstenstriche, die, zwischen den Zirkelspitzen gemessen, auf einer Karte ungefähr die gleiche Länge haben, z. B. ein Stück der norwegischen Küste mit einem Stücke der Küste Pommerns, so kann sich das entsprechende Küstengebiet dieser beiden Gegenden bedeutend unterscheiden, je nachdem die Küstenlinie einfach verläuft oder durch Fjorde und Einschnitte zerrissen ist. Genau so ist bei zwei Gehirnen, die ungefähr gleiche Grösse haben, die Menge der grauen Hirnsubstanz bei dem furchenreichen Gehirne bedeutend grösser, als bei dem mit glatter Oberfläche. Die Dauer der Jugend von Tieren innerhalb ein und derselben Gruppe richtet sich nach der relativen Menge dieser grauen Hirnsubstanz.

Ich will mich hier nicht in Erörterungen darüber einlassen, ob das Gehirn das Organ der Geistestätigkeiten ist, das von irgend einem körperlosen Wesen zur Tätigkeit angeregt wird, ungefähr wie ein Musiker auf seinem Instrument spielt, oder ob die Geistestätigkeiten Emanationen des Gehirns sind und so entstehen, wie die Galle aus der Leber. Hier genügt es, dass die Geistesfähigkeiten in bestimmtem Zusammenhange mit der grauen Hirnsubstanz stehen und dass sich ihre Entwicklung und ihre Erziehung auf dieser abbilden. Die graue Substanz enthält die Nervenzellen des Gehirns. Man kann eine vollentwickelte Nervenzelle mit einer

Spinne vergleichen, die im Mittelpunkte ihres Netzes sitzt, das aus Ausstrahlungen und Auswüchsen ihres eigenen Körpers besteht. Einige Fasern dieses Netzes stehen mit den Nerven im Zusammenhang; tatsächlich gibt es Fasern, die ohne Unterbrechung von den Zellen im Gehirn bis zu den entferntesten Körpergeweben reichen. Andere Fasern setzen sich bis zu den Fasern anderer solcher „Gehirn-Spinnen“ fort. Man kann das ganze System mit einem verwickelten Netz von Telephonämtern vergleichen, wo jedes Amt ein in der Nähe oder in der Ferne gelegenes Gebiet versorgt und jedes mit einer Reihe anderer Ämter samt deren Gebieten im Zusammenhange steht. Je grösser die Anzahl der Teilnehmer jedes Telephonamtes und damit die Anzahl der Leitungsdrähte ist, und je mehr Verbindungen mit Teilnehmern anderer Hauptanschlüsse hergestellt werden, desto vollkommener ist das ganze Netz.

Was die Einzelheiten der Gehirnentwicklung angeht, so handelt es sich hier um ein schwieriges, zum Teil noch dunkles Gebiet, doch hat man einige Beweise dafür, dass sich während der Kindheit, der Jugend und des Lebens im ausgewachsenen Zustande die Anzahl der Hirnzellen nicht vermehrt. Ihre anfängliche Zahl kann man daher als Index, als körperlichen Masstab der natürlichen Begabung betrachten. Die Arten oder Individuen, die in einem bestimmten Hirnbezirke besonders viele Zellen haben, haben ein reicheres potentiellles Geistesleben. Bei neugeborenen Säugtieren liegen jedoch grosse Mengen von Hirnzellen isoliert und untätig in der grauen Substanz; sie sind weder miteinander noch mit fernerliegenden Körperstellen verbunden, und in der frühen Jugend beherrscht das Gehirn auch die Hauptmuskeln und -gewebe des Körpers noch wenig oder garnicht. Hieraus erklärt sich wahrscheinlich eine berühmte Beobachtung, über die vor Jahren viel geschrieben wurde. Bekanntlich ergreifen sehr junge Kinder jeden Gegenstand fest, den sie umklammern können. Reicht man ihnen etwa einen Besenstiel, den sie mit der Hand umklammern können, so bleiben sie daran mit einer Hand oder beiden hängen oder machen gar einen Klimmzug daran. Sobald sie etwas älter sind, können sie dies aber nicht mehr. Man hat nun angenommen, in der ersten Kindheit lege der neugeborene Mensch von seiner affenartigen Vorfahrenschaft auf diese Weise Zeugnis ab und hänge an einer Stange, wie ein Affe, der sich von einem Aste zum andern schwingt. Gegen diese Deutung wurde dann eingewendet, es handele sich beim neugeborenen Kind um etwas rein Automatisches, und seine Hirnzellen ständen noch nicht mit den tieferen Zentren im Zusammenhange, die die automatischen Körperbewegungen anregen. Bringt man einen Frosch, bei dem das Grosshirn zerstört

ist, in ein Gefäß mit Wasser, so schwimmt er unermüdlich herum, bis er an Erschöpfung stirbt. Die Berührung der Haut mit dem Wasser gibt den tieferen Nervenzentren, die die Schwimmbewegung veranlassen, hierzu den unmittelbaren, automatisch wirkenden Befehl; wäre dagegen das Grosshirn unverletzt, so würden sich Hunger, Müdigkeitsgefühl, der Wunsch zu entfliehen usw. einmischen und eine Veränderung im Verhalten hervorrufen. Das neugeborene Kind kann als grosshirnlos betrachtet werden, weil die Nervenzellen seines Grosshirns noch nicht an den übrigen Körper angeschlossen sind. Von diesem Gesichtspunkte aus wird der Vergleich zwischen Mensch und Affen noch interessanter: das neugeborene Kind, das sich an den Stock klammert, handelt nicht wie ausgewachsene Affen, sondern wie junge Affen, wenn sie sich an ihre Mutter anklammern. Ein neugeborener Leopard, ein Igel oder Maulwurf würde sich nicht so an eine Stange anklammern, aber ein neugeborener Menschenaffe oder ein anderer, tieferstehender Affe tut dies. Bei den Affen hält sich dieser Automatismus länger, als beim Menschen, und Aufträge des Gehirns mischen sich bei den Affen weniger ein, wie denn überhaupt bei ihnen zeitlebens die Hirnzellen weniger zahlreich sind und auch weniger Verbindungen untereinander und mit den tieferen Zentren haben. Beim erwachsenen Menschen kommt es vor, dass die höheren Zellen oder einige von ihnen zeitweilig ausgeschaltet sind, und die Menschen handeln dann so, als sei der Anschluss unterbrochen. Das Verhalten eines erkrankten Menschen erinnert unter solchen Umständen an das von Menschenaffen und anderen Affen. Ein normaler, gesunder Mensch, der mit einem anderen kämpft oder sich gegen das Festgehaltenwerden sträubt, gebraucht seine Muskelkräfte nur zum Teil, weil die höheren Zentren seines Gehirns sich einmischen und ihn daran erinnern, dass er vorsichtig sein muss, sich nicht verletzen lassen und auch seinen Gegner nicht zu gefährlich verletzen darf. Ist er dagegen wahnsinnig, sind einige höhere Gehirnzellen zeitweilig ausgeschaltet, so verliert er diese Beherrschung und kämpft verzweifelt wie ein Tier, ohne an seine körperliche Sicherheit zu denken, und ist dann stärker, als gewöhnlich. Manche Erscheinungen des Somnambulismus bieten noch bemerkenswertere Beispiele solcher zeitweiligen Ausschaltung der höheren Gehirnzellen. Metschnikoff hat hierfür verschiedene Beobachtungen gesammelt: im somnambulen Zustande führten Menschen mit Sicherheit und Leichtigkeit verschiedene Handlungen aus, die sie sonst nicht hätten leisten können, sie kletterten auf steilen Hausdächern auf und ab und erklimmen Stellen, die sie im normalen Zustande nicht hätten erreichen und wo sie sich auch nicht hätten im Gleichgewicht halten können. Metschnikoff nimmt an, hier läge die Rückkehr

zur Furchtlosigkeit des Automatismus und den halbbewussten Kletterkünsten der grossen Menschenaffen vor.

Bei den Säugetieren ist die Jugend der Lebensabschnitt, wo die Hirnzellen der grauen Rindenschicht an Grösse zunehmen, ihre Fasern ausstrecken und einen immer verwickelteren Zusammenhang mit anderen Gehirnzellen und den übrigen Körperteilen herstellen. Genau so wie die Anzahl dieser Zellen bei einem Tiere den Masstab seiner natürlichen Begabung bildet, so lässt sich das verwickelte System von Verbindungen als Masstab der Wirkung der Erziehung im weitesten Sinne des Wortes verwenden. Ein Tier, das von Natur geringer begabt ist, kann durch bessere Entwicklung dieses Systemes eine höhere geistige Stufe erreichen, als ein andres, bei dem solche Zellen untätig geblieben sind. Sicherlich geht während des ganzen Lebens eine gewisse Entwicklung dieser Zellen vor sich, besonders bei den höheren, intelligenteren Tieren. Aber selbst beim Menschen scheint die weitere Entwicklung—wenigstens im Durchschnitt—des weiblichen Gehirns nach dem vollendeten 15. Jahre, das des männlichen nach dem 24. oder 25. Jahre nur ganz unbedeutend zu sein. Bei Tieren, die nach Erreichung des Reifezustandes ihre Erfahrungen und Fähigkeiten selten bedeutend verändern, beschränkt sich wahrscheinlich das Wachstum in den Hirnzellen auf die Jugendzeit. Man kann tatsächlich mit Bestimmtheit behaupten, die Jugendzeit sei nötig, damit die Hirnzellen der grauen Rindenschicht koordiniert und durch ein verwickeltes Netzwerk untereinander verbunden werden können, und diese Aufgabe wird in der Jugendzeit gelöst.

Man hat sichereren Boden unter den Füßen, wenn man sich von dem physischen Mechanismus der Geistestätigkeit den eigentlichen geistigen Eigenschaften zuwendet und den Einfluss der Erziehung auf diese betrachtet, ohne zu genau zu untersuchen, was körperliche und was geistige Erziehung eigentlich ist. Wir nehmen gerne an, die Tiere hätten Instinkt und der Mensch Intelligenz, aber zwischen diesen beiden ist ein allmählicher Übergang vorhanden. Jeder Instinkt kann bis zu einem gewissen Grade durch Erfahrung verändert werden, und bei der Intelligenz spielt der Instinkt noch immer eine grosse Rolle. Abänderungen des Instinktes können eine nur sehr kurze Zeit bestehen, sie können sich aber auch fast dauernd erhalten. Es kann sich um rein mechanische Veränderungen handeln, genau wie eine neue Feder glatter schreibt, wenn man sie ein paarmal benutzt hat, und es kann eine der Ermüdung ähnliche Veränderung eintreten, wie bei einer Uhrfeder, die nach längerem Gebrauche eine Ruhepause nötig hat, um wieder normal arbeiten zu können. Von diesen einfachen Veränderungen, die die Einwirkung der Erfahrung auf den Instinkt hervorruft, geht es

allmählich aufwärts bis zu den Erscheinungen des Gedächtnisses und—wenigstens bei den Menschen—zu denen des bewussten Gedächtnisses. Die Jugendzeit ist der Abschnitt, wo der Instinkt allmählich durch Erfahrungshandlungen ersetzt wird.

Ein paar einwandfreie Beispiele lassen den Zusammenhang deutlicher erkennen. Eine Raupe entwickelt sich aus einem Ei, das gewöhnlich auf einem Blatt abgelegt worden ist. Sie hat ihre Mutter nie gekannt. Im ganzen Leben tut sie nie etwas anderes, als fressen, wenn sie hungrig ist—was beinahe immer der Fall ist—, sie kriecht unter ein Blatt, wenn es regnet, kommt wieder hervor, wenn der Regen aufhört, und frisst weiter und lässt sich vielleicht, wenn man sie stört, plötzlich zu Boden fallen, wobei sie einen dünnen Faden spinnt, an dem sie später wieder aufwärts kriecht. Auf einmal jedoch und nur einmal im ganzen Leben, verändert sie ihre Lebensgewohnheiten vollständig. Sie spinnt Fäden, ohne gestört worden zu sein, wickelt sich in ein Gespinst, und die Kanten dieser Hülle sind mit seidenen Fäden verankert. Alle Raupen einer Brut tun dies auf gleiche Weise und fast genau gleichzeitig. Sie lösen ihre Aufgabe entweder ganz richtig oder ganz verkehrt. Von Erfahrung, von Nachahmung oder von Erlernen ist in diesem Falle nicht die Rede. Was nötig ist, geschieht ein für allemal. Während meiner Studienzeit pflegte ich Kreuzspinnen in einem Käfig zu halten. Versah man die Spinnen mit Zweigen, sodass sie ihre Netze an geeigneten Oberflächen verankern konnten, legten sie ihre Gewebe genau wie sonst an, und wenn man sie dabei betrachtete, schien ihr Verhalten dabei so methodisch und zweckmässig, dass man sich der Vorstellung nicht erwehren konnte, sie handelten intelligent. Aber eine Kreuzspinne, die unter eine umgekehrte Glasglocke gesetzt wurde, wo sie ihre Fäden nicht befestigen konnte, verhielt sich doch genau so, als sei sie dabei, ein richtiges Netz zu spinnen, und das Ergebnis war nur ein sinnloses Fädengewirr. Wenn man einem Kücken die Augen verdeckt, ehe es noch aus dem Ei herausgekrochen ist, und sie verdeckt lässt und es mit der Hand füttert, bis es nach ein paar Tagen kräftig geworden ist, pickt es doch fehlerlos nach allen Gegenständen, sobald man ihm den Gebrauch der Augen wieder freigibt; natürlich unterscheidet es dabei nicht zwischen Steinen und essbaren Dingen. Mein junger Karakal ist seiner Mutter weggenommen worden, als er gerade sehen und sich schon beinahe auf den Füßen stehend halten konnte. Er kam sehr frühzeitig zur Welt; der Frühling war sehr kalt, und wenigstens ein Vierteljahr lang hatte das Tier keine Gelegenheit, einen anderen Karakal oder überhaupt irgend eine Katzenart zu sehen. Er lebte vollständig mit Menschen zusammen. Er war daran gewöhnt,

sich sorgfältig waschen und bürsten zu lassen, und doch begann er, sobald er dazu kräftig genug war, seine Pranken zu lecken und sich dann damit das Gesicht zu waschen, wie es seine Eltern, deren Vorfahren und seit undenklichen Zeiten alle Angehörigen des ganzen Katzengeschlechts getan haben. Man fällt leicht in den Fehler, instinktive Handlungen fälschlich als intelligente auszudeuten oder gar noch mehr herauszulesen. Ein bekannter Naturforscher hat einmal erzählt, wie er gerade seinen Hund gestreichelt hatte und dann zu jungen, zwei Tage alten, also noch blinden Katzen ging. Sobald er die Tiere nur berührte, fingen die kleinen Dinger an zu fauchen, und dies erklärte er als ein Beispiel der instinktiven Feindschaft der Katzen gegen Hunde. Trotzdem hatte er zuviel herausgedeutet: das Fauchen junger Kätzchen ist nur die allgemeine Reaktion auf eine plötzliche Störung. Junge Ozelots, Leoparden oder Karakale fauchen, wenn sie irgend einen unbekanntem Geruch oder eine unbekannte Berührung empfinden. In einem seiner Stücke hat François de Curel dargestellt, wie jemand spielende Ratten in einem mondbeschiedenen Garten beobachtet. Plötzlich fällt ein welches Blatt zu Boden, und die erschreckten Ratten laufen nach allen Seiten auseinander. Diese Ratten darf man keineswegs auslachen und für dumm halten, weil sie über ein Blatt erschrecken. Das Blatt hätte ebenso gut ein nächtlicher Raubvogel sein können, und jede Ratte, die warten wollte, um die Gefahr erst näher zu prüfen, würde nicht so lange leben, dass sie die gewonnene Erfahrung anwenden könnte.

Instinktive Handlungen, die verwickelten, so das Spinnen eines Netzes, wie die einfachen, z. B. die plötzliche Reaktion auf eine Störung, brauchen nicht erlernt zu werden, und es gehören dazu weder Intelligenz noch Bewusstsein. Entweder passen sie genau auf bestimmte Bedingungen, und wo diese Bedingungen nicht erfüllt werden, sind sie unwirksam, oder aber sie sind so unbestimmt und allgemein, dass sie von anderen Handlungen schwer zu trennen sind, mit denen das Gehirn nichts zu tun hat. Wen man auf das Bein eines Frosches etwas ihm Unangenehmes, z. B. eine Säure, bringt, zieht er es weg; wird es festgehalten, so bringt er das andere Bein an die schmerzende Stelle und versucht, die Säure abzuwischen. Dieses Verhalten betrachtet man sicherlich als eine einfache Erscheinung eines Schutzinstinktes. Doch tritt der Vorgang bei einem Frosch, dessen Grosshirn entfernt ist, genau so ein, wie bei einem gesunden Tier, und daher sind solche instinktiven Handlungen mehr oder weniger verwickelte Kombinationen von rein körperlichen Reizreaktionen, wie sie beim lebenden Stoff immer auftreten. Es liegt ausserhalb unserer

Kraft, sie in ihre einzelnen Bestandteile zu zerlegen; eine solche Chemie der Lebenserscheinungen ist zu schwer für die Menschen. Die verwickelten Ergebnisse, die aus solchen körperlichen Reflexen aufgebaut sind, sind für uns schwerer zu verstehen, als die Vereinigung von Sauerstoff und Wasserstoff in bestimmten Verhältnissen zu Wasser, wobei doch die Eigenschaften des entstehenden Produktes von denen der beiden ursprünglichen Elemente schon verschieden genug sind. Man weiss wohl, dass ein physikalischer Mechanismus vorhanden ist, der diese verwickelten, angeborenen Instinkte arbeiten lässt und von den Eltern auf die Kinder überträgt, aber er ist unbegreiflich.

Etwas durchsichtiger wird dieser schwierige Gegenstand, wenn man ein paar Beispiele betrachtet, wo aus einfachen Elementen verwickelte Instinkte aufgebaut sind. Die sogenannten Tropismen, die Neigung, sich von einer physischen Reizquelle ab- oder ihr zuzuwenden finden sich bei tierischen wie bei pflanzlichen Lebewesen. Sie lassen sich bis zu den am höchsten stehenden Tieren, den Menschen eingeschlossen, verfolgen, wenn sie auch beim Menschen verdeckt sind oder von höheren Nervenzentren abhängen. Die Reaktion auf Licht heisst Phototropismus oder Phototaxis. Viele freilebende einzelne Zellen, z. B. die Sporen von Pflanzen, Diatomeen und sogar viele farblose tierische wie pflanzliche Organismen bewegen sich in der Richtung auf das Licht zu, wenn es nicht zu hell ist, und bewegen sich vom Lichte weg, wenn der Reiz zu gross ist. Andere winzige Lebewesen wieder suchen regelmässig die Dunkelheit auf, wenn sie vom Lichte getroffen werden. Bei verwickelteren Organismen verrät sich diese positive oder negative Reaktion auf den Lichtreiz durch Wachstumsercheinungen und nicht durch Fortbewegung, beispielsweise wenn ein Pflanzenschössling sich dem Lichte zuneigt oder die Würzelchen sich abwärts krümmen, sobald sie aus der Samenhülle hervorbrechen. Bei manchen pflanzenartigen, verwickelten Polypen ist die Reaktion ähnlich. Die Hydra (Wasserpolyp) beugt sich dem Lichte immer zu; kleine Würmer bewegen sich auf das Licht zu, andere wieder fliehen es. Von diesen einfachen Reaktionen gibt es Übergangsstufen zu den verwickelteren und ausgesprochenen Handlungen höherer Tiere, die Augen und ein Nervensystem haben. Man braucht nur einen Stein oder ein Stück Holz im Garten hochzuheben, um unzählige kleine Geschöpfe zu entdecken, die plötzlich durch das Licht aufgestört sind und nicht eher zur Ruhe kommen, als bis sie durch Zappeln, Kriechen, Laufen oder Wühlen wieder eine dunkle Stelle erreicht haben. Die Reaktion fängt schon bei Tieren an, bei denen noch keine Spur eines bestimmten Mechanismus vorhanden ist, der sie hervorbringen könnte, und findet sich bis aufwärts zu

solchen Tieren, denen selbst die Leute einen gewissen Grad von Bewusstsein zubilligen, die am wenigsten geneigt sind, Bewusstsein als Eigenschaft alles lebenden Stoffes aufzufassen. Schon tief unten in der Reihe sieht man, wie die Reaktion je nach der Beschaffenheit des Tieres wechselt, das sich manchmal dem Lichte zukehrt, und in das Gegenteil umschlägt, sodass es das Licht flieht, sobald der Reiz eine gewisse Stärke erreicht. Schon längst, ehe das Bewusstsein heraufdämmert, wo das Bewusstsein so schwach ist, dass der Ausdruck kaum gerechtfertigt ist, zeigt sich der Anfang einer angepassten Reaktion.

Die Berührungstropismen sind andere, in den Anfängen ausserordentlich einfache Faktoren der instinktiven Handlungen. Wenn ein freischwimmendes, einzelliges Wesen, einerlei, ob Tier oder Pflanze, an ein Hindernis anstösst, reagiert es irgendwie. Es kann zurückprallen, es kann in Drehung geraten und sich wieder vorwärts bewegen, und dieses fortwährende Versuchen kann es solange fortsetzen, bis es schliesslich doch einen Weg um das Hindernis herum findet. Wenn dagegen eine Amöbe auf eine feste Oberfläche stösst, beginnt sie sogleich, daran entlang zu kriechen, denn es ist eine Lebensgewohnheit dieses Tieres, an Oberflächen entlang zu kriechen und sich nicht frei im Wasser oder Schlamm herumzubewegen. Eine wachsende Wurzel bohrt sich in jede Höhlung hinein, während ein Pflanzensprossling sich in der freien Luft nach allen Richtungen zu bewegt. Steigt man in der Stufenleiter der Tiere aufwärts, so findet man ungezählte Geschöpfe, tiefstehende sowohl wie hochstehende, die in Bezug auf Oberflächen eine solche Auswahl treffen. Wächst ein Polyp in einem Glasgefässe, so heften sich seine Stiele dicht an die Wandungen an, die oberen Teile dagegen, die die Mundöffnung und die Fangarme tragen, wenden sich nach aussen in den offenen Raum. Freischwimmende Larven suchen aus einer Höhlung herauszukommen, falls sie hineingeraten sind. Die meisten Würmer der See wandern so lange ruhelos umher, bis sich ihnen eine Gelegenheit bietet, sich in den Sand zu bohren oder in eine Felsenritze zu kriechen. Unter den Insekten gibt es viele, von den Schaben bis zu den Ameisen, die im Hellen wie im Dunkeln solange umherwandern, bis sie sich zwischen den Falten von Papier oder irgendwo an einem Orte verkriechen können, wo sie ringsherum von Flächen umgeben sind. In Aquarien muss man für gewisse Fische, z. B. Aale und Hechte, Röhrenstücke anbringen, während andere gerade ruhelos werden, wenn sie in einer solchen Weise eingesperrt sind. Genau so finden sich bei den Reptilien einige, denen man geeignete Schlupfwinkel bieten muss, in die sie sich verkriechen können, und andere wieder lieben es, frei dazuliegen.

Unter den Säugetieren gibt es einige, die man kaum dazu bringen kann, sich in einen wirklich verschlossenen Raum oder einen, der es scheinbar ist, zu begeben. Hirsche, Antilopen, Rinder, Schafe und die meisten grossen Raubtiere lassen sich nur sehr schwer in Kisten verpacken, und manchmal gelingt dies nur, indem man die Kiste so aufstellt, dass sie an einem Ende noch offen ist, wenn das Tier von dem anderen hineingebracht wird. Solche Tiere verletzen sich häufig ernsthaft bei dem Versuche, aus einem geschlossenen Raume zu entfliehen, beruhigen sich dagegen einigermassen, wenn wenigstens eine Seite ihres Behälters nur mit dünnen Stäben verschlossen ist. Andere Säugetiere wieder, beispielsweise die kleinen Nager, betreten sogleich irgend eine Höhlung oder ein Loch und liegen auch ruhig in einem geschlossenen Raum. Natürlich sind bei den höheren Tieren diese Berührungsreaktionen durch andere Faktoren verändert, beispielsweise positive und negative Reaktion auf Licht, und rein geistige Faktoren spielen dabei auch eine Rolle, nichtsdestoweniger bilden sie aber das Ende einer ununterbrochenen Reihe von Reaktionen, die bei den einzelligen Wesen beginnt. Selbst der Mensch zeigt noch Spuren solcher Reaktionen. Nervöse Menschen leiden z. B. an Claustrophobie, der Furcht vor dem Eingeschlossensein, und diese Furcht grenzt beinahe an Hysterie. Sie betreten nur ungern ein sehr kleines Zimmer, sie vermeiden enge Wege, sie sitzen nicht gern im Theater in der Mitte einer Reihe und mögen nicht im geschlossenen Wagen fahren. Dieser Claustrophobie gerade entgegengesetzt ist die Platzfurcht, Agoraphobie. Leute, die hieran leiden, haben Furcht vor freien Plätzen; anstatt einen Platz zu kreuzen, gehen sie aussen an den Seiten entlang, sie fühlen sich innerhalb einer Menschenmenge wohl, fahren gern im geschlossenen Wagen usw.

Chemotropismen, die Anziehung oder Abstossung, die durch chemische Reize ausgelöst wird, kommt nicht nur bei freilebenden Zellen vor, sondern auch in den einzelnen Zellen aller Gewebe bei Tieren wie bei Pflanzen. Es gibt Mikroben, die vom Sauerstoff angelockt werden, und andere, die ihn fliehen, und wenn man etwa ein Gemenge dieser beiden Mikrobenarten in einem Wassertropfen unter dem Mikroskop betrachtete, so würden sie sich rasch in Gruppen trennen, denn die eine Art würde die Mitte des Tropfens aufsuchen, die andere die Wasseroberfläche, wo die Luft Zutritt hat, und so würde sich unter dem Mikroskop ein Muster ergeben. Verdünnter Alkohol wirkt auf die meisten freilebenden Zellen abstossend, schwache Säuren dagegen ziehen sie an. Gewisse einzellige Wesen werden durch Zucker angezogen, andere durch Fleischsaft, wenn solche Stoffe in Wasser aufgelöst werden. Ein

Beobachter hat festgestellt, dass Geisseltierchen im Wasser unter einem Deckgläschen getötet werden, wenn das Glas mit einer heissen Nadel berührt wird. Die bewegungslosen Körper umgeben sich dann mit einem freien Ringe, als ob ihr Körper irgend einen chemisch abstossenden Stoff ausschiede, und der Beobachter hat diese Erscheinung mit dem merkwürdigen Namen Nekrophobie, Furcht vor den Toten, bezeichnet. Wenn sich die Geschlechtszellen finden, wenn Nahrung aufgesucht wird, dann sind es Geschmack und Geruch gewöhnlich, die bei diesen Chemotropismen eine wichtige Rolle spielen.

Von diesen fundamentalen Reaktionen des lebenden Stoffes habe ich nur ein paar Beispiele angeführt. Zuerst treten sie bei Wesen auf, die noch nicht den verwickelten körperlichen Mechanismus haben, der bei den höheren Lebensformen die Reaktion ausführt. Sie sind nicht starr, wie die Reaktionen zwischen unbelebten Stoffen, denn lebender Stoff verändert sich fortwährend und kann sich daher auf den gleichen Reiz anders verhalten, als einen Augenblick vorher. Die Reaktionen kommen bei den höheren Formen des Lebens nicht getrennt und unabhängig vor, sondern in Form von Kombinationen. Doch sind sie zweifellos sozusagen der Rohstoff, die unkombinierten Elemente, die die Instinkte aufbauen. Wenn ein neugeborenes Säugetier sich an seine Mutter drückt und die Saugwarze aufsucht, so wirkt hierbei ein verwickelter Mechanismus des Nerven- und des Muskelsystems, der seinem Zwecke so vortrefflich angepasst ist, dass er kaum verfehlt werden kann. Es spielen aber verschiedene Tropismen dabei die Hauptrollen, nämlich die Reaktion auf Wärme, die auf Berührung und die auf chemischen Reiz, der auf Geschmack und Geruch einwirkt.

Die Erfahrung kann diese einzelnen Bausteine der instinktiven Handlungen umwandeln. In manchen Fällen erfolgt auf den gleichen Reiz immer die gleiche Reaktion, weit häufiger aber tritt eine Veränderung der Reaktion ein, und die Dauer des Überganges hierzu nimmt bei den höheren Tieren zu, bis schliesslich etwas erreicht wird, das schon Gedächtnis genannt werden kann. Infusorien, die auf ein Hindernis stossen, prallen fortwährend von neuem dagegen. Bei jeder neuen Berührung krümmen sie sich zusammen, weichen zurück und bewegen sich dann wieder vorwärts, und wenn sie dabei doch den Weg um das Hindernis herum finden, ist es ein glücklicher Zufall. Ein Wurm, der auf ein Hindernis stösst, verhält sich eigentlich genau so, aber seine Bewegungen werden immer erregter, und schliesslich findet er vielleicht den Weg durch eine heftige Drehung. Es ist ungefähr so, als wenn ein Mensch beim Lesen von Zeit zu Zeit eine freche Fliege verscheucht und zuletzt doch aufsteht, um sie zu jagen. In diesem Falle kommen

zu der immer grösser werdenden Wirkung des Reizes noch die höheren Zentren des Menschengehirns ins Spiel, und dann ist die Handlung nicht mehr rein instinktiv. Ein Fisch in einem Glasbehälter war daran gewöhnt, dass ihm an einer bestimmten Stelle sein Futter hingeworfen wurde. Es wurde nun eine Glasplatte zwischen dem Fisch und der Futterstelle angebracht, und eine Zeitlang schoss der Fisch auf das Futter zu, prallte gegen die Glasplatte an, zog sich zurück und erneuerte seinen Vorstoss. Allmählich jedoch hörte die Reaktion auf das Hineinwerfen von Futter auf, und nach ein paar Tagen schoss er auch dann nicht mehr auf das Futter zu, als die Glasplatte entfernt worden war. Bei Spinnen besteht die natürliche Reaktion auf plötzliche Erschütterung oder Beschattung ihres Netzes darin, dass sie sich zu Boden fallen lassen. Das Ehepaar Peckham hat nun bei Versuchen mit Spinnen herausgefunden, dass die Tiere sich auch dann zu Boden fallen lassen, wenn eine Stimmgabel in ihrer Nähe ertönt. Nach 15 maligem Versuch hörten die Spinnen jedoch auf, die Störung zu beachten. Selbst ganz einfach gebaute Tiere, die mit einem Stiel an ein Oberfläche angeheftet sind und sich auf einen Berührungsreiz hin zusammenziehen, hören auf, zu reagieren, wenn der Reiz oft wiederholt wird. Unter den Infusorien macht es die Vorticella so, die Hydra unter den Polypen verhält sich so, und auch Seeanemonen, die auf Berührungsreize hin ihre Fangarme einziehen, hören bald auf, zu reagieren, wenn der Berührungsreiz oft wiederholt wird. Einzellige Wesen gewöhnen sich ebenfalls an Reize, ja die Reaktion auf schwache chemische Reize kann in das Gegenteil umschlagen und sie fliehen dann beispielsweise nicht mehr vor dem Alkohol, sondern suchen ihn auf. Wo der Chemotropismus eine Reaktion auf Futter ist, kann die Reaktion aufhören, wenn das Tier gesättigt ist, um später wieder zu arbeiten, und dies braucht nicht eine Veränderung der chemischen Reaktion zu sein, die auf der Veränderung des Organismus durch die Sättigung beruht. Wenn eine Seeanemone mehrmals hintereinander mit Fleischstücken gefüttert wird, so lehnt sie schliesslich weitere Stücke ab. Es scheint also, als sei hier eine Leitung vorhanden, die die Veränderung, die die Nahrung im Verdauungsapparat hervorgerufen hat, den Fangarmen melde. Eine noch verwickeltere Veränderung der Reaktion hat man durch Versuche bei einer Seeanemone hervorgerufen. Ein solches Tier, das mehrmals mit Fliesspapier, das in Krebsaft eingetaucht war, gefüttert wurde, warf das Papier wieder aus, und nach einer Reihe solcher Experimente verschlang die Seeanemone es überhaupt nicht mehr.

Sicherlich kann die Reaktion auf den Reiz in allen einfacheren Fällen, die man ausprobiert hat, verändert werden oder ins Gegenteil

umschlagen, wenn der Reiz oft wiederholt wird. Bei einzelligen Wesen und einfach gebauten Tieren ist diese Veränderung aber nicht von langer Dauer, und nach einer gewissen Zeit, manchmal schon nach Minuten, manchmal nach Stunden oder Tagen, erfolgt auf den Reiz wieder die normale Reaktion. Man kann annehmen, das Eiweiss und der einfache Neven- oder Muskelmechanismus, die bei der Reaktion eine Rolle spielen, erholen sich von der Ermüdung oder dem abnormalen chemischen Zustande, in den sie gebracht worden sind, und wenn sie sich erholt haben, sind sie vollkommen oder fast vollkommen so, wie sie vorher waren. Bei höheren Tieren ist es jedoch anders. Sie haben die Fähigkeit, die Ergebnisse von Versuchen aufzuzeichnen, und diese Art der Aufzeichnung ist bei Wirbeltieren vollständiger und für den Menschen durchsichtiger, als bei anderen, und die höheren Wirbeltiere stehen in dieser Beziehung auch über den tieferen. Der organische Mechanismus besteht in einem einfachen Sinnesorgan, das den Reiz aufnimmt, und den Nerven, die die Nachricht einer Gruppe von Nervenzellen übermitteln, die ihrerseits mittelbar oder unmittelbar auf eine Muskelgruppe einwirken, von der die Reaktion ausgeführt wird. Dieser Mechanismus kann ständig durch die Erfahrung verändert werden, aber neben dieser Veränderung scheinen die Erfahrungen auch sozusagen in einem getrennten Behälter aufgehoben zu werden. Dieser Aufbewahrungsort der Erfahrungen ist nach allem, was die Physiologie lehrt, die graue Rindenschicht des Gehirns, und gerade dieser Teil des Gehirns ist es, der um so grösser und verwickelter wird, je weiter aufwärts man in der Reihe der Wirbeltiere steigt. Bei diesen Tieren, die ihre Erfahrungen aufbewahren können, muss man annehmen, dass auf einen Reiz hin nicht nur ein besonderer Mechanismus, der damit im Zusammenhange steht, sondern auch dieser Behälter alter Erfahrungen angesprochen wird. Die Reaktion hängt nicht nur von dem Mechanismus ab, sondern auch von der Einwirkung der aufgespeicherten Erfahrungen auf den Mechanismus. Dieser Behälter für die Erfahrung ist nichts anderes, als das Gedächtnis, sodass bei den höheren Tieren also die Reaktion auf Reize durch ältere Reaktionen verstärkt, kontrolliert oder verändert wird. Man muss im Auge behalten, dass das Gedächtnis nicht bewusst zu sein braucht. Die Bewusstheit ist vielleicht die Vorstellung, die sich am schwersten vom Menschen auf Tiere übertragen lässt, während das Gedächtnis beobachtet und zum Gegenstande des Versuches gemacht werden kann. Manchmal bezeichnet man mit Gedächtnis nicht nur die Aufbewahrung von Erfahrungen in dem Reservoir, das in der grauen Rindenschicht des Gehirns liegen muss, sondern das Spiel des Mechanismus selbst. Zwischen diesen beiden Dingen

besteht jedoch ein Unterschied: das empfindliche „Gehirn-Gedächtnis“ kann durch Krankheiten oder eine Operation unwirksam gemacht werden, und Chemikalien oder Leidenschaften, die den Mechanismus selbst nicht erreichen, können die gleiche Wirkung haben. Wenn man den Unterschied zwischen diesen beiden Dingen deutlich im Auge behält, so erkennt man die Möglichkeit, eine Auswahl zwischen den Reaktionen auf einen Reiz zu treffen. Die Reaktion kann hauptsächlich auf dem Mechanismus oder hauptsächlich auf dem Gedächtnis beruhen, und wenn sie hauptsächlich auf dem Gedächtnis beruht, kann es sich um eine Erinnerung oder deren mehrere handeln. Fügt man den Begriff der Bewusstheit zu der Erinnerung hinzu, so bemerkt man, wie schwer es ist, das gleichzeitige Bewusstsein verschiedener Reaktionsmöglichkeiten vom sogenannten freien Willen zu unterscheiden.

Diese tiefen Probleme haben uns von dem Instinkt weit weggeführt. Obwohl das, was ich für die Komponenten der Instinkte halte, die Reaktionen auf Reize nämlich, durch Erfahrung verändert werden kann, bleiben die verwickelteren, typischen instinktiven Handlungen unverändert durch Erfahrung, und es gibt viele, die nur einmal im Leben eines Tieres auftreten. Hier hat die Natur einen anderen Weg eingeschlagen. Im Laufe der langen Geschichte der Art sind sie zu einem sehr vollkommenen Mechanismus geworden, der keine Veränderung oder Verwischung mehr zulässt. Sobald die notwendigen Bedingungen vorhanden sind, tritt die Reaktion ein. Die Tiere sind so ausgestattet, dass sie unter bestimmten Umständen reagieren können, und sobald diese Umstände eintreten, ist die Anpassung des Organismus an seine Umgebung vollständig. Finden die Tiere nicht die geeignete Umgebung, so kommt die Reaktion nicht zustande, und wenn sie für das Tier lebenswichtig ist, stirbt es. Zweifellos variieren die Instinkte wie alles im tierischen Organismus, und eine instinktive Handlung könnte sich durch beständige Ausstossung weniger geeigneter Varianten und durch ständige Bevorzugung der tauglichen Varianten verändern. Soweit es sich aber um ein Individuum handelt, ist die instinktive Handlung starr und unveränderlich.

Je nach dem, wie verwickelt ein Instinkt ist, ist auch ein verwickelter Körperbau nötig, und wo dieser noch nicht vorhanden ist, kann die instinktive Handlung auch nicht erfolgen. Andererseits gehört zu instinktiven Handlungen keine Übung, und deswegen ist gar kein Grund dafür vorhanden, dass Tiere, deren Lebensäußerungen instinktiv sind, länger jung sein sollten, als zur körperlichen Entwicklung nötig ist. Bei den Wirbeltieren dagegen und besonders bei den Wirbeltieren, deren Gehirn hochentwickelt ist, werden

die starren Instinkte durch Handlungen ersetzt, die von Erfahrung und Erinnerung abhängen und daher einer grösseren Auswahl von Umständen und den verschiedensten Umgebungen angepasst sind. Damit dies geschehen kann, wird die Dauer der Jugend verlängert. Die Tiere werden von ihren Eltern beschützt und versorgt, sie haben eine Zeitspanne zur Verfügung, während der die Last des Lebens sie nicht drückt, und in dieser Zeit sollen sie ihre Instinkte erziehen, deren Starrheit zerstören und sie unter die Herrschaft der aufgespeicherten Erfahrung bringen. Dass die Tiere hierfür Zeit haben, das ist der Zweck der Jugend, und daher ist bei den Tieren die Dauer der Jugend am längsten, die am intelligentesten sind und bei denen das Gehirn am höchsten entwickelt ist.

KAPITEL 15

ERZIEHUNG

Zwischen Handlungen, die auf Instinkt, und anderen, die auf Erfahrungen beruhen, gibt es keine scharfe Grenze. Tiere, die unter der Herrschaft von Instinkten stehen, stehen sogleich auf der Höhe ihrer Fähigkeiten und können durch Erfahrung wenig oder garnichts gewinnen. Die höheren Tiere dagegen, deren Handlungen hauptsächlich unter der Herrschaft der im Gehirn aufgespeicherten Erfahrung stehen, haben von Anfang an deutliche Neigungen oder Fähigkeiten, die instinktiv genannt werden können. Das Raubtier wird nicht nur deswegen ein Raubtier, weil es Zähne und Krallen hat, und eine Ente schwimmt nicht nur, weil sie Schwimmhäute zwischen den Zehen hat. In dem langen Laufe der Entwicklung ist der Körperbau der einzelnen Säugetierarten ihrer Lebensführung so angepasst, dass ihr Körpermechanismus nur auf die eine Weise arbeiten kann, auf die er zugeschnitten ist. Ein Teil des Körperbaus ist der unbewusste nervöse Mechanismus, der hinter dem Instinkte steckt und Zeit zum Heranwachsen, aber nicht notwendig Zeit zur Übung braucht. Wie ausgesprochen auch die Richtung der Fähigkeiten eines Tieres sein mag, meistens müssen sie durch Erfahrung und Unterricht erzogen werden, damit sie bei den verschiedenen Gelegenheiten, wo sie nötig sind, angewendet werden können. Die Tiere müssen ins Leben eingeführt werden, sie müssen erst ihren Körper gebrauchen lernen. Eine Eintagsfliege, die eben aus ihrer Puppenhülle ausgeschlüpft ist, kann sogleich am trockenen Ufer in die Höhe kriechen, und im selben Augenblick, wo ihre Flügel unter dem Einfluss von Licht und Luft sich ausbreiten, fliegt sie davon und beherrscht die Flugkunst bereits so gut, wie ihr ganzes kurzes Leben hindurch. Bei den meisten Fähigkeiten der höheren Tiere ist es anders. Sie müssen erst ihren Körper in ihre Gewalt bekommen und ihre besondere Art der Bewegung erlernen. Junge Vögel und Säugetiere, die schon stark und selbständig sind, fliegen oder laufen doch gegen Hindernisse, sie verlieren das Gleichgewicht, machen nicht rechtzeitig halt oder wenden zu rasch und können sich dabei verletzen. Gerade der grössere Spielraum ihrer Fähigkeiten macht es ihnen schwerer, sie ohne Übung anzuwenden. Sie müssen Geschicklichkeit in der Nahrungssuche erwerben, sie müssen auch erst

lernen, welches ihr Futter ist. Es gehört eine gewisse Geschicklichkeit dazu, Gras abzureissen, Wurzeln zu zerbeißen und Früchte oder Blätter von den Zweigen eines Baumes zu streifen, und es gewährt viel Unterhaltung, wenn man zusieht, wie ungeschickt junge Tiere sich bei diesen notwendigen Aufgaben gewöhnlich anstellen. Wenn die Nahrung ein lebendes Beutetier ist, das läuft, springt oder sich gegen seinen Feind wendet, ist noch mehr Wissen, Geschicklichkeit und Behendigkeit nötig. Die jungen Tiere müssen lernen, wie man sich verteidigt und Gefahren erkennt, wie man sich versteckt, flieht oder durch Geschwindigkeit entkommt oder den Gegner im Kampfe besiegt. Zwischen jungen Vögeln und Säugetieren besteht anscheinend ein grosser Unterschied in der Schwierigkeit, die ihnen das Erlernen ihrer Bewegungsart bereitet. Junge Enten, selbst solche, die eine Henne ausgebrütet hat, gehen sogleich ins Wasser und schwimmen ohne jede Übung. Junge Schwäne werden von ihren Eltern im Guten oder im Bösen ins Wasser gebracht, und sie scheinen sehr darauf bedacht zu sein, ans Ufer zu gelangen oder ihren Eltern auf den Rücken zu klettern (Tafel 11). Junge Möwen meiden das Wasser eine beträchtliche Zeit hindurch, schliesslich jedoch nehmen ihre Eltern sie mit hinein. Die im Wasser lebenden Säugetiere mit Ausnahme der Wale, Delphine, Tümmler, Dugongs und Manatis werden am Land geboren, und ihre Eltern müssen sie ins Wasser treiben oder locken. Sobald sie aber einmal darin sind, schwimmen sie instinktiv so gut wie Fische oder Schlangen. Meines Wissens können alle Vierfüssler* schwimmen, zum Teil wohl deswegen, weil die Körperhaltung im Wasser und die Bewegung der Gliedmassen sich von ihrer gewöhnlichen Haltung und Bewegungsart nicht erheblich unterscheiden. Die meisten Säugetiere werden jedoch durch das Wasser zuerst sehr beunruhigt und geraten in Gefahr, zu ertrinken, weil sie durch ihre heftigen, krampfhaften Anstrengungen ihre Körperkräfte erschöpfen. Die Tatsache, dass die meisten sich rasch ans Wasser gewöhnen und mühelos grosse Strecken schwimmend zurücklegen, zeigt jedoch den bemerkenswerten Unterschied zwischen ihrer Vielseitigkeit und der starren Anpassung, wie sie sich bei niederen Tieren findet.

Die Vorfahren der Vögel waren Vierfüssler, die zweifellos auf allen Vieren krochen wie die heutigen Eidechsen. Die vorderen Gliedmassen sind in Flügel umgewandelt worden, und alle heutigen Vögel sind Zweifüßler, die nur auf den Hinterbeinen gehen, springen oder laufen. Anscheinend ist diese Art der Fortbewegung schwerer zu erlernen als Gehen und Laufen bei den vierfüssigen Tieren. Bei jungen Kücken dauert es ein paar Stunden, bis sie gehen können, selbst wenn die Mutter nachhilft. Zuerst kriechen sie

ungeschickt vorwärts und stützen sich auf ihre Flügel. Beim Flügel eines frisch ausgeschlüpften Kückens ist die Daumenspitze mit einer kleinen Kralle versehen, und wenn das Kücken etwas vor dem Auskriechen untersucht wird, entdeckt man auch an den ersten beiden Fingern getrennte Spitzen, und diese machen den Eindruck, als sollten Krallen daraus werden, obwohl dies tatsächlich nicht geschieht. Beim Moorhuhn, beim Zwergpurpurhuhn (*Porphyris alleni*) und bei vielen anderen Vögeln, die im Ried und zwischen Wasserpflanzen leben, trägt der Daumen der jungen Tiere eine wohlentwickelte Kralle, mit deren Hilfe sie die Flügel zum Kriechen benutzen können. Ein südamerikanischer Vogel, das Zigeunerhuhn, hat nicht nur am Daumen eine Kralle, sondern auch am Zeigefinger. Er nistet in Bäumen, deren Zweige über dem Wasser hängen, und in ihren ersten Lebenstagen kriechen die jungen Vögel mit allen Vieren auf den Zweigen entlang, wie junge Reptilien. Offenbar ist der Gang auf zwei Füßen eine neuere Erwerbung, und Spuren der älteren Art der Fortbewegung zeigen sich nicht nur im Körperbau der jungen Vögel, sondern auch in der Schwierigkeit, mit der die jungen Vögel das Gehen erlernen.

Junge Vierfüßler können mit Leichtigkeit gehen, sobald ihre Beine stark genug sind, sie zu tragen. Wenn junge Känguruhs aus dem Beutel der Mutter hervorkommen, brauchen sie anfänglich ihre Vorderfüße viel beim Gehen, und die hüpfende Fortbewegung der erwachsenen Tiere nehmen sie erst allmählich an. Die meisten Affen haben die Haltung vierfüßiger Tiere, und wenn sie auf dem Boden schnell laufen, galoppieren sie auf allen Vieren. Viele kleine Affen tun dies, und nur wenn sie ihrer Mutter auf den Rücken springen oder auf einen Ast klettern, brauchen sie ihre Hände wie Hände und nicht wie Füße. Selbst wenn Affen auf Bäume klettern, halten sie sich nicht aufrecht, und alle jungen Schimpansen und Orangs, die ich habe beobachten können, liefen auf allen Vieren, wenn sie schnell vorwärts kommen wollten. Gibbons laufen auf den Hinterfüßen und halten den Körper aufrecht, aber sie machen dabei schwingende Bewegungen, brauchen die Arme zum Balanzieren und halten sie so, dass sie sich jeden Augenblick darauf stützen können. Der Mensch bewegt sich zuerst auch auf allen Vieren. Den aufrechten Gang erlernt er unter Schwierigkeiten, und er braucht dabei ziemlich viel Überredung und Hilfe.

Die Schwierigkeit, die das Gehenlernen den Zweifüßlern macht, hat zwei Gründe. Erstens ist diese Bewegung wie fast alle Handlungen höherer Tiere nicht rein instinktiv, sondern die verwickelte Balanzierarbeit und die verschiedenen Bewegungen beruhen zum Teil auf Erfahrung. Zweitens aber ist es eine verhältnismässig junge Errungenschaft der Rasse, und der

Körperbau hat noch Bestandteile, die dem aufrechten Gange noch nicht völlig angepasst sind.

Noch schwerer ist das Fliegenlernen. Angeblich fliegen junge Schwalben, ohne es gelernt zu haben, und vielleicht haben sie, die Vögel, die dem Leben in der Luft am besten angepasst sind, schon eine Stufe erreicht, zu der die meisten Vögel noch auf dem Wege sind. In den meisten Fällen muss die Mutter Überredung oder Gewalt anwenden und die jungen Vögel vor Verletzungen bei den ersten Flugversuchen beschützen. Man kann sehen, wie Sperlinge ihre Jungen in die Luft locken, indem sie ihnen Futter vorhalten und damit ein Stückchen wegfiegen, ehe es die Jungen erschnappt haben. Die Storchmutter stösst die jungen Vögel vom Nestrande herab. Ebenso stossen die meisten Raubvögel und Singvögel die Jungen herunter und fliegen dann schnell in die Tiefe, um sie im Fall aufzufangen. Selbst wo die jungen Vögel schon flattern können, dauert es noch Wochen oder Monate, bis sie die Flugkunst vollkommen beherrschen, in der Luft plötzlich wenden, sich schnell auf einen Zweig oder auf den Boden niederlassen und rasch vom Boden wiederaufziehen können. Wie junge Fledermäuse, Flughörnchen und andere fliegende Säugetiere sich beim Fliegenlernen benehmen, habe ich nicht ermitteln können. Ich nehme jedoch an, dass das Lernen ihnen schwer fällt und dass die Eltern sie dabei unterstützen.

Das Fresslernen ist bei Vögeln und Säugetieren ein Mittelding zwischen instinktiven Handlungen und Erfahrungshandlungen. Instinktiv ist daran hauptsächlich die Arbeit des Geschmacks- und Geruchssinnes, und die Erfahrung ist die Gedankenverbindung zwischen dem Aussehen eines Dinges und seiner Essbarkeit. Die Sache wird jedoch dadurch verwickelter, dass viele junge Vögel und Säugetiere von den Eltern gefüttert werden und ohne dies mitten im Überflusse verhungerten. Vögel, die beim Auskriechen schon ziemlich selbständig sind, picken gewöhnlich sogleich Futter auf. Zuerst picken sie nach allem, nehmen Steine, Körner, Pflanzenteile, Insekten und Fleischstücke, aber die Pflanzenfresser wählen bald die Pflanzenteile heraus, die Allesfresser suchen bestimmte Nahrung, und die Fleischfresser Maden, Insekten, Fische oder anderes Fleisch. Junge Raubvögel scheinen keinen grossen Unterschied zwischen Fischfleisch und anderem Fleisch zu machen. Vielen selbständigen jungen Vögeln helfen die Eltern, indem sie ihnen Futter bringen oder Futter vor ihnen auswerfen, und diese picken zwar Futter auf, wenn man es ihnen vorwirft, verhungern aber, wenn sie es selbst suchen sollten. Sie lernen sogar nur langsam, dass das vorgeworfene Futter essbar ist, wenn die Eltern es ihnen nicht gebracht haben. Bei allen Vögeln, wo die Eltern den Jungen das Futter in den Schnabel stecken, dauert es

sehr lange, bis die Assoziation zwischen dem Anblick des Futters und der Vorstellung vom Fressen hergestellt ist. Bringt man ihnen etwas in den Schnabel, so verschlucken sie es instinktiv, ist es untauglich, so werfen sie es wieder aus, und sie lernen bald, Untaugliches wieder auszuwerfen, ohne es erst verschluckt zu haben. Andererseits pflegen hungrige junge Vögel, die schon gross genug sind, um auf den Zweigen oder sogar auf dem Boden zu hüpfen, mit weit aufgerissenen Schnäbeln nach Futter zu schreien, obwohl sie lockende Würmer wenige Zentimeter vor dem Schnabel und den Augen haben. Wenn sie etwas älter sind und schon lernen, selbst nach Futter zu suchen, sind sie noch immer unentschlossen. Die Meinungen sind darüber geteilt, ob alte, erfahrene Vögel auffallend gefärbte Raupen und Insekten mit unangenehmem Geschmack fressen, die ihre Unschmackhaftigkeit durch bunte Schreckfarben verraten, aber soweit es sich um junge Vögel handelt, ist es sicher, dass sie keine instinktive Kenntnis der Schreckfarben haben und gierig auch Tiere verschlingen, die auf den Geschmack wie auf den Magen unangenehm wirken.

Fast die gleichen Unterschiede finden sich bei den Jungen der Säugetiere. Das Saugen selbst scheint rein instinktiv zu sein und beginnt, sobald das kleine Säugetier die warme Brustwarze gefunden hat. Eine künstliche Warze löst die instinktive Reaktion beinahe ebenso gut aus, wie das wirkliche Organ, und junge Säugetiere nehmen die Flasche bereitwillig an. Reicht man ihnen aber eine kalte Flüssigkeit oder eine, die sich im Geschmacke von Milch erheblich unterscheidet, so arbeiten die Reflexe und verschlucken sie das Getränk nicht. Sobald zu der Milchkost auch andere Nahrung kommt, fangen die Ergebnisse der Erfahrung an, sich in die instinktiven Handlungen zu mischen. Die Pflanzenfresser versuchen nicht, an Fleisch, Fischfleisch oder lebenden Tieren zu knabbern, aber es dauert doch eine gewisse Zeit, bis sie Gras, trockenes Papier usw. unterscheiden gelernt haben. Geruchs- und Geschmackssinn sind zwar vorhanden, aber zuerst arbeiten sie nur, wenn die Unterschiede sehr gross sind, und veranlassen die Tiere, gewisse Stoffe abzulehnen, dagegen nicht, irgend eine Vorliebe für irgendein Futter zu fassen. Wenn sie etwas älter werden, beginnen sie auszuwählen, doch kann man nur schwer verstehen, wonach sie wählen. Ich habe verschiedenen jungen Pflanzenfressern allerhand Grünzeug angeboten, und die Ergebnisse waren ganz merkwürdig. Die grüne Farbe zieht sie offenbar an, und mir ist darunter kein Tier vorgekommen, das die schmackhaften Blätter der Weide, der Pappel, des Weissdorns oder der Ulme abgelehnt hätte. Junge Kamele, Schafe, Ziegen und Hirsche nehmen Holunderblätter ins Maul, einige verschlucken sie, andere

aber kosten sie und spucken sie dann aus. Antilopen und Rinder sind vorsichtiger oder können besser riechen, denn sie nehmen Holunderblätter gewöhnlich nicht an, wenn sie sie gerochen, aber noch nicht geschmeckt haben. Grüne Bohnen, die die meisten dieser jungen Tiere nicht aus Erfahrung kennen können, werden nur mit äusserster Vorsicht genommen, gewöhnlich werden sie, selbst bei vielem Zureden manchmal, abgelehnt, obwohl ich nicht bemerken kann, dass dies Gemüse einen wahrnehmbaren Geruch hat. Wenn Tiere sie einmal angenommen, gekaut und verschluckt haben, erkennen sie sie später wieder und nehmen sie gern an. Grüne Zwiebeln, Staudensellerie und einige andere bekömmliche, aber stark riechende Blätter haben die meisten Tiere, denen ich sie versuchsweise anbot, sogleich angenommen. Dass Giftpflanzen instinktiv erkannt oder abgelehnt werden, glaube ich nicht. Junge Tiere haben ein gutes Gedächtnis, und wenn ihnen eine Pflanze unangenehm riecht oder schmeckt, lehnen sie sie nach dem ersten Versuche ab und nehmen sie später nicht wieder.

Junge Säugetiere, denen in der Freiheit das Futter von den Eltern gebracht werden würde, scheinen instinktiv Futter kaum auszuwählen oder abzulehnen, und wenn man sie füttert, nehmen sie auch Nahrung, die ziemlich ungeeignet ist. Dies hat wenigstens den Vorzug, dass sie durchaus nicht schwer zu füttern sind, wenn sie künstlich ernährt werden müssen, und sie können lange Zeit hindurch bei ganz falscher Nahrung leben. Viele Tiere, die so falsch ernährt worden sind, entwickeln manchmal merkwürdige, ungesunde Geschmacksneigungen, die schwer zu beseitigen sind. Junge Walrosse und Eisbären sind manchmal in zoologische Sammlungen gebracht worden, nachdem sie seit ihrer Gefangennahme lange Zeit hindurch von Walfischspeck gelebt hatten, was sicherlich für ein heranwachsendes Tier eine ganz unbekömmliche Nahrung ist. Es war dann immer schwer, sie ans Fisch- oder Fleischfressen zu gewöhnen.

Selbst die einfachsten und notwendigsten Bestandteile der Fähigkeiten junger Vögel und Säugetiere sind also noch nicht fertig, wenn die Tiere zur Welt kommen, sondern müssen erst durch Versuchen erlernt werden. Die Tiere haben wohl Instinkte, aber diese bringen sie nicht weit. Nur wenige können gleich gehen, schwimmen oder fliegen, ohne es mühselig zu üben und oft dabei von ihren Eltern unterstützt oder sogar dazu gezwungen zu werden. Sie beherrschen noch nicht einmal ihre Muskeln, und die Koordination zwischen Sehen und Bewegung arbeitet noch nicht richtig. Sie verlieren das Gleichgewicht, sie torkeln, sie überstürzen sich, sie stolpern, sie stossen an Hindernisse und schätzen Entfernungen falsch ab; sie erregen überall in der Welt, mit der sie nicht

vertraut, sind, Anstoss, während die niederen Tiere das Leben aufnehmen, als seien sie nur aus einem Schlafe erwacht. Auf den ersten Blick scheinen also die Tiere im Vorteil zu sein, deren Leben vollkommen von Instinkten geleitet und beherrscht wird, doch muss man bedenken, dass diese davon abhängen, ob sie die richtigen Bedingungen und die richtigen Reize antreffen, sodass ihre Instinkte hierdurch erweckt werden. Treffen sie falsche Bedingungen an, so ist die Welt für sie nicht nur seltsam, sondern abstossend, feindlich und unmöglich, und das Ergebnis ist, dass sie umkommen. Die höheren Tierformen, die viel weniger genau auf eine bestimmte Umgebung zugeschnitten sind, können sich einer Umgebung innerhalb eines grossen Spielraumes anpassen. Es gibt keine Lebensbedingungen, die für sie gerade richtig sind, sondern meistens können sie sich in beinahe alle Lebensbedingungen schicken, auf die sie zufällig stossen. Mit dieser Aufgabe, sich mit der Welt abzufinden, verbringen sie ihre Jugend, und zu diesem Zwecke haben sie eine noch verlängerte Jugend und sind frei von den Sorgen, sich ihren Lebensunterhalt zu schaffen und sich gegen die Gefahren der Welt schützen zu müssen. Die Lebensfreude der Jugend ist beinahe sprichwörtlich. Das Studentenlied „*Gaudeamus igitur, juvenes dum sumus*“ braucht nicht zu ihrer Verteidigung angeführt zu werden. Die blinde Ausgelassenheit der Jugend ist genau so notwendig und unvermeidlich, wie der Ernst und die Entschlossenheit des Mannesalters. Nicht nur bei jungen Menschen, sondern auch bei jungen Menschenaffen, niederen Affen, Raubtieren, Pflanzenfressern, Nagetieren und Zahnarmen wird in der Jugend ein grosser Überschuss von Lebenskraft frei. Doch bemerkt man dies nicht bei allen jungen Tieren. Raupen, junge Schaben, Grashüpfer, Hummer, Krebse oder Schnecken unterscheiden sich nicht von den erwachsenen Tieren durch übermässige Heiterkeit. Die Ausgelassenheit der Jugend fängt erst an, wenn man ins Reich der höheren Tiere gelangt, und sie nimmt, je weiter man in der Stufenleiter der Wirbeltiere aufsteigt, im selben Masse zu, wie die elterliche Brutpflege, die Intelligenz und die verhältnismässige Dauer der Jugend. Die Fröhlichkeit gehört zu der neuen Ordnung der Dinge, wo dieser Lebensabschnitt dazu bestimmt ist, dass instinktives Handeln durch Handeln ersetzt wird, das auf Erfahrung beruht.

Weil die jungen Tiere der höheren Formen von ihren Eltern gefüttert und beschützt werden, weil bei ihnen die Einnahmen grösser sind als die Ausgaben, pflegt man zu sagen, ihre fröhliche Laune, die sich in Spiel und Ausgelassenheit austobe, sei das unvermeidliche Ergebnis dieses Überschusses von Lebenskraft. Wären sie sich selbst überlassen, so hätten sie keinen Energieüber-

schuss, und dann müsste man sagen, ihre Ausgelassenheit sei gewissermassen nur ein Abfallprodukt, und das hiesse die Tatsachen falsch deuten. Sie werden nämlich gefüttert und geschützt, damit sie einen Überschuss an Kraft haben, und diesen Überschuss von Kraft brauchen sie, um alles in der Jugend versuchen zu können. Sie verwenden dieses Zuviel im unaufhörlichen Spiel mit allen ihren Kräften. Gliedmassen, Krallen, Nase, Zähne, Schwanz, alle Sinne und anderen Organe werden auf alle mögliche Arten geübt und überall angewendet, sobald irgendetwas in ihren Bereich kommt. Sie lernen ihre natürlichen Kräfte gebrauchen, sie erkennen jedoch auch ihre Grenzen und erwerben Weltkenntnis.

Die Zerstörungssucht junger Tiere ist keineswegs bei Raubtieren besonders stark entwickelt, sondern es handelt sich dabei um nichts, als um die spielerische Neugier der Jugend. Auch kleine Kinder reissen alles, was sie in die Hände bekommen, in Stücke : Spielzeug, Puppen, selbst lebende Tiere, wenn sie ihnen unter die Finger kommen, und sie brauchen Zähne und Finger bei diesen zerstörerischen Forschungen. So bleibt es, bis man ihnen mühsam ein anderes Verhalten angewöhnt. Junge Affen machen es genau so. Gibt man ihnen Spielzeug, so zerbrechen sie es ; sie zerreißen ihre Decken, sie zerpfücken ihre Betten und streuen die Stücke umher, sie verwenden unerschöpfliche Geduld darauf, das Drahtgeflecht ihres Käfigs zu lösen, sie versuchen, ihre Käfigtür zu öffnen oder zerbrechen deren Angeln, und man kann ihnen genau wie Menschenkindern bis zu einem gewissen Grade beibringen, dass sie diese Dinge vorsichtiger behandeln und wenigstens in Gegenwart ihrer Wärter nicht zerbrechen dürfen. Man braucht sie aber nur allein zu lassen, dann nehmen sie ihre Beschäftigung wieder auf. Junge Hunde, Wölfe, Füchse, junge Katzen, Pferde, Hirsche, Antilopen, Kälber und Ziegen, ja sogar junge Elefanten zeigen diesen ruhelosen Forschungstrieb. Mein Arbeitszimmer enthält keinen Winkel, den mein junger Hyrax nicht sorgfältig erforscht hätte, wobei er die Bücher von ihren Börtern stiess, die Papierkanten beknabberte, Vogelbälge umherschleifte, seine Zähne am Telephon wie an den Glocken der elektrischen Lampen versuchte, überall in die Höhe sprang und alles umzustürzen versuchte, was er nur erreichen konnte. Jetzt hat er gelernt, aufzuhören, wenn ich „Halt“ rufe ; doch sucht er dann sogleich nach einer neuen Beschäftigung. Die grösste Freude bereitet es ihm, wenn er mir auf die Schulter klettern und dann solange an den Zipfeln meiner Krawatte zupfen darf, bis er sie glücklich aufgebunden hat. Einige Vögel, z. B. Papageien und Kakadus, bleiben zeitlebens nichtsnutzig und suchen über die Langeweile der Gefangenschaft hinwegzukommen, indem sie alles zerbeissen, was ihrem Schnabel zugänglich ist,

und Eisen scheint der einzige Stoff zu sein, der ihnen hier Schranken setzt. Sie zerstören die Holzstäbe ihres Käfigs, sie drehen Drähte auseinander, machen von Holz die Rinde ab, graben jede Pflanze aus und reißen alles in Stücke, was man ihnen nur reicht. In der Jugend aber haben die meisten Vögel einen ähnlichen Instinkt und verursachen dadurch ihren Eltern viel Arbeit, weil die Nester, die sie zerpfücken, wieder ausgebessert werden müssen.

Bei jungen Tieren ist die lebhaftere Forschertätigkeit, besonders ihr Spiel, nichts Willkürliches, sondern dies hängt vom Körperbau und von ihren Instinkten ebenfalls ab. Groos hat gezeigt, dass die Spiele der jungen Tiere eine Beziehung zu ihrem späteren Leben zeigen; Tiere, die durch Geschwindigkeit anderen entfliehen müssen, sowie andere, die ihre Beute durch Gewandtheit und Geschicklichkeit ergattern, laufen in der Jugend wild hintereinander her und fangen einander, bis sie vor Erschöpfung nicht weiter können. Ziegen, Schafe und Gemen, also Tiere, die im felsigen Gebirge leben, machen gewaltige Sätze von einer Klippe auf die andere. Die Jungen dieser Tiere üben das Hochspringen, und es wirkt natürlich lächerlich, wenn sie es auf ebenem Boden tun. Die Ziegen des amerikanischen Felsengebirges sollen unter allen Tieren die sichersten Kletterer sein. Ihre Bewegungen sind langsam und vorsichtig, sie klettern an kaum sichtbaren Felsenkanten und auf abschüssigen Klippen umher. Ihre Jungen sind in ihren Bewegungen ebenso bedächtig. Sie klettern gern auf das Dach ihres Stalles, springen dabei aber nicht, sondern rücken Zoll für Zoll vor. Gazellen und Antilopen, Bewohner offener Steppen, üben sich in der Jugend im Weitsprunge. Junge Hunde und Wölfe laufen im Kreise und versuchen einander abzuhezten. Bei den meisten kleinen Katzenarten sind beinahe senkrechte Sprünge häufig, und so kann man junge Hauskatzen sehen, wie sie, ähnlich wie junge Ziegen, plötzlich in die Luft schnellen. Mein junger zahmer Karakal pflegte mitten im Lauf plötzlich anzuhalten, die Füße zusammenzubringen und die drolligsten senkrechten Luftsprünge auszuführen. In der Freiheit fängt der Karakal hauptsächlich Vögel; er pirscht sich an, springt dann senkrecht in die Höhe und ergreift sie im Fluge. Ich habe im Zoologischen Garten einen ausgewachsenen Karakal beobachtet, wie er unter einem Brette stand, in die Höhe sah, als wollte er die Höhe mit dem Auge abschätzen, und dann ohne Anlauf senkrecht $1\frac{1}{2}$ m in die Höhe sprang und das Brett erreichte. Klettertiere üben in der Jugend unaufhörlich das Klettern. Mein zahmer Hyrax entdeckte jeden Tag ein neues Kletterobjekt und übte sich daran so lange, bis er es bewältigt hatte. Einer seiner ersten Kletterversuche bestand in der Bewältigung des glatten Beines einer eisernen Bettstelle.

Zuerst stellte er sich dabei ziemlich ungeschickt an ; nach vielen vergeblichen Versuchen entschied er sich für das Bein, das in der Ecke stand, und hier gelangte er in die Höhe, indem er sich mit dem Rücken gegen den Mauerwinkel und mit den Füßen gegen das eiserne Bein stemmte, also ähnlich, wie der Bergsteiger einen Kamin nimmt. Diese Art, das Bett zu erklimmen, beherrschte er bald. Darauf ging er dazu über, es an den anderen, schwierigeren Beinen zu versuchen, wo er sich nicht gegen die Wand stützen konnte. Dann kam das glatte Bein eines Mahagonistuhlers an die Reihe. Die glattpolierten Stäbe eines Handtuchständers erforderten längere Zeit zur Bewältigung, aber das kleine Geschöpf liess nicht ab, bis es an den senkrechten Stäben in die Höhe und auf den wagerechten entlang klettern konnte, und schliesslich brachte er es fertig, von einer der wagerechten Stangen auf eine andere zu gelangen. Eines Abends entdeckte ich, dass er sogar an dem senkrechten Türrahmen klettern konnte. Das Holz war etwa 12 cm breit und stand $3\frac{1}{2}$ cm von der Wand ab. Der Hyrax umklammerte die Vorsprünge mit den Handflächen und drückte die Sohlen dagegen, und so kletterte er in kleinen Sprüngen ein Stückchen in die Höhe. Wollte er an einer Röhre abwärts klettern, so pflegte er gewöhnlich kehrt zu machen und kopfüber herunter zu kommen. Bei dem Türrahmen war diese Art des Herunterkletterns nun unmöglich, und so hielt er plötzlich an und schrie, bis ich dazu kam und ihn herunterhob. Dann machte er sogleich einen zweiten Versuch, bei dem ich in der Nähe stand. Als er beinahe oben war, sah er sich um, ob auch Hilfe in der Nähe wäre, und dann liess er sich langsam abwärts gleiten, ohne sich helfen zu lassen. Als er herausgefunden hatte, dass es möglich sei, unbeschädigt wieder vom Türrahmen herunterzukommen, wiederholte er seine Kletterversuche, bis er beim fünften auf die Tür gelangte, wo er sich umdrehen und dann in der an Röhren geübten Weise herunterklettern konnte. Was er einmal gelernt hatte, vergass er nie ; hatte er herausgefunden, wie eine Schwierigkeit zu bewältigen sei, so machte er nie mehr Fehler dabei. Ähnliche Beobachtungen sind an vielen jungen Tieren, besonders an Haustieren gemacht worden. Beim Hyrax hatten die Vorfahren seit unvordenklichen Zeiten in den höchsten Baumwipfeln Nigerias gelebt, sodass das von den Vorfahren Ererbte nicht durch die Domestizierung verändert sein konnte. Ich habe mich über dieses Tier nicht nur deswegen so ausführlich geäussert, weil es ungewöhnliche und angenehme Schosstiere sind, die einer Säugetiergruppe angehören, von der nicht viel bekannt ist, sondern weil der grundsätzliche Unterschied zwischen Instinkt- und Erfahrungshandlungen und der grosse Vorteil, den die Tiere haben, die ihre

natürlichen Fähigkeiten irgend einer seltsamen Umgebung, in die sie gelangen können, anpassen können, aus diesem Beispiel klar hervorgeht.

Bei den jungen Raubtieren haben die Spiele eine unmittelbare Beziehung zum Fangen lebender Beute. Wenn eine junge Katze mit einer Garnrolle spielt, danach schlägt, sodass sie ein Stückchen wegwollt, und dann danach springt, wie die Mutter mit der Maus spielt, so ist dies eine Methode zur Übung für Auge und Muskeln, die später die wichtige Aufgabe haben, ein Mahl zu erjagen. Der natürliche Instinkt für solche Spiele ist angeboren, aber die Fähigkeiten müssen geübt werden. Bei wilden Raubtieren lässt die Mutter die Jungen mit ihrer Schwanzspitze spielen; sie bewegt sie hin und her, um sie darauf aufmerksam zu machen, zieht den Schwanz dann plötzlich zurück und bringt die Jungen so dazu, danach zu springen. Mein junger Karakal, der seiner Mutter weggenommen war, ehe er alt genug zum Spielen war, spielte genau wie eine junge Hauskatze mit einer Garnrolle und einem Ball. Beim Spiel pflegte er den Ball wieder zu holen, und ich sollte ihn dann wieder wegwerfen. Ausserdem erfand er aber auch ein neues Spiel. In meinem Haus ist nämlich ein besonders langer Flur vorhanden, der sich zu diesem Ballspiel besonders gut eignet. Anfänglich pflegte der Karakal den Ball bis zu einem Ende dieses Flurs zu bringen und jagte hinterher, sobald er davonrollte. In wenigen Tagen hatte er gelernt, anzuhalten, ohne gegen die Mauer am Ende anzuprallen, wenn er die Scheinbeute nicht vorher gefangen hatte. Allmählich aber wurde er dieses Spieles überdrüssig. Wenn er den Ball wiedergebracht hatte, pflegte er den halben Flur entlang zu laufen und sich in einem der Türeingänge auf die Lauer zu legen, von wo aus er den Ball nur während des kurzen Augenblicks sehen konnte, wo er vorbeirollte. Jetzt war die Aufgabe nicht mehr, hinter dem Balle herzulaufen, sondern es handelte sich darum, ihn im raschen Vorbeirollen aufzufangen.

Bei vielen jungen Tieren sind die Spiele Vorbereitungen auf den Kampf. Ziegen, Lämmer und Kälber stossen einander und verwickeln sich in endlose Scheinkämpfe. Hirsche richten sich auf den Hinterbeinen auf und kämpfen mit den Vorderbeinen. Junge Esel, Pferde und Zebras stürzen aufeinander zu und kämpfen mit Köpfen und Vorderbeinen. Alle jungen Raubtiere toben und balgen miteinander. Junge Hunde versuchen den befreundeten Feind an der Kehle zu packen, herumzudrehen und am Boden zu halten, und der Unterliegende schlägt, auf dem Rücken liegend, mit den Vorderfüssen um sich. Junge Löwen, Tiger, Katzen und junge Bären kämpfen und ringen miteinander und beißen dabei zuweilen ziemlich ernsthaft zu. Mein Karakal hatte einen solchen

Kampf im Scherz ausserordentlich gern. Er pflegte einen Filzpantoffel herbeizuholen und forderte mich dann auf, ihn ihm wegzunehmen, worauf ein wilder Kampf mit Zähnen und Pranken folgte. Er suchte zwar im Auge zu behalten, dass er mich nicht beißen dürfe, aber in der Erregung vergass er es manchmal oder beurteilte die Kraft seiner Verteidigung falsch. Seine Lieblingsverteidigungsstellung war die, dass er auf dem Rücken lag, den Schuh mit den Zähnen festhielt und nun mit allen Vieren schlagen konnte; er war bedeutend rascher als ich, und sobald er sich einmal in seine Lieblingsstellung gebracht hatte, konnte ich ihm den Schuh nur mit einer gewissen Gefahr entreissen. Dies war aber nur ein Spiel, und wenn es vorbei war, neigten sich die Ohren wieder vorwärts in ihre gewöhnliche Stellung, die Muskeln wurden entspannt und die Krallen eingezogen, und nun war mein kleiner Gegner wieder ein sanftes Haustier. Wenn junge Raubtiere im Spiel mit ihrer Mutter zu grob werden, versetzt sie ihnen einen gehörigen Puff, doch habe ich nie gesehen, dass sie sich bei Kämpfen zwischen den Jungen einmischt, und es kommt häufig vor, dass die Tiere sich ernstlich verletzen, wenn in der Erregung aus dem Spiele Ernst wird. Vor vielen Jahren habe ich zufällig einen schlimm ausgehenden Kampf zwischen einem jungen Tiger und einem Löwen von gleichem Alter und Gewicht gesehen. Zwei Tiger und ein Löwe waren gemeinsam in einem Käfig des Raubtierhauses untergebracht. Die Tiere waren etwa 2 Jahre alt und waren daran gewöhnt, ziemlich grob, doch immer noch im Spass, miteinander zu spielen. Eines Sonntags morgens—ich war wahrscheinlich der einzige Besucher im Raubtierhause—hörte ich plötzlich Lärm und eilte herbei, um zu sehen, was es gäbe. Der Tiger—übrigens ein Weibchen—hatte den Löwen an der Kehle ergriffen und drückte ihn zu Boden. Der andere Tiger ging immer um das kämpfende Paar herum, anscheinend ohne viel Anteil daran zu nehmen, doch jedesmal, wenn er den ausgestreckten Schwanz des Löwen streifte, bückte er sich und biss danach. Ehe der Wärter die Tiere trennen konnte, war der Löwe erwürgt. Woraus dieser Kampf sich entwickelt hatte, weiss ich nicht, doch arten solche Kampfspiele oft in Ernst aus. Sobald die jungen Tiere Freude an ihrer Körperkraft finden, muss man darauf achten, dass sie viel Platz und einen abwechslungsreichen Auslauf haben, wo sie herumlaufen können. Ihr Überschuss von Kraft verpufft dann, wenn sie einander jagen, und sie sind weniger zum Kämpfen geneigt. Aber selbst unter natürlichen Bedingungen kommen die Schwächeren Jungen eines Wurfes gewöhnlich bei diesen Kämpfen und Kraftproben um.

Wahrscheinlich der interessanteste und bezeichnendste Zug der

Jungen höheren Tiere ist ihre Beobachtungsgabe. In der Darstellung der Springböcke (Tafel 12) hat der Künstler eine sehr bezeichnende Stellung aufmerksamer Beobachtung herausgegriffen. Erwachsene Tiere sind wachsam und aufmerksam. Jeder plötzliche Ton, alles was sich bewegt, eine Erschütterung des Bodens, auf dem sie stehen, alles fesselt sogleich ihre Aufmerksamkeit. Sie hören mit Kauen oder Saufen auf, selbst wenn sie hungrig oder durstig sind, spielen mit den Ohren, richten ihre Augen nach der Gegend, aus der die Störung zu kommen scheint, und man sieht, dass alle Sinne tätig sind. Dann geht etwas vor sich, was man bei einem Menschen mit Erinnerung und Urteil in Zusammenhang bringen würde. Sie erkennen, dass die Störung nicht der Mühe wert ist und nehmen ihre frühere Beschäftigung wieder auf oder sie handeln gleich, indem sie die Flucht ergreifen oder sich zum Kampfe vorbereiten. Diese Handlung erfolgt, ob sie nun von irgend einer Geistestätigkeit, die vielleicht dem menschlichen, bewussten Urteil ähnelt, begleitet ist, oder ob sie mit der unbewussten Handlung eines Schlafwandlers zu vergleichen ist. Erwachsene Tiere entscheiden gewöhnlich sogleich, ob ein Vorfall, der ihre Aufmerksamkeit erregt, gleichgiltig ist oder beachtet werden muss. Sie sind nicht besonders neugierig, sondern sie bleiben bei ihrem ersten Urteil und führen die Handlung sogleich aus. Sie haben genug Erfahrung aufgespeichert und wünschen durchaus nicht, etwas Neues hinzuzulernen. Junge Tiere sind dagegen ausserordentlich neugierig, und man kann beobachten, wie sie sich allmählich den umgebenden Bedingungen anpassen. Mein Hyrax empfand den Klang einer Uhr, die die Viertelstunden durch Klingeln und die Stunden durch Schlagen angab, zuerst als Störung. Wenn die Uhr hörbar wurde, pflegte er anfänglich alles stehen und liegen zu lassen, was er gerade vor hatte, ja er liess sogar ein Stück seiner Lieblingswaffel aus dem Maule fallen; allmählich gewöhnte er sich an den Ton, und jetzt unterbricht er seine Tätigkeit nur noch auf einen Augenblick, um sie sogleich fortzusetzen. Ich habe mit anderen, ebenfalls schlagenden Uhren Versuche gemacht, und anscheinend hat er sie alle als harmlos in eine Gruppe gebracht. Wenn das Telephon klingelt, verhält er sich anders; er rennt durchs Zimmer zu dem Tisch, wo das Telephon steht, klettert darauf und wartet nun auf mich. Ich habe auch Versuche mit einer Alarmglocke gemacht, deren Klang der Telephonklingel ziemlich ähnelt, und diese Klingel hat er sogleich als ein Ding hingenommen, auf das man zulaufen muss. Genau so hat er den Lärm vorüberfahrender Automobile, das Gespräch im Nebenzimmer usw. beobachtet, und dann, wenn er sich damit vertraut gemacht hatte, in Kategorien eingeteilt.

Bei der Erziehung junger Tiere spielen Neugier, Beobachtung

und Erinnerung eine grosse Rolle, aber auch die eigentümliche Fähigkeit der Nachahmung wirkt dabei mit. Mir ist kein Ausdruck bekannt, der, auf Tiere angewendet, schwerer zu verstehen und richtig anzuwenden ist. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, dass wir nur zu geneigt sind, die Handlungen der Tiere auszulegen, als seien sie Menschen, und einen bewussten Faktor anzunehmen, der vielleicht garnicht vorhanden ist. Spricht man beim Menschen von Nachahmung, so stellt man sich vor, der Nachahmende bilde sich eine Vorstellung der Handlung, und diese Vorstellung löse die entsprechende Handlung aus. Es hiesse jedoch sehr weit gehen, wollte man bei Tieren einen solchen geistigen Vorgang annehmen. Bei sogenannter Nachahmung bei Tieren handelt es sich häufig um nichts weiter, als dass ähnliche Lebensmechanismen auf den gleichen Reiz in gleicher Art ansprechen. Ein Kätzchen wäscht sich oder spielt mit einem Ball, und dies geschieht immer gleich, ob es von der Mutter zusammen mit seinen Geschwistern aufgezogen worden ist oder überhaupt nicht mit Katzen zusammenkommen konnte. Tiere, die sich selbst überlassen sind, lernen aus den gleichen Erfahrungen die gleichen Dinge, die sie auch im Umgange mit ihren Artgenossen gelernt hätten. Ich zweifle nicht daran, dass mein Hyrax genau so gut klettern kann, als wenn er mit seiner Mutter zusammen in den Baumwipfeln umhergeklettert wäre. Der Umstand, dass soviele junge Tiere der Mutter zu folgen pflegen, bildet die Erklärung für vieles, das wie Nachahmung aussieht. Läuft die Mutter, so läuft das Junge hinterher, und es lernt nur durch Erfahrung die Assoziation zwischen dem Laufen und dem Reiz, der die Mutter zum Laufen veranlasste, herstellen. Die Jungen laufen nicht, weil sie die Mutter nachahmen, sondern weil es ihre Gewohnheit ist, der Mutter zu folgen. Führt die Mutter die Jungen zum Futter und befolgen sie ihr Beispiel, indem sie fressen, so braucht man nur anzunehmen, der Reiz des Futters, zu dem sie geführt worden sind, rege sie zu derselben Handlung an, wie ihre Mutter. Auch das gemeinsame Handeln von Herdentieren lässt sich ohne die Annahme der Nachahmung erklären. Wenn Rinderscharen im Spiel davonrennen, wenn Schafe, Ziegen und Antilopen hintereinander herlaufen, wenn Säugetiere und Vögel wandern, so bedeutet das nicht mehr, als dass bei allen Tieren auf ähnliche Reize ähnliche Reaktion erfolgt.

Es gibt trotzdem viele Tatsachen, die kaum einen Zweifel daran lassen, dass die höheren Tiere, besonders in der Jugend, bewusst oder unbewusst, Handlungen ausführen, weil sie gerade von anderen Tieren oder von Menschen ausgeführt worden sind. Solange die Tiere noch ganz jung sind, kommt dies meiner Meinung nach nicht vor, aber es fängt an, wenn sie sich schon um die Aussenwelt zu

kümmern beginnen. Eine solche nachahmende Handlung muss natürlich eine gewisse Ähnlichkeit mit einer dem Tier natürlichen haben oder muss, wenn sie verwickelt ist, schrittweise aus Einzelhandlungen aufgebaut werden, die von den natürlichen Lebensgewohnheiten des Tieres nicht zu sehr abweichen und mit ihnen in Einklang gebracht werden können. Ich stelle mir den Vorgang—ohne ihn erklären zu wollen—so vor, dass bei Tieren, deren graue Gehirnrindenschicht gut entwickelt ist, eine Handlung irgendeine Spur im Gehirn hinterlässt, abgesehen von dem notwendigen Reflexmechanismus zwischen Gehirn und Muskeln, der die Handlungen kontrolliert. Diese Aufzeichnung im Gehirn kann auf verschiedene Arten erregt werden, und ihre Anregung kann den Mechanismus auslösen. Wird die Aufmerksamkeit und Neugier eines jungen Tieres durch die Handlung eines anderen Tieres erregt, so wird die im Gehirn aufgestapelte Aufzeichnung neu belebt, und der am nächsten liegende Reflexmechanismus wird angesprochen und ausgelöst. Bewusstsein gehört nicht notwendig dazu, sondern der Vorgang folgt aus der organischen Erinnerung.

Wie man den Vorgang auch erklären will, auf alle Fälle sind Handlungen, die auf andere, entsprechende Handlungen hin ausgeführt werden, immer wichtiger, je weiter man die Stufenleiter der Tiere hinaufsteigt. Wilde Tiere erwerben oder vervollkommen viele ihrer Fähigkeiten auf diese Weise. Auch das Zähmen und Abrichten von Tieren beruht darauf. Inwieweit Vögel von einander oder von ihren Eltern lernen, vermag ich nicht zu entscheiden; es ist überhaupt eine vielumstrittene Frage. Es kann als ziemlich ausgemacht gelten, dass das Nestbauen nicht auf irgend etwas der Nachahmung ähnlichem beruht; Vögel, die künstlich ernährt und fern von ihren Stammesverwandten aufgezogen sind, bauen doch zur richtigen Zeit ein Nest, wie es für ihre Art eigentümlich ist, wenn ihre ersten Bauversuche auch nicht so gut gelingen, wie die späteren. Ebenso sind die gewöhnlichen Locktöne und die wenigen Stimmäusserungen, die bei fast allen Vögeln auftreten, angeboren. Die höheren, verwickelteren Sangesweisen dagegen beruhen zum grossen Teil auf Übung und sind Ergebnisse des Wettbewerbes. Wenn man Singvögel fern von ihren Artgenossen aufzieht, so bringen sie nur einen schwachen, kümmerlichen Gesang zuwege, sobald sie aber andere Vögel singen hören, wird ihr Gesang rasch durchgebildet und melodienreich. Es gibt sogar örtliche Dialekte des Vogelgesanges, und hin und wieder findet man wohl einen Wald, der Jahr für Jahr von Sangesweisen von grösster Süssigkeit und Schönheit erschallt, die einem genialen Vorbilde unter den Singvögeln zu verdanken sind. Die menschliche Intelligenz ist der Art nach von der der Vögel so verschieden, dass wir kaum in

organische Berührung mit ihnen kommen, und ich zweifle überhaupt daran, dass die Vögel menschliche Handlungen nachahmen, ausgenommen die menschliche Stimme, und es ist lächerlich, wenn man annehmen will, die klügsten sprechenden Vögel hätten irgend ein Bewusstsein davon, was für treffende Einwürfe und Äusserungen sie zuweilen machen.

Mit den Säugetieren sind wir körperlich bis in die kleinste Faser hinein verwandt, und es lassen sich vielfach Beziehungen zu ihnen finden. Ihr Geruchssinn, Geschmack, Gefühl, Gesicht und Gehör, ihre Muskelbewegungen und ihre Reflexe, Freude und Leidenschaft, die Instinkte, mit denen sie ins Leben treten, und alles, was sie daraus machen, ist wie beim Menschen. Diese grosse Ähnlichkeit macht es schwer, wirkliche Nachahmung nicht mit Handlungen zu vermengen, die den menschlichen nur entsprechen, weil sie unter entsprechenden Umständen ausgeführt werden. Fasst man die Menschenaffen allein ins Auge, so scheint die Tatsache der Nachahmung unzweifelhaft festzustehen. Schimpansen und Orang Utans beobachten alles, was sich in ihrer Nähe abspielt. Zieht man eine Streichholzschachtel aus der Tasche, öffnet sie und schliesst sie dann wieder und reicht sie dann einem Menschenaffen, so versucht er das Gleiche zu tun. Sie ahmen ihren Wärter nach, der ihren Käfig ausfegt. Sie lernen viele Tricks und Kunststücke durch blosses Beobachten von Bewegungen, die man vor ihnen ausführt, ohne darin besonders unterrichtet werden zu müssen. Läuft man, so laufen sie auch, wenn man tanzt, tanzen sie mit, und sie spitzen die Lippen und schreien, wenn man es ihnen vormacht. Zweifellos kann man sich auch hier irren. Die Affen sind sozusagen die Karikaturen von Menschen in dem Sinne, dass sie den Menschen nachäffen, selbst wenn sie ihn garnicht kennen. Doch bin ich meines Theils davon überzeugt, dass sie beständig neue Handlungen ausführen, weil sie ähnliche gesehen haben, und ich möchte nicht bestreiten, dass wenigstens die Menschenaffen einen schwachen Schimmer von Bewusstsein haben. Die unzähligen Anekdoten von der Intelligenz anderer Säugetiere und die Schwierigkeit, mit der man seine Erfahrung über Tiere beim Zähmen und Abrichten in Worte kleiden kann, ohne Ausdrücke zu gebrauchen, die auf bewusste Nachahmung schliessen lassen, beweisen nach meinem Urtheile nicht, dass es ausserhalb der Affengruppe Bewusstsein gibt. Neugier, Beobachtung und organische Erinnerung erklären meiner Ansicht nach diese Tatsachen zur Genüge, und man muss bedenken, dass selbst das Wort Neugier ein irreführender Ausdruck ist. Es bedeutet vielleicht nichts weiter, als dass alle Sinne wach sind und auf jeden Reiz ansprechen, und dass jedem Reiz eine Handlung folgt, die auf die Reizquelle zu gerichtet ist.

Dies scheint nun allerdings für eine Untersuchung eine ziemlich zweifelhaftes Ergebnis und eine kalte Schlussfolgerung für einen Tierfreund. Doch liegt die Schwierigkeit in dem Worte Bewusstsein. Nach meiner Ansicht können instinktive Handlungen, Handlungen, die auf Erfahrung beruhen, Erfahrung, Erinnerung mit ihren Folgen—Auswahl der Motive für eine Handlung, unmittelbare und erinnerte—Freude und Schmerz dem wirklichen Bewusstsein vorausgehen. Bewusstsein ist etwas Fernstehendes, etwas hiervon Verschiedenes, das vielleicht bei den niederen Tieren schwach aufdämmert, bei den Affen etwas ausgesprochener ist, bei den sogenannten Wilden schon höher entwickelt ist, aber selbst beim Kulturmenschen nicht immer vorhanden und jedenfalls nicht so vollkommen ist, wie man gern annimmt.

Behält man jedoch im Auge, dass die Worte, die man anwendet, Farbe bekommen oder verlieren und ihre Bedeutung wechseln, je nachdem, in welchem Grade man das Bewusstsein als dabei beteiligt annehmen will, dann lassen die Tatsachen keinen Zweifel zu. Der Grund, aus dem die höheren Tiere eine längere Dauer der Jugend haben, ist der, dass instinktive Handlungen durch solche ersetzt werden müssen, die auf Erfahrung, auf erinnerten Ergebnissen des Versuchs beruhen. Dies ist der Grund, weswegen sie gefüttert und beschützt, von den Sorgen der Welt und ihren Angriffen behütet werden und einen Überschuss von Lebenskraft und die Lebensfreude haben. Bei ausgewachsenen Tieren, die vollkommen selbständig leben, ist zum Überlegen und Versuchen selten Zeit. Die Forderungen des Lebens verlangen ständige Bereitschaft schwierigen Lagen gegenüber, die sofortige, unbedenkliche Handlung verlangen, und am besten gelingt dies bei Tieren, die die längste Jugend und die beste Gelegenheit zum Spielen hatten, während das Leben noch ein Spiel war, wo es auf Fehler nicht viel ankam.

Der Geist der Jugend, besonders beim Menschen, wird oft als tabula rasa, als leeres Blatt bezeichnet, worauf willkürlich irgend etwas geschrieben werden kann. Diese Annahme liegt so weit von der Wahrheit entfernt, wie nur möglich. Junge Tiere wie junge Menschen verfügen über ein Gemisch von allen möglichen ererbten Instinkten und Fähigkeiten, und der Mensch ist deswegen den anderen Tieren wie den am tiefsten stehenden Angehörigen seiner eigenen Art so ungeheuer überlegen, weil er eine lange Zeit zur Verfügung hat, in der er seine Fähigkeiten herausfinden und entwickeln und die Instinkte abwandeln kann. Diesem natürlichen Zwecke sollte die menschliche Jugend gewidmet sein. Die sogenannte technische Erziehung, die Vorbildung für einen bestimmten Beruf, die Entwicklung der Fähigkeiten, die dazu nötig sind, sollte so weit wie möglich hinausgeschoben werden.

Das Wunderkind, der Jüngling, der rasch eine Sache herausfindet, für die er sich interessiert und sich erfolgreich darein vertieft, stellen tiefere, ältere Typen dar, Stufen der Menschenentwicklung, die aufgegeben werden. Die Jugend sollte dazu verwandt werden, alle Instinkte zu unterdrücken, den Wissensdurst in jeder Hinsicht zu erwecken und anzureizen, fröhlich umherzuschwärmen und die gewagtesten Versuche zu machen. Bei der Erziehung sollten alle Fertigkeiten vorgeführt werden, alles, was Denken und Fühlen anregt, alle Künste, alle Wissenschaften, und was nützlich ist, danach sollte dabei zuletzt gefragt werden. Die vornehmste Pflicht der Jugend ist, alles zu versuchen und Experimente in jeder Richtung zu machen. Die Welt wird schon zur rechten Zeit jeden, der ins Leben hinaustritt, auf seine Bahn stossen, und wer am längsten jung war und die vielseitigste Erfahrung gesammelt hat, kann sich am besten in sie einfügen.



1122

ANMERKUNGEN

ZU SEITE

46. Die englische Tonne hat 1016 kg.
47. Die Stellung der Klippschliefer im System ist nicht ganz geklärt.
Vgl. Seite 186 und 232.
56. In Grossbritannien hat man die jungen Lachse lange verkannt und dadurch unersetzlichen Schaden angerichtet. Man hielt die, die noch ihr Jugendkleid trugen, für artlich verschiedene Fische, wollte noch nicht einmal in denen, die bereits im Wechsel dieses Kleides begriffen waren, die so geschätzten Lachse erkennen, nahm also keinen Anstand, sie scheffelweise aus dem Wasser zu fischen und, falls man sie nicht anders verwerten konnte, als Dung auf die Felder zu werfen. James Hogg, ein Schäfer, war der erste, der den allgemein verbreiteten Irrtum nachwies. Beim Hüten seiner Schafe hatte er vielfach Gelegenheit, die Fische zu beobachten, sich auch nicht geringe Fertigkeit im Fange erworben. Hierbei kamen ihm junge Lachse unter die Hände, die eben das zweite Jugendkleid anlegten, und ebenso solche, welche aus diesem in das der alten übergingen. Einmal aufmerksam geworden, beschloss er, Beobachtungen anzustellen, zeichnete die von ihm gefangenen Fische, liess sie frei und bekam sie später als unverkennbare Lachse wieder an die Angel. Seine Entdeckung wurde mit Unglauben und Spott aufgenommen, bis sich endlich doch Naturforscher herbeiliessen, der Sache weiter nachzuspüren, und, namentlich durch Hilfe der künstlichen Fischzucht, die Angaben bestätigt fanden (Brehm).
56. Die englische Unze hat 28, 35 g.
59. Die Familie Campodeidae gilt als tiefste aller Insekten; die Thysanuren, zu denen sie gehört, sind die ältesten Insekten.
64. Diese deutsche Forscherin ist Marie Chauvin. Sie hat die Axolotlversuche auf Anregung Weismanns ausgeführt.
78. Es sei beispielsweise an den Hornissenschwärmer erinnert, der, wie sein Name besagt, der Hornisse zum Verwechseln ähnelt.
198. Die Angabe einzelner Lehrbücher, dass die Milchdrüsen bei der Gruppe der Monotremen aus den Schweissdrüsen entstanden seien und sich daher von denen aller anderen Säugetiere unterschieden, ist ein Irrtum (Fussnote Mitchells).
204. Alle Mengenangaben beziehen sich auf kondensierte Milch Marke „Ideal“.
257. Nach Brehms Angaben können einige Affen nicht schwimmen; das gleiche gilt für Kamele.

BRADBURY, AGNEW, & CO. LD., PRINTERS,
LONDON AND TONBRIDGE.

3

20

BIBLIOTEKA
Instytutu im. M. Nenckiego

1122