

akzent

Henrik Farkas

Wandernde Tierwelt



Henrik Farkas

Wandernde Tierwelt

Urania-Verlag Leipzig · Jena · Berlin



Autor: Dr. Henrik Farkas
Naturkundemuseum Budapest
Originaltitel: Vándorló állatvilág (Wandernde Tierwelt)
Verlag Gondolat, Budapest 1980
Übersetzer: Johann Arndt

Umschlag: Der Distelfalter (*Vanessa cardui*) ist*ein typischer Wanderfalter. Er kommt ab Mai aus Nordafrika, seine Nachkommen fliegen im Herbst wieder nach dem Süden.

Seite 2: Der Kronenkranich (*Balearica pavonina*) hat sich in großen Gebieten südlich der Sahara, vor allem an Gewässern und in der Nähe menschlicher Ansiedlungen niedergelassen.

1. Auflage 1984

1.–30. Tausend. Alle Rechte vorbehalten

© Farkas, Henrik, 1980

Gemeinschaftsausgabe des Verlages Gondolat, Budapest, und des Urania-Verlages, Leipzig,

Verlag für populärwissenschaftliche Literatur, 1984

VLN 212–475/61/84 LSV 1369

Lektor: Ingelore Naukkarinen

Illustrationen: Lenke Zeikfalvy

Fotos: Freude, M. (33, 63, 81 unten); Hoyer, E. (39); Richter, H.-J. (71 unten, 99); Scharnbeck, H. (59); Schröder, H. (31, 57); Schwalbe, Ch. (Umschlag); Uhlenhaupt, K. (48, 54, 60); alle übrigen: Frau Farkas

Umschlagreihenentwurf: Helmut Selle

Typographie: Marion Krahmer

Printed in the German Democratic Republic

Gesamtherstellung: INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb
Leipzig, Betrieb der ausgezeichneten Qualitätsarbeit –

III/18/97

Best.-Nr.: 6538148

00450

Inhalt

Die in ihre Heimat zurückgelangen

Zugvögel 7

Wie orientieren sich die Vögel? 11

Wandernde Fische 20

Die nicht heimkehren

Unterwegs zu neuer Nahrung 30

Den Wanderheuschrecken folgt der Hungertod 31

Das furchtbare Heer der Treiberameisen 35

Ziehende Säugetiere und Vögel 36

Verbreitung durch den Menschen

Fische aus fernen Ländern 42

Bisamratte, Kaninchen, Goldhamster –
drei verschleppte Kleinsäuger 47

Säugetiere aus fernen Ländern 50

Von Wollhandkrabben und anderen

»blinden Passagieren« 53

Schädliche »Gäste« 55

Mensch und Tierwelt nebeneinander

Türkentaube und Girlitz 58

Der Kuhreiher überquert den Ozean 62

Die Legende von der Wanderratte 65

»Feldreh« und »Schwarzkittel«

auf dem Vormarsch 68

Unser Planet wird von Wanderern bevölkert

Neuland bleibt nicht lange unbewohnt	70
Die Säugetiere Asiens im Strudel der Zeiten	74
Historische Tierwanderung in Europa	85
Der Landweg zwischen Amerika und Asien	92
Woher kamen die Tiere Afrikas?	98
Madagaskar – der »Kontinent der Halbaffen«	103
»Zoo der Urwelt« – Australien	112
Trennlinie zwischen Asien und Australien	116
Die Tierwelt Südamerikas	119

Die in ihre Heimat zurückgelangen

Zugvögel

Wenn im Herbst die Tage kürzer und kälter werden und der Winter naht, machen sich viele der bei uns nistenden Vögel auf den Weg in südlichere Breiten. Mit Beginn des Frühlings ziehen sie wieder aus dem Süden über mehrere tausend Kilometer zurück zu uns.

Warum aber bleiben Schwalben und Störche nicht in den Tropen? Warum unternehmen sie diese schwere und gefährliche Reise »nach Hause«, wieder zurück zu ihren ursprünglichen Brutplätzen?

Wahrscheinlich finden die bei uns brütenden Vogelarten vom Frühling bis zum Herbst in ihrer Heimat die günstigsten Lebensbedingungen und pflanzen sich seit Jahrtausenden hier fort; in der kalten Jahreszeit suchen sie dagegen günstigere klimatische Bedingungen und reichlichere Nahrung in den südlicheren Gegenden.

Ähnliche Ortsveränderungen gibt es auch bei den Fischen. Manche Arten leben im Meer, wandern aber in die Flüsse, um dort zu laichen. Ihre Brut verbringt den ersten Lebensabschnitt im Süßwasser. Wieder andere Fischarten leben in Flüssen und Süßwasserseen, laichen aber im Meer und verbringen dort auch den ersten Teil ihres Lebens.

Eine Erklärung für dieses Verhalten liegt in der Entstehung dieser Arten: Sie laichen in den Gewässern – sei es Salz- oder Süßwasser –, in denen sie sich über Jahrmillionen entwickelten. Für Laich und Brut ist die »Umwelt« am günstigsten, sei es der schnellfließende Bergbach oder die dunkle Tiefe des Ozeans.



Wandervögel gibt es nach Auffassung der Ornithologen nicht, sondern nur Zugvögel oder Strichvögel.

Im Herbst und im Frühling ziehen die Zugvögel, meist wohlgeordnet, nach dem Süden. Dieses Verhalten wurde bereits vor vielen Jahrtausenden von Gelehrten beobachtet. Sie wußten jedoch noch nicht, wohin die Reise geht. Aristoteles glaubte z. B., die Schwalben hielten Winterschlaf, würden sich an den Ufern von Sümpfen sammeln, in den Schlamm bohren, dort ruhen und erst im Frühling wieder hervorkommen.

Später erst wußte man, daß viele Vogelarten im Herbst in wärmere Gegenden ziehen und, daß Schwalben und Störche den Winter dort verbringen, wo es keinen Schnee, aber reichlich Nahrung gibt.

Das war um 1700 bereits alles bekannt, der Beweis ließ jedoch noch lange auf sich warten; er wurde erst durch das Beringen der Vögel erbracht. Ein kleiner Metallring wird an einem Fuß des Vogels befestigt. Fängt man den Vogel, erkennt man aus den in den Ring geprägten Angaben, woher er kam und wie lang der zurückgelegte Weg war. Allerdings ist das Beringen eine mühselige Kleinarbeit; man muß Tausende von Vögeln beringen, um Aussagen über Länge und Wegstrecke der Züge bestimmter Vogelarten machen zu können.

Das Beringen wurde zu einer wahren Leidenschaft vieler Wissenschaftler und Tierfreunde: Sie suchten jedes Jahr die Nistplätze auf und beringten dabei Tausende von Vögeln. Bald schon konnte nicht nur bewiesen werden, daß z. B. unsere Schwalben und Störche den Winter in Afrika verbringen, sondern auch, auf welchem Wege sie dorthin gelangen.

So brachte man in Erfahrung, daß viele Störche sogar bis zur Südspitze Afrikas ziehen. Dabei führt der Weg der Störche Osteuropas über den Bosporus und Kleinasien, der der Störche Westeuropas über Gibraltar. Alle Störche beginnen ihren Zug im August und erreichen das Ziel Mitte Dezember. Ihr Aufenthalt in Afrika ist so

Einer der charakteristischsten Zugvögel ist der Weißstorch (*Ciconia ciconia*). Er verbringt den Winter in Nord-, Ost- und Südafrika.

kurz, daß man ihn fast nur als Ausruhen bezeichnen kann; denn sie verbringen kaum mehr als einen Monat in ihrem Winterquartier, bis sie sich wieder auf den Weg in ihre Heimat machen. Bei dieser großen Reise legen sie insgesamt bis zu 24000 Kilometer und mehr zurück.

Im Herbst ziehen die Störche langsamer als im Frühjahr. Sie legen meist in Kleinasien eine Ruhepause ein und machen oft auch im Niltal Station. Ist das Nahrungsangebot in Form von Heuschrecken und Nagetieren gut, verweilen sie dort länger. Zeichnet man den Weg, den die Vögel für ihren Zug wählen, auf einer Landkarte ein, wird deutlich: Die Mehrzahl der Vögel zieht tatsächlich entlang einer festliegenden Strecke fast fahrplanmäßig!

Es gibt aber auch Ausnahmen. Manche Einzelexemplare oder kleinere Gruppen wählen eine ungewöhnliche Richtung; so ist es schon vorgekommen, daß in Ungarn beheimatete Störche an der Küste des Stillen Ozeans eingefangen wurden. Die Ursachen dieses Verhaltens sind noch nicht geklärt.

Der Vogelzug ist also durchaus nicht einheitlich. Viele Vogelarten reagieren auf veränderte Umweltbedingungen. So ist z. B. ein Teil der Amseln in die Städte gezogen und verbringt dort auch den Winter – sie sind »verstädtert«. Die im Walde lebenden Amseln dagegen ziehen heute noch im Winter nach Italien. Von der Kohlmeise glaubte man lange Zeit, sie zöge nicht weg. Aber einzelne Populationen bevorzugen anscheinend doch mildere Klimate. So wurden in Ungarn Exemplare gefangen, die in der Umgebung von Moskau beringt worden waren, und ein Teil der in Ungarn lebenden Kohlmeisen fliegt im Winter zu den Dalmatinischen Inseln.

Interessant ist der Zug der Möwen. In Ungarn brütende Lachmöwen sind Mitte August bereits in Venedig, manche ziehen sogar bis Nordafrika. Exemplare, die in Finnland oder im europäischen Teil der Sowjetunion nisten, verbringen den Winter unter anderem in Ungarn. Wahrscheinlich sind die im Norden lebenden Möwen so an Kälte gewöhnt, daß ihnen der ungarische Winter als mild erscheint.

Von den mehreren hundert Zugvogelarten (von insge-

samt 8600 Vogelarten) sollen hier noch zwei erwähnt werden: Einzelne Populationen des in den Hochgebirgen Alaskas nistenden Gischtläufers (*Aphriza virgata*) ziehen über die unglaublich weite Strecke bis zu den Hawaii-Inseln, andere wieder bis zur Magellanstraße, wobei sie 15000 Kilometer zurücklegen. Die Population des Großen Goldregenpfeifers (*Pluvialis dominica fulva*) zieht von der ostasiatischen Inselwelt über den Ozean bis nach Hawaii.

Wie orientieren sich die Vögel?

Um es vorwegzunehmen, man weiß es nicht genau. Sicher ist bereits dies und jenes bekannt, einiges vermutet man, es gibt aber auch eine Anzahl von Theorien, die inzwischen widerlegt worden sind.

Das Orientierungsvermögen der Zugvögel ist erstaunlich. Eine Schwalbe macht sich auf den Weg nach Afrika. Am erstaunlichsten ist aber, daß dieselbe Schwalbe – das wird durch den Ring bewiesen – wieder zurückkommt, und zwar nicht nur in das gleiche Land, sondern sogar in das gleiche Dorf und dort in ihr altes Nest, von dem aus sie ihre Winterreise angetreten hat. Ist das alles eine »geheimnisvolle« Leistung des lebenden Organismus?

Am naheliegendsten war die Annahme, daß die Vögel die Wegstrecke voneinander lernen. Sie wird in ihnen von Generation zu Generation fixiert; die Alten führen die Gruppe, die Jungen folgen ihnen, und nach einiger Zeit finden sie dann allein ihren Überwinterungsplatz und auch den Weg nach Hause. Hieran ist etwas Wahres, und es gibt auch Beispiele dafür. Doch vorerst einen »Gegenbeweis« – den Kuckuck. Bekanntlich kennt der Kuckuck seine wirklichen Eltern nicht; das Weibchen legt die Eier in fremde Nester, wo sie von anderen Vogelarten ausgebrütet werden. Dennoch zieht der Kuckuck im Herbst nach Afrika oder in die Tropen Südasiens. Und besonders überraschend ist dabei, daß sich die Jungen erst viel später auf den Weg begeben als die Alten. Sie ziehen allein, ohne jegliche Führung, und finden

trotzdem mit Sicherheit den Weg. Dabei werden sie von ihrem angeborenen »Instinkt« geleitet.

Aber finden die Störche auch »instinktiv« den Weg, oder lernen sie ihn von den Alten? Die Störche bevorzugen das Segelfliegen und damit Aufwind; sie ziehen deshalb nicht geradewegs übers Meer, sondern überfliegen es stets bei Meerengen. Die europäischen Störche, die ihre Nistplätze in Osteuropa haben, überqueren das Meer am Bosphorus, die westeuropäischen bei Gibraltar. Erlernen die Störche diesen Weg, oder haben sie die Kenntnis davon ererbt?

Erste Versuche zur Beantwortung dieser Frage führte der deutsche Ornithologe Schüz mit Störchen aus Osteuropa durch. Er nahm Jungstörche aus dem Nest, zog sie selbst auf und ließ sie erst dann ausfliegen, als sich die Alten längst auf dem Wege befanden. Die führungslosen Jungstörche zogen dennoch auf dem gleichen Weg nach Afrika wie die alten Störche, sie fanden den Weg also auch allein. Einige Exemplare wurden jedoch in Griechenland gefangen. Das zeigt, daß sie nicht den kürzesten Weg über den Bosphorus fanden, die Richtung aber war im wesentlichen richtig. Sie war in ihrem Erbmateriale verankert, angeboren.

Danach unternahm Schüz einen weiteren Versuch. Dazu transportierte er 754 osteuropäische Jungstörche nach Westeuropa, wo sie von dort heimischen Störchen aufgezogen wurden. Von insgesamt 100 beringten Jungstörchen erhielt er Informationen, aus denen hervorging, daß sie zusammen mit den Altvögeln die »westliche« Route wählten und bei Gibraltar das Mittelmeer überquerten. Daraus läßt sich schlußfolgern, daß die Leitwirkung der alten Störche stärker als der angeborene »Instinkt« ist.

Zuletzt folgte der interessanteste Versuch: Schüz brachte osteuropäische Jungstörche nach Westeuropa, zog sie dort auf und ließ sie erst fliegen, als die alten Störche schon weggezogen waren. Die Jungstörche zogen zuerst in südöstlicher, dann in südsüdöstlicher Richtung, wählten also den durch Vererbung fixierten Weg. Das alles macht deutlich, daß die Störche durch den angeborenen »Instinkt« den Weg kennen, den auch die El-



Lachmöwe (*Larus ridibundus*) im Sommergefieder. Sie zieht im Winter in südlichere Gegenden.

Die Heringsmöwe (*Larus fuscus*) ist ein Vogel des Nordens, der aber im Winter ebenfalls in südlichere Breiten zieht.





tern gezogen sind. Kommen sie aber mit Altstörchen zusammen, dann folgen sie deren Führung; die durch Vererbung vorgegebene Richtung wird durch den direkten Einfluß der Altstörche unterdrückt.

Bis jetzt ist eigentlich nur deutlich geworden, daß sich Zugvögel über ihre Zugrichtung zu orientieren vermögen, daß sie – so oder so – in jedem Falle zu ihrem Winterquartier gelangen und auch wieder zu ihrem Nistplatz zurückfinden. Wie orientieren sie sich im einzelnen? Daß das Lernen dabei eine Rolle spielt, steht fest. Welche Dinge üben aber darüber hinaus Einfluß aus?

Vögel, die am Tag unterwegs sind, orientieren sich weitgehend nach der Sonne, d. h., sie verfügen über »Meßgeräte«. Sie haben einen »biologischen Sextanten« und ein »biologisches Chronometer«. Das wurde erstmals durch die Versuche des deutschen Ornithologen Kramer bewiesen.

Kramer hielt Stare in einer zylindrischen Kammer, die beliebig verdunkelt werden konnte. Schien die Sonne, ordneten sich die Stare wie zum Zug, stellten sich in Zugrichtung oder versuchten, in dieser Richtung ins Freie zu kommen. Wurde die Kammer verdunkelt, konnten sich die Stare nicht mehr orientieren. Sie zeigten kein Bestreben, sich in Zugrichtung zu bewegen.

Dann wurde das Fenster geöffnet. Es war aber mit Pergamentpapier verdeckt, so daß der Eindruck erweckt wurde, als wäre Tag, aber Nebel. Das störte jedoch die Stare nicht; sie »wußten« den Weg genau und ordneten sich entsprechend der Zugrichtung.

Anschließend wurde das zur Sonne gerichtete Fenster abgedeckt und auf der entgegengesetzten Seite ein Spiegel angebracht, der die Sonnenstrahlen reflektierte. Daraufhin drehten sich die Stare um und ordneten sich entsprechend der im Spiegel sichtbaren Sonne an. Durch diesen Versuch konnte also die Orientierung nach dem Stand der Sonne bewiesen werden.

Der Purpurreiher (*Ardea purpurea*) ist ein Vogel Mittel- und Südeuropas. Den Winter verbringt er in Afrika, und oft zieht er sogar bis nach Madagaskar.

Viele Zugvogelarten »reisen« jedoch nachts, eine Orientierung nach der Sonne entfällt also. Wer aber leitet sie zum Ziel?

Es ist das Verdienst des deutschen Ornithologen Sauer, auf diese Frage eine Antwort gefunden zu haben. Für seine Versuche wählte er Grasmücken, Singvögel, die kleiner sind als der Sperling und ein recht unauffälliges Aussehen haben. Sauer zog seine Vögel in Gefangenschaft so auf, daß sie nie das Licht der Sonne und auch kein anderes natürliches Licht zu sehen bekamen. Bereits vom frühesten Lebensalter an lebten sie nur bei künstlichem Licht. Erstes Ergebnis der Versuche war die Feststellung, daß sich die Vögel im Herbst und im Frühjahr, wenn ihre freien Artgenossen aufbrachen, außerordentlich aufgeregt zeigten. Es schien also, daß ihre »biologische Uhr« die Zeit für den Zug als gekommen anzeigte.

Danach brachte Sauer die Grasmücke in einem mit einer Glasplatte abgedeckten Käfig unter. Die Vögel konnten also nachts den Sternenhimmel erkennen. Jetzt versuchten die Vögel im Herbst und im Frühjahr, zur Zeit des Zuges, nachts in ihrer Zugrichtung aus dem Käfig auszubrechen, d. h. in die Richtung, in die ihre freien Artgenossen zogen.

Das Ergebnis dieser Versuche überzeugte, da sie mit mehreren Grasmückenarten durchgeführt wurden. Die Mönchsgrasmücke, die Garten- und Dorngrasmücke wollten nach Südwesten, die Zaungrasmücke (das »Müllerchen«) flatterte in südöstliche Richtung. Sie versuchten, genau in die Richtungen wegzufiegen, in die ihre in Freiheit lebenden Artgenossen den Weg nach Afrika antraten. Die Versuche schienen bewiesen zu haben, daß sich diese Vögel nach dem Bild des Sternenhimmels orientieren.

Nach diesen Versuchen brachte Sauer die Vögel nun im Käfig in ein Planetarium, in dem der Sternenhimmel ja in Form einer Kuppel nachgebildet ist.

Der erste derartige Versuch wurde im Herbst vorgenommen. Dabei wurde der Sternenhimmel zuerst »richtig«, d. h. der Uhrzeit entsprechend, eingestellt: Die Zaungrasmücke versuchte erwartungsgemäß, aus dem



Der Kormoran (*Phalacrocorax*) ist in Europa beheimatet. Wenn im Winter die Gewässer zufrieren, zieht er nach dem Süden.

Der Rosapelikan (*Pelecanus onocrotalus*) brütete einst auch in Ungarn; heute nistet er noch zu Tausenden im Donaudelta. Gefrieren im Winter die Gewässer, zieht er nach dem Süden.



Käfig zu kommen. Dann wurde der künstliche Sternenhimmel plötzlich gedreht. Beim ersten Stand des Sternenhimmels wollten die Vögel in nordöstlicher Richtung aus dem Käfig fliegen; nach der Drehung zögerten sie und versuchten, in westlicher Richtung freizukommen. Während des Versuches drehte Sauer den Sternenhimmel des Planetariums in Stufen, und die Grasmücken folgten genau immer der Richtung, die von den künstlichen Lichtquellen dargestellt wurde. Diese Experimente scheinen eindeutig bewiesen zu haben, daß sich die Grasmücken nach dem Bild des Sternenhimmels orientieren.

Sie zeigen aber auch die »geheimnisvollen Leistungen« des Organismus, über deren physiologische Erklärung man sich gegenwärtig noch keine rechte Vorstellung zu machen vermag. Man weiß nicht, wie Helligkeit und Bild der Sterne fixiert werden, wie diese Vögel den Stand der Sterne über dem Horizont wahrnehmen und wie sie so genau der scheinbaren Drehung des Sternenhimmels zu folgen vermögen.

Gegenversuche stellten diese Untersuchungsergebnisse wieder in Frage. Neuerdings scheint die Theorie einer Orientierung mit Hilfe des Magnetfeldes der Erde Bedeutung zu erlangen. Die Nahorientierung richtet sich eindeutig nach einprägsamen Merkmalen der Erdoberfläche.

Eine Orientierungsleistung, die uns vielleicht am häufigsten begegnet, ist das Heimfindevermögen. Brieftauben z. B. werden in weit entfernte, ihnen unbekannte Gegenden gebracht. Läßt man sie dann frei, finden sie ohne Probleme nach Hause. Der Zugvogel dagegen »peilt« sich im wesentlichen auf eine festliegende Richtung ein, wenn er in dieser hin- und zurückfliegt. Heimfindevermögen bedeutet aber, daß das Tier von jedem Ort und aus jeder Richtung nach Hause findet.

Diesbezügliche Versuche wurden von vielen Wissenschaftlern mit verschiedensten Tierarten, wie Hunden, Katzen und Vögeln, durchgeführt. Nur manche Tierarten besitzen ein Heimfindevermögen, und die individuellen Unterschiede sind groß. So gibt es Dorfkatten, die aus Entfernungen von mehreren Kilometern, ja sogar

aus einer Stadt nach Hause finden. Wer aber in gutem Vertrauen auf das »besondere Heimfindevermögen« der Katzen eine Stadtkatze auf der Straße unbeaufsichtigt läßt, kann sich gleich von ihr auf Nimmerwiedersehen verabschieden. Oft finden solche Katzen nicht einmal von der nächsten Straßenecke nach Hause; sie werden zu streunenden Tieren. In Freiheit aufgewachsene, umherstreifende Katzen können sich dagegen auch in Straßen orientieren; das ist vor allem Ergebnis eines Lernens. Sie erkennen die Straßen, das Pflaster und die Toreinfahrten, d. h., sie erinnern sich an natürliche und künstliche Geländemarkierungen.

Viele Vögel finden auch aus solchen Gegenden nach Hause, in denen sie noch niemals vorher gewesen sind. Der polnische Ornithologe Wodzicky und seine Mitarbeiter führten dazu Versuche mit Störchen durch. Sie nahmen die Altstörche nachts aus ihrem Nest und brachten sie weg. Einen Teil von ihnen ließen sie in einer Entfernung von 50 Kilometern, den anderen nach 111 Kilometern frei. Die Störche flogen auf und zogen große Kreise, um dann geradewegs in Richtung ihres Nestes zu fliegen. Das erreichten sie aus der Entfernung von 50 Kilometern in 5 Stunden, aus 111 Kilometern Entfernung in 9,5 Stunden.

Beim folgenden Versuch wurden erwachsene Störche aus Polen nach Bukarest und nach Israel transportiert. Die in Bukarest ausgesetzten legten die 600 Kilometer Heimweg in 71 Stunden zurück, diejenigen, die aus Israel kamen, benötigten 196 Stunden für den 2260 Kilometer langen Weg.

Ein »Rekord« soll noch erwähnt werden. In England wurde ein Großer Sturmtaucher gefangen, mit dem Flugzeug nach Kanada gebracht und dort freigelassen. Der Vogel erschien nach 12 Tagen wieder an seinem Nistplatz in Westengland!

In letzter Zeit sind Versuche bekannt geworden, deren Ergebnisse zeigen, daß man Tauben irreführen kann, wenn man an ihrem Kopf einen winzig kleinen Elektromagneten anbringt. Das deutet eigentlich daraufhin, daß eine Art »biologischer Kompaß« existiert.

Nach Meinung anderer Wissenschaftler orientieren

sich die Vögel auch mit Hilfe der Corioliskraft. Von dieser Kraft werden sich bewegende Körper infolge der Trägheitskraft auf der nördlichen Halbkugel der Erde nach rechts, auf der südlichen dagegen nach links abgelenkt; die Corioliskraft wirkt in Äquatornähe nicht, während sie zu den Polen hin stärker in Erscheinung tritt. Ob die Corioliskraft aber auf die Orientierung der Vögel Einfluß hat, ist im wesentlichen weder bewiesen noch widerlegt.

Bis jetzt ist es also noch nicht gelungen, das Geheimnis der Orientierung völlig zu lösen. Mit wenigen Ausnahmen hat sich aber bestätigt, daß Vögel ein Orientierungsvermögen auf Basis einer Sonnenkompaßorientierung haben. Bekannt ist weiterhin, daß das Orientierungsvermögen der Zugvögel gestört wird, wenn sie in die Nähe von Rundfunktensendern kommen. Eine ähnliche Wirkung können auch Kaltfronten haben. In einzelnen Fällen wurde festgestellt, daß das Orientierungsvermögen von Brieftauben durch eine starke Sonnenfleckentätigkeit beeinträchtigt wurde.

Sicher ist, daß das Sehen für die Orientierung der Vögel von wesentlicher Bedeutung ist. Sie haben aber möglicherweise auch noch ein anderes Wahrnehmungsvermögen, dessen Erkennung und Klärung noch Aufgaben der Zukunft sind.

Wandernde Fische

Von Wissenschaftlern wurde um die Jahrhundertwende noch diskutiert, ob der Lachs ein Süßwasserfisch oder ein Seefisch sei: In Flüssen und Bächen geboren, verbringt er jedoch den größten Teil seines Lebens im Meer. Heute weiß man, daß der Lachs ursprünglich ein Süßwasserfisch – ein Flußfisch – war, der erst in erdgeschichtlich jüngster Zeit, d. h. seit einigen hunderttausend Jahren, ins Meer zieht. Ein Zeichen für seine Süßwasserherkunft ist unter anderem die Tatsache, daß er zum Ablachen ins Süßwasser kommt. Laich und Brut brauchen noch die »Umwelt«, das klare und sauerstoffreiche Süßwasser. Von den aufwachsenden Lachsen wandern auch nicht alle wieder ins Meer ab –

einige bilden regelrechte Süßwasserformen, deren gesamter Lebenszyklus sich in Flüssen und Binnenseen abspielt.

Im Meer aber lebt der Lachs wie ein echter Seefisch, wandert in großen Schwärmen und legt dabei gewaltige Wegstrecken zurück. Ein in Schottland markierter Lachs wurde in der Nordsee gefangen. In 4 Tagen hatte er die Nordsee durchquert, also 550 Kilometer zurückgelegt. Manche Schwärme unternehmen nicht so weite Streifzüge; die norwegischen Lachse entfernen sich höchstens bis zu 200 Kilometer von den Flußmündungen.

In den Meeren lebende Lachse verhalten sich wie Raubfische und ernähren sich von Heringen, Sardellen und Makrelen. Ihr Appetit ist erstaunlich: Ein 8 Kilogramm schweres Exemplar in den Gewässern Islands hat in einem einzigen Monat seine Masse fast verdoppelt. Die atlantischen Lachse haben ein mittleres Gewicht von 5 Kilogramm; das größte Exemplar, das bis jetzt bekannt geworden ist, wurde in Schottland gefangen und wog 48 Kilogramm. Eine der Arten des pazifischen Lachses – der *Oncorhynchus tshawytscha* –, der einst wichtigste Nahrung für die an den Nordwestküsten lebenden Indianer war, wird sogar bis zu 50 Kilogramm schwer.

Der Lachs braucht Fett als Nahrungsreserve für seine lange »Hochzeitsreise«. Es gibt Lachsarten, die zu diesem Zeitpunkt die Nahrungsaufnahme einstellen. Die Lachsarten jedoch, die die norwegischen, schottischen und nordamerikanischen Flüsse hinaufziehen, ernähren sich meist auch weiterhin.

Mit näherkommender Laichzeit verändern sich die Lachse, sie legen ihr »Hochzeitskleid« an. An den Seiten und auf den Kiemendeckeln erscheinen rote Flecke, ihre Farbe wird dunkler. Ältere, vollentwickelte Männchen glänzen mehr, ihr Bauch färbt sich purpurrot, am Kopf tritt eine Zickzackzeichnung auf, und am Rücken verhärtet sich die Haut. Während der Wanderung flußaufwärts ist das Fleisch der Lachse durch die Fettablagerungen leuchtend rot. Die Geschlechtsorgane und der Laich entwickeln sich während dieser Wanderung, und zwar zu Lasten des Fett- und Muskelgewebes.

Die Lachse ziehen bis weit in die Oberläufe der Flüsse, sie kämpfen sich regelrecht »gegen den Strom« hinauf. Daran erkennt man, daß sie Nachkommen forellenartiger Vorfahren sind. Sie schwimmen außerordentlich schnell und springen beim Überwinden von Stromschnellen 2 bis 3 Meter hoch und bis zu 6 Meter weit. Mißlingt ein Sprung, nehmen sie immer wieder Anlauf; so kommen sie entweder weiter voran, oder sie gehen zugrunde, werden an den Felsen zerschmettert. Die Lachse ziehen auch durch Gebirgsseen und setzen ihren Weg durch Gebirgsbäche fort. Dabei legen sie gegen die oft reißende Strömung bis zu 40 Kilometer täglich zurück.

Dem laichbereiten Weibchen folgen mehrere Männchen; dabei liefern sich die Rivalen häufig erbitterte Zweikämpfe. Endlich erreichen die Lachse eine zum Ablaichen geeignete, meist flache Stelle.

Das laichbereite Weibchen gräbt mit der Schwanzflosse eine Grube in den Kiesgrund, in die sie die Eier ablegt und die sie nach der Besamung mit Sand bedeckt. Danach beginnen die wenigen noch am Leben gebliebenen Lachse ihre Wanderung zurück ins Meer.

Es scheint, als nähmen sie im Süßwasser überhaupt keine Nahrung auf; ihr Fleisch ist jetzt grau und ohne Geschmack. An tiefen Stellen legen sie Pausen ein, um sich von den Strapazen auszuruhen. Erst im Salzwasser beginnen sie wieder zu fressen. Die roten Flecke am Körper verschwinden, die Lachse nehmen schnell zu und kommen wieder zu Kräften. Das gilt allerdings nur für die atlantischen Lachse, die pazifischen wandern nur einmal in ihrem Leben, danach gehen sie zugrunde.

Nach 40 bis 60 Tagen schlüpft die Brut. Einige Wochen leben die Jungen von der Reservenahrung in ihrem riesigen Dottersack, danach von kleineren und später von größeren Wassertieren. Im ersten Jahr erreichen die

Der Silberreiher (*Casmerodius albus*) kommt in Ungarn vor, aber auch in den gemäßigten Klimazonen Nordamerikas. In Florida nistet er in großen Kolonien; den Winter verbringt er südlicher.



Junglachse Längen von 7 bis 10 Zentimetern. Sie verbringen einen oder mehrere Winter im Süßwasser, in dem sie wie Forellen leben. Im Sommer des folgenden Jahres ziehen sie dann ins Meer. Nun sind die Lachse ungefähr 30 Zentimeter groß und leben für 3 bis 4 Jahre wie Seefische im Meer. Danach machen auch sie sich auf den Weg zu den Küsten, wandern zu den Flußmündungen, um auf den Spuren ihrer Vorfahren zum Lachs flußaufwärts bis zu den Quellen zu ziehen.

Der Lachsbestand in den Flüssen Europas ist stark zurückgegangen. Um die Jahrhundertwende wurde er durch Raubfischerei stark dezimiert, später wurde die Schadstoffbelastung vieler Flüsse infolge der zunehmenden Industrialisierung zu groß. Durch gesetzlich vorgeschriebene Abwasserreinigungsanlagen sowie die damit zusammenhängenden Schutzmaßnahmen hat sich inzwischen die Wasserqualität etwas verbessert, nur ist der Lachs ein sehr empfindlicher Fisch, der sehr sauberes und sauerstoffreiches Wasser benötigt. Auf Kamtschatka gibt es auch heute noch Flüsse und Bäche mit kristallklarem Wasser, in denen Lachse in gewaltigen Schwärmen aufwärts ziehen. Der sowjetische Wissenschaftler Prawdin beschreibt den Zug der Buckellachse so:

»Es war ein sonniger, stiller Tag. In der Flußmitte ertönte plötzlich ein ungewohntes Geräusch, das bis zum Ufer hin zu hören war. Die Einwohner des Fischerdorfes stürmten zum Ufer, alle bewunderten lange diesen Anblick. Ein gewaltiger Schwarm von Buckellachsen zog – als ob ein anderer Fluß in die Bolschaja strömte – flußaufwärts, wobei pausenlos einzelne Lachse aus dem Wasser sprangen. Der Strom von wimmelnden Fischen war eine Werst lang, so daß mehr als eine Million Fische in diesem Schwarm flußaufwärts zogen.«

Durch künstliches Umsetzen von Jungfischen erwartete man ebenfalls eine Verbesserung des Bestandes. In Europa wurden amerikanische, in Amerika europäische Lachsarten angesiedelt. So brachte man z. B. Lachslaich von der BRD nach Chile. Am erfolgreichsten erwies sich eine Umsetzung des kalifornischen Lachses nach Neuseeland.

Das alles kostete gewaltige Summen, wobei der Erfolg von Umsetzungen unter Fachleuten umstritten war. Die einen meinten, daß die aus dem ausgesetzten Laich geschlüpften Lachse in das Meer und von dort in andere Flüsse zum Laichen ziehen würden. Das gegnerische Lager war anderer Meinung: Die Lachse würden in jenen Fluß oder Bach zurückkehren, in dem sie aus dem Laich geschlüpft waren. Eine kaum glaubhafte Behauptung – bedeutet sie doch, daß ein Lachs nach mehreren hundert, sogar mehreren tausend Kilometern Wanderung im offenen Meer nach Jahren die Mündung des Flusses finden muß, aus der er als Jungfisch hinaus ins Meer gezogen war. Darüber hinaus müßte er beim Flußaufwärtsziehen noch unter den vielen Nebenflüssen wählen. Die »Wahrheit« konnte nur ein Versuch ans Licht bringen: Zweijährige Lachse wurden mit kleinen Plättchen unter der Rückenflosse markiert. Sie fanden tatsächlich wieder nach Hause, und zwar genau dorthin, wo sie aus dem Laich geschlüpft waren!

Nun wollte man herausfinden, wie sich die Lachse orientieren. Für diese Versuche wurden flußaufwärts ziehende Lachse gefangen und gekennzeichnet. Einem Teil von ihnen wurden die Nasenlöcher verschlossen. Sie konnten so den »Geruch« des Wassers nicht wahrnehmen und verirrten sich, während die anderen Lachse ihren Weg ohne Schwierigkeiten richtig fanden. Die Lachse orientierten sich also nach dem Geruch. Das ist überraschend, handelt es sich doch um Gebirgswässer, die dem Menschen im wesentlichen gleich erscheinen. Unterschiede in der Zusammensetzung der darin gelösten Stoffe konnten in diesem Falle durch keine chemische Analyse mit Hilfe modernster Geräte nachgewiesen werden. Nur das überaus empfindliche Riechorgan der Lachse nahm sie wahr.

Der Lachsbrut wird die Zusammensetzung ihres »Heimatwassers« im Organismus in für uns noch unerklärlicher Weise »einprogrammiert«, und so findet sie wieder zurück zum Ort ihrer Geburt. Der Weg und sein Geruch prägen sich den Lachsen unauslöschlich ein.

Es ist heute noch weitgehend unbekannt, wie die Fische aus dem Meer zu ihrem Heimatfluß, zu seiner

Mündung zurückfinden. Man überlege nur: Es gibt Lachse, die sich 500 bis 600 Kilometer von der Küste entfernen und im offenen Ozean umherziehen! Einige Versuchsergebnisse lassen den Schluß zu, daß sie sich wie manche Vögel nach der Sonne orientieren. Lachse wandern aber auch nachts im Meer! Die Annahme, sie richteten sich nach dem Stand der Sterne, scheint bei Fischen unwahrscheinlich zu sein, da durch die Kräuselung der Wasseroberfläche und den fast ständigen Wellengang das Bild des Sternenhimmels gebrochen wird und in Tiefen von 10 bis 20 Metern nicht mehr zu erkennen ist. Wer oder was leitet sie so zielsicher?

Vorerst gibt es hinsichtlich der Orientierung noch viele offene Fragen und ungelöste Probleme; das gilt aber nicht nur für die Lachse, sondern für alle wandernden Tiergruppen.

Eine ganze Reihe von Fischarten wandert wie der Lachs, allerdings in entgegengesetzte Richtung. Sie verbringen die meiste Zeit des Lebens im Süßwasser und ziehen nur zur Vermehrung ins Meer. Der bekannteste von ihnen ist ohne Zweifel der Aal. Man muß vorausschicken, daß die Vermehrung bzw. Fortpflanzung des Aales über viele Jahrhunderte rätselhaft blieb. In alten Büchern steht, es gäbe unter den Aalen weder Männchen noch Weibchen, sie entstünden einfach aus dem Schlamm. Dieser Behauptung wurde von den Biologen Ende des 19. Jahrhunderts kein Glauben mehr geschenkt, obwohl auch damals die Frage nach der Vermehrung der Aale noch nicht beantwortet werden konnte. Bekannt war aber bereits, daß dies nicht in den Flüssen und Seen geschieht.

Den größten Beitrag zur Lösung des Rätsels leistete der Däne Schmidt, Direktor des Carlsberglaboratoriums in Kopenhagen. Mit Hilfe des Forschungsschiffes »Thor« stellte er fest, daß die Aale – wenn der Zeitpunkt ihrer Vermehrung herangekommen ist – die Flüsse Europas verlassen und ins Meer ziehen. Man könnte nun glauben, daß sie sofort im Salzwasser zu laichen beginnen. Dem ist aber nicht so. Sie durchqueren erst gut zwei Drittel des Atlantischen Ozeans und laichen dann in der Nähe der Ostküste Nordamerikas zwi-

schen dem 22. und 30. Grad nördlicher Breite sowie dem 48. und 65. Grad westlicher Länge in einer Tiefe von 400 Metern. Dieser Teil des Atlantiks wird als Sargassosee bezeichnet.

Warum ziehen die europäischen Aale ausgerechnet in die Sargassosee, um dort zu laichen, und warum tun sie das nicht unmittelbar vor den Küsten Europas? Viele Erklärungen sind dafür bekannt, alle sind aber vorerst noch Hypothesen.

Der deutsche Zoologe Ubisch erklärte im Jahre 1922 das Wandern der Aale mit der Wegenerschen Theorie des Auseinanderdriftens der Kontinente. Die ursprüngliche Heimat der Aale lag einst gar nicht so fernab von den Küsten Europas. Die Aale laichen noch heute an der gleichen Stelle wie ihre Vorfahren, nur ist Europa im Laufe von Jahrmillionen von dieser Stelle weit abgedriftet. Sie müssen also vor dem Laichen den gleichen Weg zurücklegen, den der Kontinent einst gedriftet ist.

Eine andere Erklärung der Aalwanderung stammt von dem sowjetischen Ichthyologen Schmidt. Danach hatte im Tertiär der Golfstrom einen anderen Verlauf als heute. Die 17°C-Isotherme verlief entlang den Küsten Europas, wo auch der Aal damals laichte. Seitdem hat sich die Richtung des Golfstromes geändert und die 17°C-Isotherme in westliche Richtung verschoben. Der Aal sei dieser Verschiebung gefolgt. Man muß dazu sagen, daß die Aale tatsächlich im Gebiet der 17°C-Isotherme laichen.

Diese beiden Theorien stehen in direktem Gegensatz zueinander. Welche richtig ist, weiß man noch nicht. Jedenfalls steht fest, daß die Aale eine große Wegstrecke zurücklegen müssen, bis sie ihr »angestammtes« Laichgebiet erreichen. Während dieser großen Reise nehmen die vollentwickelten Tiere keine Nahrung auf; ihr Organismus verändert sich für die Reise und für die Fortpflanzung bzw. Vermehrung. Der Rücken der im Süßwasser gemästeten Tiere wird dunkler, ihr Bauch heller, der Kopf spitzer, und die Augen werden größer. Ihre Haut wird dicker und zäher. Die Fortpflanzungsorgane vergrößern sich, ihr Darmkanal dagegen schrumpft. Die Ernährung wird eingestellt. Sie verwandeln sich in »Sil-

beraale«. Die Aale ziehen flußabwärts zum Meer und überwinden dabei selbst feuchte Wiesen und Felder. Die schwierigste Strecke ihrer Wanderung stellt jedoch der Atlantik dar. Sie müssen im riesigen Meer den verhältnismäßig kleinen Ort wiederfinden, an dem sie einst aus den Eiern schlüpften. Daß die außerordentlich zähen, ausgewachsenen Aale den mehrere tausend Kilometer langen Weg durch den Atlantik zurücklegen können, ist vorstellbar. Wie aber kehren ihre schwachen Larven zurück?

Die weidenblattförmigen Gebilde werden als *Leptocephalus*-Larven bezeichnet und verwandeln sich während ihrer dreijährigen Wanderung in »Glasaale«. Diese Glasaale sind bei ihrer Ankunft in Europa 6 bis 8 Zentimeter lang, dünn wie ein Streichholz und durchscheinend. Sicher können sie mit ihrem noch schwächlichen Organismus nicht aus eigener Kraft die 8000 Kilometer lange Strecke zurücklegen; offensichtlich werden sie über weite Strecken vom Golfstrom transportiert. Dafür spricht, daß die Aallarven selbst bis zu den nördlichsten Küsten Europas gelangen, nicht aber an die Strände Afrikas, obwohl diese näher zur Sargassosee liegen. Nur dort befindet sich der Teil des Ozeans, der für das Laichen geeignet ist. Würden sie an einer anderen Stelle laichen, dann zerstreute sich der Laich, und die Glasaale würden nicht in die Nähe der europäischen Küste getrieben.

Noch komplizierter wird die Sache, wenn man bedenkt, daß auch der amerikanische Aal (*Anguilla rostrata*) in der Sargassosee laicht, allerdings etwas näher an der amerikanischen Küste. Sein Weg zum Festland ist viel kürzer; bereits nach einem Jahr zieht er als »Steigaaal« flußaufwärts.

Im Zusammenhang mit der Wanderung der Aale ist die verblüffende Theorie des Amerikaners Tucker zu nennen. Er behauptet, es gäbe keinen »amerikanischen Aal«, sondern beide Arten seien eigentlich nur eine. Der amerikanische Aal vermehre sich in der Sargassosee, ein Teil der aus seinem Laich geschlüpften Larven wird an die amerikanische Küste angetrieben; sie entwickeln sich zum »amerikanischen Aal«, der andere Teil gelangt

durch den Golfstrom nach Europa. Nach Tucker würde durch die lange Reise und den langen Aufenthalt in den Flüssen das hormonale System des europäischen Aales gestört. Die männlichen Aale verbleiben etwa 9, die weiblichen etwa 12 Jahre in den Süßwasserflüssen und -seen. Tucker behauptet, die »europäischen Aale« wanderten zwar ins Meer, legten aber nicht den Weg bis zur Sargassosee zurück, sondern gingen unterwegs im Atlantik zugrunde und könnten sich deshalb nicht vermehren. Nach Europa kämen demnach nur die verirrt, abgetriebenen Nachkommen der normalerweise in den Flüssen Amerikas bis zur Geschlechtsreife herangewachsenen Aale.

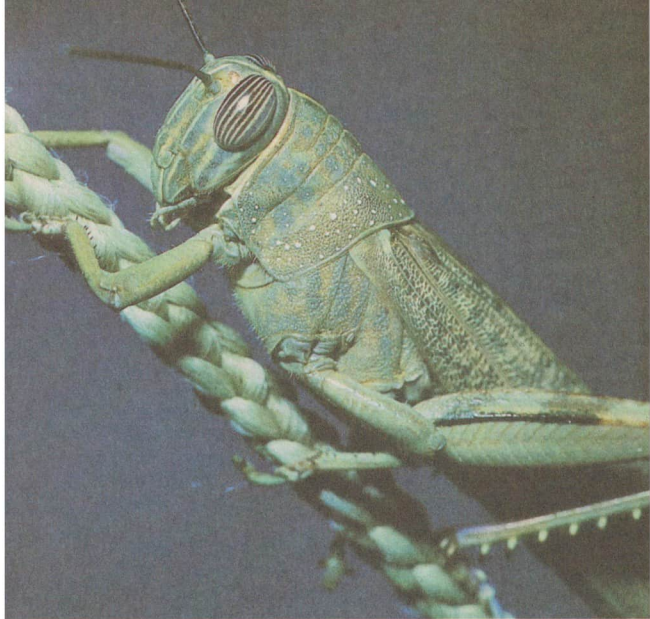
Bis jetzt wurde sehr sicher behauptet, daß der europäische Aal in der Sargassosee laicht. Es muß allerdings gesagt werden, daß sein Laichen noch nie beobachtet wurde. Man fand in jener Gegend in größeren Mengen frisch geschlüpfte Larven, in Richtung Europa zunehmend ältere. Geschlechtsreife europäische Aale wurden auf ihrer Wanderung zur Sargassosee aber noch von niemandem gesehen. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß Tucker recht hat. Eine eindeutige Antwort könnten jedoch nur direkte Beobachtungen geben. Das Rätsel kann durchaus kurz vor der Lösung stehen, da der Golfstrom wegen seiner großen Bedeutung für das Fischereiwesen und das Klima gegenwärtig intensiv erforscht wird.

Die nicht heimkehren

Unterwegs zu neuer Nahrung

Darwin erkannte als erster, daß sich Lebewesen nicht unbegrenzt vermehren können. Ein übernormales Anwachsen eines Tierbestandes hat in der Natur seine Grenzen; er wird von Raubtieren und Krankheiten dezimiert, und die »natürliche Auslese« beginnt wirksam zu werden. Aber auch die Größe des Biotops und des natürlichen Nahrungsangebots wirkt als Beschränkungsfaktor auch. Es gibt jedoch Tierarten, die sich von Zeit zu Zeit besonders stark vermehren. Das wird als Gradation oder Massenvermehrung bezeichnet. Wäre dies ein Dauerzustand und »bräche die Gradation nicht zusammen«, dann fräßen selbst die einer Art angehörenden Individuen einander die Nahrung weg; sie würden gegeneinander »konkurrieren« und sich selbst die weitere Existenz unmöglich machen. Eine Überpopulation findet jedoch meist ein schnelles natürliches Ende, das kann z. B. durch »Abwanderung« erfolgen, die in diesem Zusammenhang eine Barriere für die Überpopulation bildet.

Sehr viele Tierarten begeben sich jedoch nicht nur bei einer Überpopulation auf Wanderung, sondern auch oft in bestimmten Jahreszeiten, in denen Nahrungsmangel herrscht. Andere wiederum, allen voran wären die Treiberameisen zu nennen, sind praktisch ständig auf Wanderschaft.



Wanderheuschrecken (*Locusta migratoria*) können auch weite Entfernungen über das offene Meer zurücklegen.

Den Wanderheuschrecken folgt der Hungertod

Die Europäer unseres Jahrhunderts haben kaum noch eine Vorstellung davon, was einstmals eine »Heuschreckenplage« bedeutete. Vielen ist sie nur aus jener Geschichte bekannt, von der die Bibel im 2. Buch Moses berichtet: »... sie bedeckten das Land und verfinsterten es und sie fraßen alles Kraut im Lande auf und alle Früchte auf den Bäumen ... und ließen nichts Grünes

übrig an den Bäumen und am Kraut und auf dem Felde in ganz Egyptenland.«

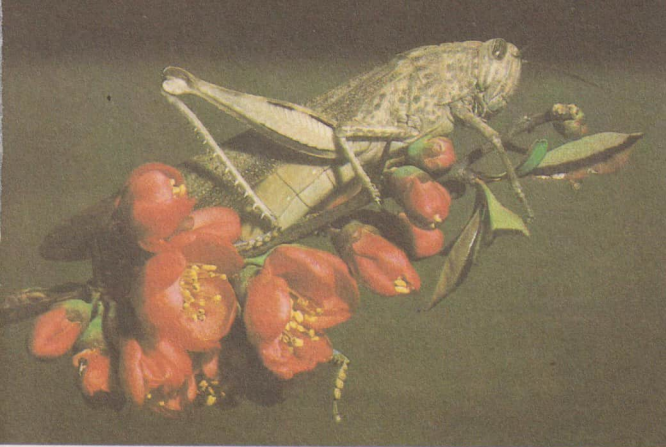
Nur wenige wissen, daß Wanderheuschrecken einst auch in unseren Gegenden schwere Schäden anrichteten.

In den Jahren von 1693 bis 1696 zogen aus dem Südosten, aus Rumänien, riesige Heuschreckenschwärme wie Wolken unter schrecklichem Brausen über Ungarn und Österreich bis nach Deutschland hinein. In den Jahren von 1730 bis 1732 überfielen solche Schwärme Brandenburg und Preußen, 1749 erschienen sie bei Budweis (jetzt České Budějovice), und zwar in derartigen Massen, daß armdicke Äste unter ihrer Last brachen und die Sonne verdunkelt wurde. Die Einwohner läuteten alarmierend die Glocken, beschossen das Heuschreckenheer mit Kanonen und Flinten, legten in Wald und Feld Feuer. Aber alles ohne Erfolg, der schreckliche Schwarm zog erst am dritten Tag weiter und hinterließ eine einzige Wüste. Im Jahre 1860 überflogen sie in einem 10 Kilometer langen Schwarm den Dnestr und bedeckten den Boden mit einer 20 Zentimeter dicken Schicht.

Die marokkanische Heuschrecke ist eine der gefährlichsten ihrer Art. Der Name »marokkanische Heuschrecke« ist insofern irreführend, als diese Art z. B. auch in Ungarn häufig vorkommt. Lediglich ihre ursprüngliche Heimat ist wahrscheinlich das Mittelmeergebiet, von dem aus sie sich nach Norden ausgebreitet hat. Diese Heuschrecke trat in den Jahren 1799 und 1866 in gewaltigen Schwärmen auf und vernichtete die Ernte total. Während der folgenden Hungersnot starben 20000 Menschen.

Daß Heuschreckenplagen noch nicht ganz der Geschichte angehören, zeigen die großen Schäden, die durch Heuschrecken im Jahre 1953 in der Umgebung von Neu-Delhi und im Jahre 1954 in Marokko verursacht wurden. Als in Ostafrika durch Kriegsereignisse der Schutz gegen Heuschrecken vernachlässigt wurde, traten auch dort wieder riesige Schwärme auf.

Heuschreckenschwärme legen täglich 30 bis 50 Kilometer zurück, sie können aber noch schneller sein und



Wanderheuschrecke auf einer Japanischen Kirschblüte

Geschwindigkeiten bis zu 18 Kilometern je Stunde erreichen. Auch über dem offenen Meer, in Entfernungen von 1500 bis 2000 Kilometern vom Festland, wurden bereits Schwärme gesichtet. Das bedeutet, daß sie diese Strecke ohne Flugunterbrechung zurückgelegt haben müssen.

Die Größe solcher Schwärme übertrifft oft jede Vorstellung. Es wurden bereits Schwärme mit einer Ausdehnung von 250 Quadratkilometern beobachtet, bei denen die Zahl der Individuen auf 35 Milliarden mit einer Gesamtmasse von 50 000 Tonnen geschätzt wurde. Wie man errechnete, können je Hektar Fläche mit bis zu 2,5 Tonnen Heuschreckenmasse bedeckt gewesen sein. Im allgemeinen ist ein Schwarm jedoch kleiner. Er erfaßt eine Fläche von etwa 5 bis 12 Quadratkilometern und besteht aus 1 bis 2 Milliarden Exemplaren; seine Masse erreicht 2000 bis 3000 Tonnen. Aber auch die Masse der Pflanzen, die von einem solchen Schwarm aufgefressen wird, ist erheblich genug. Man schätzt sie auf 20 000 Tonnen.

Bei der echten Wanderheuschrecke findet ihr Verhalten schon im Namen Ausdruck; ihr lateinischer Name *Locusta migratoria* entspricht dem wörtlich. Diese Art kommt auf der ganzen Erde vor; es gibt aber insgesamt mehr als zehn Arten von Wanderheuschrecken – einige von ihnen in Mitteleuropa. Die Bezeichnung »Wanderheuschrecke« ist also nicht nur der Name einer Art, sondern auch eine gemeinsame und recht interessante biologische Eigenschaft mehrerer Arten.

Im Leben dieser Arten gibt es zwei Stadien, das wurde 1921 von Uvarow erkannt. Während eines »Einzelgängerstadiums« wandern die Tiere nicht, sie vereinen sich auch nicht zu Schwärmen, sondern die Individuen meiden die Nähe des anderen. Sie entfernen sich nicht von ihrem Territorium.

Die andere Lebensform äußert sich als »Wanderphase«. Exemplare, die sich in der »Wanderphase« befinden, verhalten sich ganz anders: Sie sammeln sich zu großen Verbänden, zu Schwärmen, und besitzen – entsprechend ihrer sozialen Lebensweise – einen starken Nachahmungstrieb. Da sich jedes Tier nach seinem Nachbarn richtet, wird eine einmal eingeschlagene Wanderrichtung von allen streng eingehalten. Beide Phasen können auch durch zwei Generationen vertreten sein; aus den Eiern eines in der »Einzelgängerphase« lebenden Exemplars kann ein Nachkomme schlüpfen, der sich nach seiner Lebensweise in der »Wanderphase« befindet. Meist bildet sich jedoch die »Wanderphase« erst nach einigen Generationen aus.

Vermehren sich die Heuschrecken zu stark und leben auf engem Raum nebeneinander, legen die Weibchen solche Eier, aus denen Junge schlüpfen, die sich in der »Wanderphase« befinden. Diese unterscheiden sich nicht nur in ihren Gewohnheiten von ihren im selben Territorium lebenden Eltern, sondern sind auch dunkler und haben längere Flügel. Die dunklere Färbung hat eine besondere Bedeutung: Sie absorbiert die Sonnenstrahlung besser und befähigt die Tiere dadurch zu höheren Leistungen. Als Folge der Herausbildung der »Wanderphase« verläßt der überwiegende Teil der Heuschreckenmassen das Territorium. Wäre das nicht so,

dann würden die Heuschrecken einander die Nahrung wegfressen, und alle würden verhungern. Die Exemplare, die in der »Wanderphase« leben, beginnen ihre Wanderung, indem sie sich springend fortbewegen. Erst wenn die letzte Larvenhaut abgestreift ist, erheben sich die Schwärme in die Luft.

Das furchtbare Heer der Treiberameisen

Wo Treiberameisen leben, werden sie für alle anderen Lebewesen zu einer wahren Plage. Der Marschblock der Treiberameisen stürmt unaufhaltsam voran, tötet und zerreißt jedes Tier, das ihm in den Weg kommt, und zwar nicht nur Gliederfüßer, sondern auch Amphibien oder selbst nestjunge Säugetiere.

Die afrikanischen Treiberameisen sind die gefährlichsten; nähern sie sich einer Ansiedlung, flüchten die Bewohner mit all ihren Haustieren vor ihnen. Wird ein Tier im Stall vergessen – sei es eine Henne oder eine Ziege –, findet der Besitzer bei der Rückkehr nur noch Knochen vor. Die Ameisen vernichten aber auch alle möglichen Insekten, Parasiten, Mäuse und Schlangen. Eine Besonderheit besteht darin, daß sie ihren Zug selbst von kleineren Bächen nicht unterbrechen lassen; sie bilden eine lebende Brücke und überqueren so die Wasserläufe.

Es gibt 250 Arten von Treiberameisen. Die Mehrzahl sind Tropenbewohner, aber 20 Arten leben auch in Gegenden mit gemäßigttem Klima, z. B. in Nordamerika. Die Treiberameisen bilden große Staaten, deren Individuenzahl zwischen 100 000 und 20 Millionen variiert. Sie verbringen einen großen Teil ihres Lebens auf Wanderschaft. Da sie von anderen Tieren leben, müssen sie ständig auf der Suche nach neuer Beute umherziehen. Jede Nacht verlegen sie ihr Lager auf einen neuen Platz.

Der Staat besteht aus einer Königin, den geflügelten Männchen, vielen in der Entwicklung befindlichen Larven und einer großen Anzahl von Arbeitern. Nur die

Königin ist ein »echtes« Weibchen, nur sie kann Nachkommen haben. In jeder fünften Woche legt sie über einen Zeitraum von 8 Tagen etwa 100000 Eier. Die Arbeiter sind unfruchtbare Individuen weiblichen Geschlechts in drei Formen. Die erste, kleine Form versorgt die Larven, die mittelgroße unternimmt Streifzüge, und die dritte, größte Form der Arbeiter – ihre Körperlänge erreicht bis zu 1,5 Zentimeter – verkörpert die »Soldaten«. Sie laufen bei der Wanderung neben dem Marschblock hin und her und gewährleisten so den Schutz der anderen, ihren ungestörten Zug. Sie geraten leicht in Erregung. Dabei richten sie sich auf den Hinterbeinen auf, schwenken den Kopf unruhig hin und her und öffnen und schließen ihre gewaltigen, sensenförmigen Beißwerkzeuge. Diese sind im Vergleich zur Körpergröße der Ameisen so groß wie Säbel und werden tief in den Körper der Beute gestoßen. Sie können auch die menschliche Haut durchbohren; ihre Beißwerkzeuge halten so fest, daß sie sich nicht herausziehen lassen.

Die Treiberameisen verbringen ihr Leben im Wechsel zwischen Streifzügen und Ruhepausen. Während der »Streifzugperiode« zieht ein großer Teil des Staates auf der Suche nach Nahrung umher. Dabei verläßt er in mehreren Marschblöcken das Lager. Ein Teil der dazugehörenden Ameisen tötet die Beute, die anderen transportieren sie nach Hause. Wenn es dämmt, ziehen sie zu einem neuen Lager, in das sie auch ihre Larven mitnehmen. Zwei Wochen lang streifen sie jeden Tag umher und hören dann plötzlich damit auf; es folgt eine Ruhepause. Das ist gleichzeitig auch die Zeit der Vermehrung. Die Königin legt die Eier, aus denen sich schnell die Puppen entwickeln. Wenn die Larven schlüpfen, ist der Staat wieder bereit aufzubrechen.

Ziehende Säugetiere und Vögel

»Die Saigas kommen, die Saigas!« riefen noch vor rund 200 Jahren die russischen Bauern voller Verzweiflung. Sie hatten auch allen Grund dazu, wenn die gewaltigen Herden von Saigas, auch Tatarentilopen genannt,

über das Land um den Ural und die Wolga fegten. Auf ihrem Wege fraßen sie die Heuvorräte auf, vernichteten die Weiden und zertrampelten die Saaten, wenn diese nicht genügend hoch mit Schnee bedeckt waren.

Die Saigas sind echte Wanderer; sie verweilen niemals über einen längeren Zeitraum am selben Ort. Den Sommer verbringen sie im Norden als Einzelgänger. Wenn die Luft aber kühler wird und Schnee fällt, sammeln sie sich zu gewaltigen Herden – Böcke und Kühe gesondert. Sie fliehen nicht vor der Kälte, die sie kaum empfinden. Es macht ihnen aber Mühe, die vom Schnee bedeckte Nahrung freizuscharren; sie ziehen deshalb in wärmere Gegenden. Einen großen Teil ihres Weges legen sie im Galopp zurück.

In der Eiszeit bevölkerte die Saiga-Antilope weite Landstriche; ihre Heimat erstreckte sich von England über ganz Europa und das gesamte nördliche Asien bis nach Kamtschatka.

Der Bestand an Saigaantilopen hat sehr schnell abgenommen. Während der großen Wanderungen versuchten die Menschen, soviel wie möglich von ihnen zu töten. Sie wurden von den Skythen, den Tataren, den Mongolen, den Kirgisen und den Kasachen erbarungslos gejagt, anfangs mit Pfeil und Lanze, dann mit dem für die Großwildjagd geeigneten Steinadler und schließlich mit der Flinte. Um die Jahrhundertwende schien es, als ob das Schicksal der Saigaantilopen besiegelt wäre. Das ist glücklicherweise nicht eingetroffen. Der junge Sowjetstaat erließ bereits im Jahre 1919 eine Verordnung, die das Jagen von Saigaantilopen verbot. Mit dem Auto, später mit dem Hubschrauber folgte man den wandernden kleinen Herden, um ihre Lebensweise zu erforschen. Heute wird ein Bestand von 2,2 Millionen geschätzt, und sie können schon wieder planmäßig erlegt werden. Jagdbeute sind dabei 7000 Tonnen Fleisch im Jahr, besonders wertvoll ist ihre Haut.

»Die Steppenantilopen fegen auch den Löwen hinweg«, sagten einst die Einwohner Afrikas. Im 19. Jahrhundert berichtete der englische Jäger und Reisende Cumming: »Jeder Reisende, der Gelegenheit hatte zu sehen, in welchen gewaltigen Herden die Steppenantilo-

pen wandern, und der Wahrheit gemäß darüber berichten möchte, muß befürchten, daß ihm nicht geglaubt wird, so wunderbar ist das Bild einer ziehenden Herde. Richtig und treffend wurde sie mit dem alles vernichtenden Heuschreckenschwarm verglichen, der jedem sehr gut bekannt ist, der dieses Reich der Wunder bereist. Ebenso wie die Heuschrecken, die in einer einzigen Nacht innerhalb weniger Stunden alle Pflanzen vernichten, über die sie hinwegziehen, und so Mühe und Arbeit eines ganzen Jahres zunichte machen.«

Im vergangenen Jahrhundert waren in der Gegend der Kalahari Herden von einigen zehntausend Antilopen keine Seltenheit. Kam die Trockenzeit, begaben sich die Antilopen auf Wanderung. Die Wanderung dauerte 6 Monate, mitunter aber auch ein ganzes Jahr.

Die Tiere an der Spitze der Herde finden reichlich Nahrung, während für die am Schluß ziehenden nur noch kahlgeessene Steppe zurückbleibt. Beobachtungen zeigten, daß nach einigen Tagen die am Ende laufenden Tiere an die Spitze wechseln und die satte »Vorhut« an den Schluß der Herde gelangt, die oft von Löwen und anderen Raubtieren verfolgt wird; geschwächte Tiere werden zur leichten Beute.

Ihr größter Feind aber ist der Mensch. Er hat sie wegen ihres Fleisches und der Haut zu Tausenden abgeschossen. Heute gibt es keine Herden von Zehntausenden Antilopen mehr. Es ist zu hoffen, daß Wildschutzmaßnahmen auch diese Art erhalten werden.

Die bekanntesten Wanderer unter den Säugetieren sind wohl die Lemminge. Als Besonderheit in ihrem Verhalten wird oft ihr angeblicher »kollektiver Selbstmord« genannt, da sich die Lemminge manchmal auf ihrer Wanderung ins Meer stürzen und dabei zu Millionen ertrinken.

Ein Merkmal der Lemmingwanderung ist die Einheitlichkeit ihrer Handlungen; sie wandern, einzeln vor sich hinfressend, dennoch alle gemeinsam eine bestimmte Richtung einhaltend. Nach den »Lemminglegenden« stürzen sie sich ohne Zögern in die Fluten, wenn sie das Ufer eines Gewässers erreicht haben. Das stimmt allerdings nicht ganz. Ist die Wasseroberfläche unruhig, war-



Heimat der Saiga-Antilope (*Saiga tatarica*) sind die Steppen mit ihren Staubstürmen. In Anpassung an diese Umweltbedingungen hat sich die Nase zu einem Rüssel umgebildet. In jedem der beiden Nasenlöcher befindet sich ein mit Schleim umgebener Beutel, der wahrscheinlich zur Luftbefeuchtung und als Staubfilter dient.

ten sie, bis sich der Wind gelegt hat. Da die Lemminge gut schwimmen können, erreichen sie auch meist das andere Ufer. Da es in ihrer Heimat, im hohen Norden, viele Flüsse und Seen gibt, tun sie das auf ihren Wanderungen oft. Allerdings können sie das Meer von einem Binnensee nicht unterscheiden; sie stürzen sich deshalb genauso in seine Fluten, erreichen aber niemals das andere Ufer.

Es ist interessant, daß von den zur Unterfamilie der

Wühlmäuse (*Microtinae*) gehörenden Lemmingarten nur der Norwegische Lemming (*Lemmus lemmus*) wandert. Diese Art hat viele Feinde. Sie wird von fast jedem Raubsäugetier und Greifvogel verfolgt. Die Lemminge sind jedoch außerordentlich zahlreich, werden früh geschlechtsreif und vermehren sich deshalb sehr stark, so daß alle 3 bis 4 Jahre eine Massenvermehrung eintritt – vor allem, wenn der Herbst nicht allzu naß und der Winter nicht zu kalt ist. Die Gradation ist allerdings nicht nur von den Lemmingen, sondern z. B. auch von Feldmausarten bekannt. Bei den meisten von ihnen bricht sie jedoch infolge Krankheiten oder Parasitenbefall bald von selbst zusammen, so daß sich der Bestand im folgenden Jahr wieder auf ein normales Maß reduziert. Das geschieht bei den Lemmingen durch Abwandern.

Der Wanderinstinkt ist auf die große Enge in den Revieren zurückzuführen. Diese Individuendichte reizt die Tiere; dadurch ändert sich die Funktion der innersekretorischen Drüsen. Die Änderung der Hormonfunktionen wiederum beeinflußt das Verhalten der Tiere, sie löst den Wanderinstinkt aus. So wird im Verbreitungsgebiet ein Nahrungsmangel verhindert, der für den größten Teil der Population zum Hungertod führen würde. Lediglich ein Drittel des ursprünglichen Bestandes bleibt am alten Standort ansässig.

Ein bekannter »Wandervogel« ist die Wandertaube. Es hat sonst niemals eine Vogelart gegeben, die sich in solchen Massen auf die Wanderschaft begab. Im 19. Jahrhundert verdunkelten in Nordamerika gewaltige Schwärme dieser Vogelart den Himmel. Die durch den Flügelschlag erzeugte Luftströmung war selbst auf dem Erdboden wahrzunehmen. Jeder wußte, in welche Richtung sie zogen und wo sie sich zu einer Ruhepause niederließen; sie wurden mit Schrotflinten und sogar mit Mörsern erwartet. Und als die Tauben sich niederließen, begann das große »Schlachten«. Ihr Fleisch war schmackhaft, so daß sie auch industriell verarbeitet, eingepökelt und für 1 Cent je Stück verkauft wurden.

Die Wandertauben nisteten in den kleineren Präriewäldern, dabei gab es Bäume mit mehr als hundert Ne-

stern. In einem solchen Wald lebten manchmal mehr als 100 Millionen Wandertauben. Im Winter zogen sie nach Süden zu den Küsten des Golfs von Mexiko. Sie ließen sich in großen Schwärmen auf Bäumen nieder, erdrückten sich dabei oft gegenseitig, und Äste brachen unter ihrer Last. In solchen Zeiten fraßen sich an ihnen Hunde, Wölfe, Adler und Falken satt, sogar die Schweine wurden mit Tauben gemästet.

Im Jahre 1857 war bereits eine starke zahlenmäßige Abnahme zu erkennen. Die Naturforscher forderten dringend, die Wandertauben unter Schutz zu stellen, aber ohne Erfolg. So konnte es geschehen, daß sich im Juli 1881 eine kleine Jagdgesellschaft noch rühmen konnte, in einer einzigen Woche 20000 Exemplare »gejagt« zu haben. 1893 gab es nur noch einige hundert Exemplare, 1896 nur noch etwa 50, und schließlich wurde 1907 die wohl letzte freilebende Wandertaube gesehen. Im Jahre 1912 setzte die Universität von Massachusetts 1500 Dollar als Prämie für ein einziges Paar Wandertauben aus. Niemand hat sich gemeldet, um die Prämie in Empfang zu nehmen – die Wandertaube »wanderte« nicht mehr. Es wird angenommen, daß die letzten Exemplare nicht mehr vom Menschen getötet wurden, sondern daß der Bestand bereits so gering war, daß er sich nicht mehr erholen konnte. Gibt es von einer Tierart nur noch eine sehr kleine Anzahl von Exemplaren, erhöht sich die Gefahr ihres Aussterbens sehr stark.

Verbreitung durch den Menschen

Fische aus fernen Ländern

Darwin hat auf seiner Forschungsreise festgestellt, daß auf einzelnen Inseln in den Ozeanen verhältnismäßig wenige Tierarten leben und daß sich bewußt oder zufällig eingeführte Tiere auf solchen Inseln schnell vermehren: »Wir haben aber Beweise, daß die kahle Insel Ascension ursprünglich kaum ein halbes Dutzend Arten von Blütenpflanzen besaß, doch sind dort ebenso wie auf Neuseeland und allen anderen bekannten Meeresinseln viele Arten naturalisiert worden. Die eingebürgerten Pflanzen und Tiere auf St. Helena haben, wie man annehmen kann, viele einheimische Pflanzen nahezu völlig verdrängt. Wer also an die besondere Schöpfung der Arten glaubt, muß auch wohl oder übel zugeben, daß für die Meeresinseln nicht gut genug angepaßte Pflanzen und Tiere erschaffen worden sind, denn der Mensch hat diese Inseln unbeabsichtigt besser und vollkommener besetzt als die Natur.«

Die Menschen des 18. und 19. Jahrhunderts erkannten, daß man die Zusammensetzung der Organismen unserer Erde verändern kann, daß man auf Inseln und auf Kontinenten Tierarten heimisch machen kann, die es vorher dort nicht gegeben hat. Natürlich wurde zuerst versucht, die Arten einzubürgern, von denen man einen Nutzen erwartete. Das betraf vor allem jagdbares Wild und schmackhafte Fische. In manchen Fällen hatte dieser Eingriff in die Struktur der einheimischen Tierwelt Erfolg, in anderen wiederum verursachte der Einwanderer mehr Schaden als Nutzen.

Größere Probleme riefen die Schädlinge hervor. Manche Tierarten – vor allem Insekten – konnten sich als Folge des Zufalls, von Sorglosigkeit oder Nachlässigkeit über die ganze Erde verbreiten. So hat der Kartoffelkäfer günstige Lebensbedingungen bei uns gefunden und ist unsere Sorge geblieben.

Wenige nur wissen, daß nicht Mitteleuropa im engeren Sinne die Urheimat des in diesen Gegenden wohl bekanntesten Fisches, des Karpfens (*Cyprinus carpio*), ist. Nach neueren Untersuchungen wurde er hier und in Nordwesteuropa von Menschen eingebürgert und heimisch gemacht.

Es ist nicht einfach, die »Geschichte« eines Fisches zu verfolgen. Ob der Karpfen im Pleistozän in den wärmeren interglazialen Zeiten auch im mittleren Europa beheimatet war, dann aber während der letzten großen Vereisung in weiten Gebieten bis auf die südlicheren Breiten ausstarb, ist noch umstritten. Es gab ihn zu dieser Zeit jedoch sowohl in den Gebieten des heutigen Südosteuropas als auch in seiner ursprünglichen Heimat, den Gegenden Ostasiens mit gemäßigttem oder warmem Klima. Dort existiert noch der Wildkarpfen, dessen Gestalt sich jedoch wesentlich von den auch in Mitteleuropa handelsüblichen und beliebten Karpfenarten unterscheidet. Der Wildkarpfen hat einen runden Körperquerschnitt, während die Zuchtformen ausnahmslos höhere Rücken haben.

Man weiß nicht, wann die Karpfen auch in West-, Mittel- und Nordeuropa Verbreitung gefunden haben. Man kann jedoch mit Sicherheit davon ausgehen, daß sie von den Mönchen verbreitet wurden; denn Fisch durfte von ihnen in der fleischlosen Fastenzeit als Nahrung genossen werden. In den Aufzeichnungen deutscher Mönche werden bereits um 1400 Karpfenteiche erwähnt, in England versuchte man, den Karpfen im Jahre 1496 anzusiedeln. Dieser Versuch scheint nicht gelungen zu sein, denn später wurden noch mehrmals Karpfen zur Zucht in England eingeführt. In Nordamerika existiert er seit 1877, und in Japan wurden 1904 in Europa gezüchtete Karpfen ausgesetzt.

Heute werden bereits überall in Fischzuchtgewässern

und in freien Gewässern – sofern es die klimatischen Bedingungen gestatten – Karpfen gehalten. Ihrer Vermehrung und damit Verbreitung sind nur durch die Temperaturverhältnisse Grenzen gesetzt. In den südlichen Ländern Mitteleuropas (z. B. Ungarns und Bulgariens), in denen die Frühjahrsmonate sehr warm sind, vermehren sie sich auch in freien Gewässern. Da der Karpfen zum Laichen Wassertemperaturen von 18 bis 20°C braucht, legt man in den nördlichen Ländern Europas oft sogenannte Laichteiche an, durch die Warmwasser geleitet wird. Die Jungkarpfen werden später in Fischteiche um- oder in großer Zahl in natürliche Gewässer ausgesetzt.

Der Karpfen hat sich zu einem nützlichen Glied der Fauna Europas entwickelt. Das gleiche kann man jedoch nicht vom Zwerg- oder Katzenwels (*Ictalurus nebulosus*) behaupten, den man Ende des 19. Jahrhunderts aus seiner Heimat Nordamerika nach Europa eingeführt hat. Nach Deutschland gelangte er 1885; in Ungarn wurden 1906 mehrere Exemplare im Plattensee ausgesetzt. Die Fischereiexperten hatten damit gerechnet, daß durch diesen schmackhaften Fisch, der anspruchslos ist und auch in schlammigem, sauerstoffarmem Wasser zu existieren vermag, sowohl die Fauna als auch die Küchen bereichert würden. Nicht gerechnet hatten sie aber damit, daß der Zwergwels in den europäischen Gewässern im allgemeinen auch tatsächlich ein Zwerg bleibt – und 20 bis 25 Zentimeter große Fische lassen sich in den Fischgeschäften dieses Kontinents nur schwer verkaufen, wenn es sich nicht gerade um Sardinien in der Büchse handelt. Später stellte sich außerdem heraus, daß der Zwergwels ein Nahrungskonkurrent wertvoller Fische ist. Man entschloß sich aus diesen Gründen in vielen Ländern Europas recht bald, den Zwergwels wieder auszurotten. Das war jedoch einfacher gesagt, als getan, so daß er bis heute ein Bestandteil der Fischfauna Europas geblieben ist.

Die Geschichte des Gemeinen Sonnenfisches (*Lepomis gibbosus*) erinnert in vielerlei Hinsicht an die des Zwergwelses. Er hat sich jedoch bei weitem nicht so vermehrt wie der Zwergwels und deshalb auch keinen nen-



Der aus Asien stammende Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*) ist in den nördlichen Gegenden Europas bereits heimisch geworden und breitet sich in westlicher Richtung noch immer weiter aus.

Das Stachelschwein (*Hystrix cristata*) ist in Nordafrika heimisch, wurde aber von den Römern in Süditalien angesiedelt, da sie seine Stacheln vergoldet als Haarschmuck verwendeten.



nenswerten Schaden verursacht. Die Familie der Sonnenfische ist mit der Familie der Zackenbarsche verwandt. Die Zackenbarsche sind jedoch Seefische. Man kann deshalb annehmen, daß sich die Sonnenfische vor nicht allzu langer Zeit erst dem Leben im Süßwasser angepaßt haben. Der Gemeine Sonnenfisch erinnert in seinem Aussehen an die farbenprächtigen Korallenfische. Da er in Süßwasser gehalten werden kann, ist er zu einem beliebten Aquarienfisch geworden. In Deutschland wurde der Gemeine Sonnenfisch gegen Ende des 19. Jahrhunderts von dem Ichthyologen Borne angesiedelt, der auch den Forellenbarsch (*Micropterus salmonides*) ausgesetzt hat. Alle drei Arten haben in ihrer Heimat Nordamerika Bedeutung für die menschliche Ernährung, sie spielen jedoch in Europa eine sehr untergeordnete Rolle – nicht einmal ihre Verbreitung ist näher bekannt.

In den letzten Jahren setzte man große Hoffnungen auf die Einführung einiger asiatischer Fischarten. Vor allem die Pflanzenfresser unter ihnen ließen großen Nutzen erwarten, weil in den meisten europäischen Seen durch die Zuführung von Stickstoffdünger und Abwässern Eutrophie (Überdüngung) und dadurch ein großer Nährstoffreichtum auftritt. Das Wachstum der Wasserpflanzen wird gefördert, die Algen vermehren sich stark. Zu viele Algen jedoch können den Tod eines Sees bedeuten. Sie verbrauchen unter der Eis- und Schneedecke der im Winter zugefrorenen Seen und Teiche den Sauerstoff; dadurch gehen in kurzer Zeit Pflanzen und Tiere zugrunde. Das starke Pflanzenwachstum zwingt – wie z. B. beim Velencer See in Ungarn – dazu, einen See ständig zu säubern, wenn man verhindern möchte, daß er zuwächst und schließlich verlandet.

Ein Pflanzenfresser unter den Fischen, *Ctenopharyngodon idella*, vertilgt fast alles, was es an pflanzlicher Nahrung gibt. Er wird in China in Teichwirtschaften gehalten, mit Gras, Blättern, Tang und Gemüseabfällen gefüttert, er befreit die Seen und Teiche vom Tang. Der vollentwickelte *Hypophthalmichthys molitrix* ernährt sich fast ausschließlich von Kieselalgen (Diatomeen) und wirkt dadurch als »lebender Filter«.

Diese beiden Fischarten werden im eigentlichen Sinne niemals echte »Mitteleuropäer«, da sie sich bei uns in freien Gewässern nicht vermehren. Allerdings ist es gelungen, die Probleme ihrer künstlichen Befruchtung zu lösen; die Brut wird dann in den Teichwirtschaften aufgezogen oder in Seen ausgesetzt.

Bisamratte, Kaninchen, Goldhamster – drei verschleppte Kleinsäuger

Der österreichische Fürst Colloredo-Mansfeld nahm im Jahre 1905 von einer Jagd aus Alaska 3 Paare der Bisamratte mit nach Europa. Ein Männchen ging unterwegs ein, die fünf übriggebliebenen Tiere sind die Ahnen aller Bisamratten, die es heute in Mitteleuropa gibt.

Die fünf Bisamratten wurden an einem See freigelassen und mit Mais und Kartoffeln gefüttert. Sie suchten aber bald das Weite, vermehrten sich zu Millionen und nahmen unaufhaltsam Europa in ihren Besitz. Dabei drangen sie über Deutschland, Österreich und teilweise über Ungarn bis nach Jugoslawien vor. Im damaligen Deutschland hatten sich die Bisamratten so stark vermehrt, daß ihre Bekämpfung zur Pflicht gemacht wurde. Diese 30 bis 36 Zentimeter langen, bis zu 700 Gramm schweren Nager haben nämlich die unangenehme Gewohnheit, entlang den Ufern von Gewässern Gänge zu graben und dadurch Deiche und Dämme zu zerstören.

Wegen ihrer wertvollen Pelze wurden die Bisamratten 1922 in Finnland angesiedelt, 5 Jahre später in Schottland, danach auch in England und in Irland. Nach 10 Jahren verursachten sie jedoch derartig große Schäden, daß sie in diesen Inselländern wieder ausgerottet wurden. In Frankreich verbreiteten sich die Bisamratten zufällig von einer Pelztierfarm aus. In der Sowjetunion wurden sie 1929 heimisch gemacht. Heute sind Bisamratten praktisch in ganz Eurasien zu Hause: Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der Halbinsel Kola über den Kontinent und von den Wüstengebieten Kasachstans bis zum Beringmeer.



Eine Bisamratte (*Ondrata zibethica*) in ihrer natürlichen Umwelt

Die explosionsartige Expansion der Bisamratten hat mehrere Ursachen. Sie sind nachtaktive Tiere, und ihre natürlichen Feinde – der Fischotter und der Fischadler – sind praktisch fast ausgerottet.

Das Kaninchen wird heute kaum noch für einen Einwanderer gehalten. Es hat aber auch eine wechselvolle Geschichte: Europa ist seine Urheimat und wiederum auch nicht. Während der Zeit des günstigen Klimas vor der letzten Eiszeit war das Kaninchen in großen Teilen Europas zu Hause, in Westeuropa sogar in recht großer Anzahl. Während der Eiszeit, d. h. während der in mehreren Wellen eintretenden Klimaverschlechterung, verschwand es aus weiten Teilen dieses Kontinents. Nur in Südwesteuropa, auf der Pyrenäenhalbinsel, kam es noch vor.

Das Kaninchen wanderte auch nicht wieder in Europa ein, als das Klima für seine Existenz günstiger wurde. Als die Phönizier im Altertum auf der Pyrenäenhalbinsel in großer Anzahl Kaninchen vorfanden, verwechselten sie diese mit dem in ihrer Heimat lebenden Klippschliefer. Bereits im 1. Jahrhundert v. u. Z. brachten die Römer Kaninchen nach Italien und vermehrten sie in den als Leporarien bezeichneten Kaninchenfarmen, da das Kaninchenfleisch beliebt war und als besondere Delikatesse galt.

Im Mittelalter durfte Kaninchenfleisch auch während der Fastenzeit gegessen werden. Aus diesem Grunde wurden Kaninchen in den Klostergärten gehalten, aus denen immer wieder einige ausbrachen und verwilderten. So breiteten sich die Kaninchen doch langsam wieder in Europa aus, später über die ganze Welt.

Die Geschichte des syrischen Goldhamsters ist in allen Details bekannt. Beschrieben wurde der Goldhamster 1839 von dem Naturforscher Waterhouse: »Diese Art ist kleiner als der allgemein bekannte Hamster, und es ist bemerkenswert, daß er eine tiefgoldene Farbe hat.« Erst rund 100 Jahre nach seiner Entdeckung, im Jahre 1930, stieß Ahasoni bei einer Expedition nach Nordsyrien wieder auf einen Goldhamster. Es scheint, daß der Goldhamster in der freien Natur nur sehr selten vorkommt. Das zweite Exemplar grub man in derselben Gegend, in der auch das erste Tier gefunden worden ist, aus. Es war ein Weibchen, das 12 Junge säugte.

Das Ehepaar Ahasoni züchtete in einem Jahr 150 Nachkommen. Dann kam der Goldhamster als »lebendiges Spielzeug« in Mode. Im Jahre 1931 wurden die ersten nach England, 1938 nach Amerika und 1945 nach Deutschland ausgeführt. Heute verbringen sicher schon einige Millionen ihre Tage in einem Käfig. Ohne Zweifel ist es das beliebteste Heimtier, das am leichtesten zu züchten und zu halten ist. Der Goldhamster ist ein Allesfresser. Und in einer Hinsicht hält er den Weltrekord: Seine Tragzeit ist die kürzeste unter allen Säugtieren, sie beträgt nur 16 Tage! Er ist mit 2,5 Monaten geschlechtsreif und kann in einem Jahr bis zu achtmal werfen.

Säugetiere aus fernen Ländern

Würden einem Spaziergänger in den Leipziger Auwäldern Känguruhs (Bennetts-Känguruhs, *Protemnodon rufogrisea*) begegnen oder sich plötzlich über ihm Makakenaffen (*Macaca sylvana*, *Simias inuus*) von Ast zu Ast schwingen, wäre er sicher einigermaßen verwundert. Dennoch sollten beide Tierarten tatsächlich einmal in Deutschland eine neue Heimat finden.

Im Jahre 1887 setzte man in der Nähe von Bonn 2 männliche und 3 weibliche Bennetts-Känguruhs aus, die sich bis zum Jahre 1893 auf einen Bestand von 40 Exemplaren vermehrt hatten. Später wurden sie jedoch allmählich wieder ausgerottet.

Die Geschichte der Affen in Mitteleuropa ist vielleicht noch etwas kurioser. Graf von Schlieffen hatte auf seinem Gut Windhausen in der Nähe von Kassel Makaken (Magots) ausgesetzt, die in freier Wildbahn lebten und von Wildhütern gefüttert werden mußten. Das ging über 20 Jahre, von 1763 bis 1783, gut, bis sie von einem tollwütigen Hund angefallen und einer von ihnen gebissen wurde. Daraufhin verteidigten die anderen Affen ihren Artgenossen, wobei der Hund noch mehrere von ihnen biß. Man war gezwungen, alle 60 Tiere zu erschießen. Der Graf, der offenbar sehr an diesen Tieren hing, setzte ihnen einen Gedenkstein, für den er selbst die Verse verfaßte.

Jäger und Naturschutzexperten sagen mit vollem Recht, daß Känguruhs, Affen und Papageien in den Wäldern und auf den Fluren Mitteleuropas unerwünscht sind. Sie passen nicht in die Landschaft, ihre Ansiedlung ist eine grobe Verfälschung der Fauna. Solche Tiere gehören bei uns lediglich in die zoologischen Gärten. Es gibt aber dennoch eine ganze Reihe schöner und charakteristischer Säugetier- und Vogelarten, die früher einmal bei uns eingebürgert worden sind und unsere Fauna bereichern. So stellt z. B. die Trophäe des Mufflons (*Ovis ammon musimon*) eine wertvolle Jagdbeute dar.

Die Frage nach der »Urheimat« der Mufflons zu beantworten ist schwierig, denn die heute lebenden Muff-

lons stammen eigentlich von Sardinien und Korsika. In Österreich wurden sie im Jahre 1840 in der Umgebung von Wien angesiedelt, in Deutschland erst später. Nach dem ersten Weltkrieg gab es in den deutschen Wäldern nur wenige hundert Exemplare. Die bei uns »eingebürgerten« Mufflons stammen natürlich nicht alle von Sardinien und Korsika, sondern auch aus Herden, die sich in anderen Gegenden Europas bereits vermehrt hatten. Ihre Einbürgerung kann man eigentlich als eine »Restaurierung« der Fauna betrachten, da Mufflons bereits in den wärmeren interglazialen Perioden der Erdgeschichte in Mitteleuropa lebten; sie starben hier erst in der letzten großen Kältewelle der Eiszeit aus. In der Zwischenzeit sind sie aus ihren ursprünglichen Refugien Sardinien und Korsika fast vollkommen verschwunden.

Die Ansiedlung des Damwildes (*Dama dama*) in Europa hat eine ähnliche Geschichte wie die des Mufflons. Auch das Damwild war in den wärmeren interglazialen Perioden in Mitteleuropa heimisch, erlebte aber das Ende der Eiszeit nur noch in Kleinasien. Mit seiner Wiederansiedlung in Mitteleuropa wurde bereits im Mittelalter begonnen. Das ist verständlich, denn damals war die Jagd ein weitverbreitetes und beliebtes Vergnügen der Feudalherren. Im mittleren und westlichen Mitteleuropa wurde das Damwild im Jahre 795, zur Zeit Karls des Großen, angesiedelt, in England wird es 1095 in Urkunden erwähnt, in der Schweiz im Jahre 1000 und in Ungarn 1261. Nach Nordafrika gelangte das Damwild durch die Römer und drang sogar bis in die Randgebiete der Sahara vor. Seine nördlichste Verbreitungsgrenze liegt in Norwegen. In seiner eigentlichen Heimat, Kleinasien, ist es jedoch ausgestorben.

Auch den Miluhirsch (*Elaphurus davidianus*) gab es bis vor kurzem in China, seiner Urheimat, nicht mehr. Eine Herde Milus wurde im Jahre 1865 von dem katholischen Missionar und berühmten Naturforscher Pater David im kaiserlichen Wildgehege von Peking entdeckt. Bereits damals gab es diese Hirsche in freier Wildbahn nicht mehr. Durch Vermittlung Pater Davids gelangten einige Exemplare in europäische Zoos. In der Zwischen-

zeit aber ging auch der Milubestand des kaiserlichen Wildgeheges in den Wirren der chinesischen Aufstände um die Jahrhundertwende vollkommen zugrunde. Es gab also nur noch die Exemplare in den zoologischen Gärten, die zusammengeholt und in England im Freigehege des Herzogs von Bedford ausgesetzt wurden, wo sie glücklicherweise gut gediehen. Heute existieren auch in China wieder Milus, allerdings vorerst nur in Wildgehegen und zoologischen Gärten. Sie kamen aus Europa in ihre wahre Heimat zurück.

Natürlich kann man hier keine Geschichte der Hirsche schreiben. Diese würde dicke Bände füllen; denn bis heute sind Hirscharten bereits in verschiedensten Gegenden unserer Erde angesiedelt worden, selbst auf Kontinenten und Inseln, auf denen es früher keine Hirsche gab. Man findet sie heute in Australien, auf Madagaskar und auf Neuseeland.

Im Zusammenhang mit der Ansiedlung von Tierarten in ihnen fremden Gegenden sind vielleicht noch einige Worte zu den Jagdabenteuern Robinson Crusoes von Interesse. Wie Defoe berichtet, jagte Robinson auf der kleinen, unbewohnten Insel Wildziegen, ernährte sich von ihrem Fleisch und fertigte sich aus ihrem Fell Kleider und Schuhwerk. Man könnte vielleicht glauben, die Phantasie sei mit Defoe durchgegangen, denn wie sollten auf eine so ferne Insel Wildziegen gekommen sein. Aber Defoe hat sich – zumindest was die Wildziegen betrifft – nicht geirrt. Die Seefahrer früherer Zeiten hielten auf ihren Seglern auch Ziegen. So waren immer frische Milch und gegebenenfalls auch Fleisch vorhanden. Manchmal setzten sie auf fernen Inseln Ziegen aus, denn Schiffskatastrophen waren damals keine Seltenheit, und solche Haustiere konnten Schiffbrüchigen unter Umständen von großem Nutzen sein. Auch heute gibt es noch auf vielen kleinen Inseln verwilderte Hausziegen, die genauso scheu und vorsichtig sind wie echte Wildziegen.

Dieses Aussetzen von Ziegen brachte jedoch meist größeren Schaden als Nutzen, weil sie alle Pflanzen fressen, die sie zu erreichen vermögen: Gras, Büsche und die Zweige von Bäumen. Da es auf den kleinen Inseln

keine großen Raubtiere gab, konnten sich die Ziegen ungehindert vermehren, sie fraßen die Inseln vollkommen kahl. Sie vernichteten damit ihre eigene Lebensgrundlage, da der Mutterboden durch Wasser und Wind abgetragen wurde und nur der nackte Felsen zurückblieb.

Wenn hier Robinson Crusoe erwähnt wurde, so soll auch sein treuer Gefährte, der Papagei, nicht fehlen. Er gehört eindeutig in das Reich der Phantasie; denn auf den weit vom Festland entfernten Inseln gibt es keine Papageien. Sie können nicht besonders gut fliegen und vermögen deshalb auch nicht den offenen Ozean zu überqueren.

Von Wollhandkrabben und anderen »blinden Passagieren«

Nach 1912 tauchte in west- und mitteleuropäischen Flüssen und Bächen massenhaft ein »Neuling« auf – die Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*).

Die Wollhandkrabben sind offensichtlich als »blinde Passagiere« nach Europa gekommen; sie wurden mit dem Ballastwasser der Handelsschiffe eingeschleppt. Bald entpuppten sie sich als große Schädlinge, unterwühlten die Flußdeiche und zerrissen die ausgelegten Fischernetze. Erst mit großem Aufwand konnte ihrer ungehemmten Vermehrung Einhalt geboten werden. Aber heute noch findet man diese Krabbe in allen möglichen Gewässern Mitteleuropas.

Wollhandkrabben sind echte Wanderer. Die vollentwickelten Exemplare leben in Flüssen, zur Vermehrung ziehen sie zum Meer. Wenn sie aufbrechen, sind sie 4 bis 5 Jahre alt. Bei ihrer Wanderung legen sie an einem Tag ungefähr 10 Kilometer zurück. Am Ende der Wanderung legen die Weibchen die befruchteten Eier ab, danach gehen sie wie auch die Männchen zugrunde. Die aus den Eiern schlüpfenden Krebschen sind ihren Eltern vollkommen unähnlich; sie haben eine andere Gestalt und schweben im Wasser.

In der Nordsee z. B. entwickeln sich die Wollhandkrabben im Bereich der Flußmündungen. Von dort ziehen sie mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 3 Kilome-



Die ursprüngliche Heimat der Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis*) sind die Ströme des Chinesischen Tieflandes. Ihr Name weist auf den ungewöhnlich dichten Haarpelz an den Scheren der Männchen hin.

tern täglich flußaufwärts. Im Winter legen sie eine Ruhepause ein und setzen dann im Frühjahr ihren Weg fort. Einzelne Exemplare gelangten sogar bis Prag.

»Blinde Passagiere« gibt es auch unter den Muscheln und Schnecken. Wer schon einmal seinen Urlaub an der bulgarischen Schwarzmeerküste verbrachte, weiß, daß man dort in Souvenirläden sehr schöne, faustgroße, rosafarbene Schneckenhäuser kaufen kann, die exotisch erscheinen. Sie sind leuchtender in ihrer Farbe und größer als andere Arten, die im Schwarzen Meer leben. Diese schöne Schnecke ist tatsächlich kein »Ureinwohner« des Schwarzen Meeres, ihre Heimat sind die Meere um die Küsten Japans. Ihre Larven kamen mit Schiffen – wahrscheinlich im Ballastwasser. Heute sind diese Schnecken (*Rapana venosa*) bereits zahlreich anzutreffende Bewohner des Schwarzen Meeres.

Vor ungefähr 150 Jahren war die Wandermuschel in Mitteleuropa noch unbekannt. Danach verbreitete sie sich explosionsartig und nahm die Süßwasser in Besitz. Die heimischen Muscheln und sogar die Krebse wurden von ihr praktisch verdrängt.

Die Wandermuschel entwickelt frei schwimmende Larven – offensichtlich ein Erbe ihrer Vorfahren, die im Meer lebten. Die Larven schwimmen 8 Tage frei im Wasser, so daß sie weit fortgetragen werden können. Dabei gelangen sie jedoch nur flußaufwärts. Das läßt sich vielleicht damit erklären, daß sie sich mit Hilfe ihrer Byssusfäden am Grund und an Pfählen, aber auch an Schiffen festklammern können, von denen sie an anderen Stellen wieder abgestreift werden.

Vor einigen Jahrzehnten bereiteten die Wandermuscheln noch große Probleme. Sie vermehrten sich so unglaublich, daß sie zu einer regelrechten Plage wurden. Sie gelangten sogar in Rohrleitungen und verstopften sie. Da sie reines Wasser bevorzugen, waren Trinkwasserleitungen besonders gefährdet. In großen Mengen siedelten sie sich auch an Schiffsrümpfen unterhalb der Wasserlinie an; dadurch erhöhten sie den Strömungswiderstand eines Schiffes und damit seinen Treibstoffverbrauch merklich.

Heute hat der Bestand an Wandermuscheln durch die Verschmutzung des Wassers stark abgenommen.

Schädliche »Gäste«

Vor einigen Jahrzehnten, als die hochwirksamen Insektенbekämpfungsmittel entdeckt wurden, glaubten noch viele Menschen, man würde sich vielleicht für immer von den Schadinsekten befreien können. Man war der Ansicht, daß die hergestellten »selektiven« Gifte nur auf bestimmte Insekten wirken würden, für die nützlichen Insekten und die Wirbeltiere dagegen wären sie unschädlich. Später stellte sich jedoch heraus, daß es solche Gifte nicht gibt. Es wird noch lange dauern, bis die schädlichen Insekten, die heute noch etwa ein Drittel der Produktion an pflanzlichen Nahrungsmitteln ver-

nichten, wirksamer dezimiert werden können. Die größten Probleme bereiten die eingeschleppten »Fremdlinge«. Ein solcher ist der Kartoffelkäfer, nach seiner Heimat auch Coloradokäfer genannt.

Ursprünglich war der Kartoffelkäfer ein harmloses Tier; er lebte auf wildwachsenden Nachtschattengewächsen. Dann – gegen Mitte des 19. Jahrhunderts – wurden in den USA die großen Eisenbahnlinien gebaut, weite Landstriche dadurch erschlossen, und auch im Bundesstaat Colorado wurde mit dem Anbau von Kartoffeln begonnen. Die Kartoffel bot für den Käfer bessere Entwicklungsbedingungen als seine bisherige Ernährungsgrundlage. Er verbreitete sich innerhalb von 15 Jahren über ganz Nordamerika, vernichtete riesige Kartoffelfelder, so daß man in vielen Gegenden den Kartoffelanbau sogar einstellte. Bis zum Jahre 1874 erreichte der Kartoffelkäfer die Hafenstädte an der Küste des Atlantischen Ozeans, und 3 Jahre später war er bereits in Europa. Hier wurde er mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln bekämpft, und es schien auch, als hätte man ihn ausgerottet.

Natürlich weiß niemand genau, auf welchem Wege er zum zweiten Male über den Ozean kam; 1922 verursachte er jedoch bereits um Bordeaux und in anderen Gegenden Frankreichs erhebliche Schäden.

Im Jahre 1938 überschritt der Kartoffelkäfer den Rhein, 1945 die Elbe, und heute schädigt er bereits die Kartoffelanbauflächen im europäischen Teil der Sowjetunion. Zum Glück hat er viele natürliche Feinde, z. B. einige Laufkäfer und auch einige Vogelarten.

Alle eingeschleppten Schädlinge können hier nicht erörtert werden. Ein interessanter Fall sei noch erwähnt.

Der französische Astronom Trouvailleau arbeitete im Harvard-Observatorium in den USA. In seiner Freizeit züchtete er Seidenraupen und hoffte, einen hervorragenden Zuchtstamm zu erhalten. Aus diesem Grunde hielt er nicht nur die zur Seidengewinnung üblichen Arten, sondern ließ sich aus Europa auch andere Arten bringen, deren Raupen ebenfalls einen Faden produzieren, darunter den Schwammspinner (*Lymantria dispar*). Der



Der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) ist ein Schädling, der sich von Nordamerika aus über Europa bis in den europäischen Teil der Sowjetunion ausgebreitet hat.

Astronom wußte genau, wie gefährlich dieser Schädling ist, trotzdem sind ihm infolge einer Unvorsichtigkeit einige Exemplare entflohen. Trouvailleau meldete das sofort und bat um wirksame Hilfe bei der Bekämpfung, jedoch vergebens, niemand nahm die Sache ernst.

Zwanzig Jahre später trat in Massachusetts der stärkste Kahlfraß auf, den man je erlebt hatte. Danach siedelte man auch die Feinde des Schwammspinners, darunter einige Larvenräuber, an; dadurch stellte sich das biologische Gleichgewicht weitgehend wieder ein.

Mensch und Tierwelt nebeneinander

Türkentaube und Girlitz

Seit den letzten Jahren wird viel und oft über die »aussterbende Tierwelt« gesprochen. Namhafte Wissenschaftler schreiben, daß sich der Bestand einiger Tierarten immer mehr verringert, viele aus ihrem ursprünglichen Lebensraum verdrängt werden und so vom Aussterben unmittelbar bedroht sind. Für einen bedeutenden Teil der Tierarten besteht höchste Gefahr. So haben wir z. B. nur geringe Hoffnung, daß unsere Greifvögel vor dem Aussterben gerettet werden können. In vielen Ländern sieht man in ihnen noch die Feinde der Haustiere und schießt sie deshalb wahllos ab oder vergiftet sie; Schädlingsbekämpfungsmittel tun noch das Ihre.

Seltener wird darüber gesprochen, daß sich viele Tierarten in unseren Tagen zunehmend ausbreiten und vermehren. So hat sich z. B. die Amsel (*Turdus merula*) den Siedlungen des Menschen angeschlossen; sie ist gewissermaßen verstädtert. Ihre Heimat ist der Wald. Ein bedeutender Teil des Bestandes fand bereits in den Parks und Gärten, selbst in den Straßen der Städte eine neue Heimat. Aber auch die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) bevorzugt inzwischen, in den Großstädten zu übernachten. Der Haussperling (*Passer domesticus*) und auch die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*) sind echte »Stadtvögel« geworden. Die Heerscharen von Tauben wachsen sich allmählich zu einem Problem aus. Der Bestand muß schonend und unter Berücksichtigung des Tier-schutzes verringert werden. Das ist nicht zuletzt eine



Die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) ist ein Kulturfolger geworden. Sie überwintert gern in großen Schwärmen in den Parks der Großstädte.

Frage der Finanzierung, da die Tauben mit einem Futter gefüttert werden müßten, das unfruchtbarmachende (sterilisierende) Pharmazeutika enthält.

Eine Reihe von Tierarten hat sich in die Nähe menschlicher Ansiedlungen gezogen; sie leben heute in Gebieten, in denen sie früher kaum bekannt waren. Einige Arten haben sich sehr schnell über weite Gebiete verbreitet; das wurde zum großen Teil durch eine vom Menschen veränderte Umwelt möglich.

In wieviel Jahren wird ein Erdteil von einer Tierart besiedelt? Dauert es 1000 oder 100000 Jahre, bis sich das Verbreitungsgebiet einer Art grundlegend verändert? Eine eindeutige Antwort auf diese Fragen gibt es nicht. Genau weiß man aber, in welchem Zeitraum sich



Auch die Türkentaube (*Streptopelia decaocto*) ist heute ein echter »Stadtvogel«. Ein Problem, denn Heerscharen von ihnen nisten in Parks, Gärten, ja auf Sims und unter Dächern der Häuser. Nicht ganz ungefährlich für den Menschen, denn der Kot verunreinigt nicht nur, es können auch Krankheitserreger übertragen werden.

die Türkentaube über Europa verbreitet hat, und man kann auch berechnen, um wieviel Kilometer jährlich sich ihr Verbreitungsgebiet nach Nordosten verschoben hat.

Erstmals wurde sie im Jahre 1930 im Südosten Mitteleuropas gesichtet, dann setzte sie ihren Zug nach Nordwesten fort, so daß sie heute auch in der DDR kein seltener Vogel mehr ist. Doch betrachten wir einmal die Geschichte ihrer Ausbreitung (Migration).

Die Türkentaube kommt vom Balkan: Die Balkanhalbinsel ist aber nicht ihre Urheimat, sondern Indien sowie West- und Südchina. Im 16. Jahrhundert siedelte sie sich bereits in Kleinasien an, im 17. und 18. Jahrhundert erreichte sie Konstantinopel.

Bei ihrer Verbreitung haben offensichtlich die Türken eine Rolle gespielt. Dieser schöne Vogel erfreute sich großer Beliebtheit und fand den Schutz der türkischen Soldaten. Für das Töten eines Kumrus (so nannten sie die Türkentaube) gab es 14 Tage Kerker.

Anfang unseres Jahrhunderts begann die Türkentaube, sich wie ein Sturmwind über Europa zu verbreiten; 1912 wurde sie in Jugoslawien (Serbien) beobachtet, 1930 in Südungarn, und 1940 war sie bereits bis zur Westgrenze Österreichs vorgedrungen. Viele Ornithologen glaubten, daß damit die Ausbreitung der Türkentaube ein Ende gefunden habe. Dem Verfasser des »Handbuches der deutschen Vogelkunde«, Niethammer, war es nicht gestattet worden, diesen Vogel in sein Werk aufzunehmen. Aber im April 1943 erschien die Türkentaube in Wien, und 1946 brütete sie bereits auf dem Territorium des damaligen Deutschlands. 1949 kamen die ersten Exemplare nach Holland, 1951 nach Schweden, 1955 nach England, 1957 nach Estland, 1958 nach Schottland und 1964 nach Island.

Erstaunlich dabei ist die Tatsache, daß die eigentlich aus Indien stammende Türkentaube nicht wärmere Klimazonen vorzieht. Im Gegenteil – sie verträgt nicht nur die harten kalten Winter, sie brütet neuerdings sogar im Winter, und zwar im Januar. Es ist schwer zu verstehen, warum sich die Türkentaube nicht in den Gegenden mit Mittelmeerklima angesiedelt hat, warum sie nicht in Südfrankreich, auf der Pyrenäenhalbinsel, in Mittel- und Süditalien oder vielen Landstrichen Griechenlands heimisch geworden ist.

Die stürmische Verbreitung der Türkentaube steht offensichtlich mit der Urbanisierung in engem Zusammenhang. Sie fühlt sich in Städten außerordentlich wohl. Hinsichtlich ihrer Ernährung ist sie anspruchslos. Ihr Nest baut sie in einem Baum, in die Vertiefung einer Mauer oder unter die Dachrinne. Ihre starke Verbrei-

tung wurde zum großen Teil dadurch begünstigt, daß es heute nur noch sehr wenig Greifvögel und damit kaum noch Feinde der Türkentaube gibt; höchstens Elstern und Krähen plündern manchmal ihre Nester.

Ein bekannter »Eroberer« ist auch der Girlitz. Er ist ein so naher Verwandter des Kanarienvogels, daß er früher von den Ornithologen für dieselbe Art gehalten wurde. Natürlich hat er keine Ähnlichkeit mit dem gelben gezüchteten Kanarienvogel, sondern mit dessen Wildform, die auf den westlichen Kanarischen Inseln, Madeira und den Azoren ihre Heimat hat.

Bis vor einem halben Jahrhundert bevölkerte der Girlitz, ein nur 12 Zentimeter langer Finkenvogel, das Mittelmeergebiet. Zu seinem Lebensraum gehörten Nordafrika, die Pyrenäenhalbinsel, Italien und der Balkan. Wann er in unsere Gegend kam, weiß man nicht genau. Mitte des 18. Jahrhunderts brütete er in Deutschland noch nicht, aber innerhalb weniger Jahrzehnte eroberte er sich nicht nur das damalige Deutschland, sondern wurde 1875 auch in Warschau beobachtet. Seine Ausbreitung setzt sich selbst heute noch fort; er wurde in neuerer Zeit in Nordwestfrankreich, Südschweden und Estland gesichtet. Es scheint jedoch, als hätte er die nördliche Grenze seiner Ausbreitung erreicht. Je kälter das Klima, um so langsamer verbreitete sich der Girlitz; offensichtlich verträgt er keinen harten Winter. Außerhalb seines Verbreitungsgebietes findet man ihn nur in inselartigen Kolonien, und zwar ausschließlich in Städten und deren Gärten; in Wald und Feld fehlt er vollkommen. Das alles weist darauf hin, daß diese explosionsartige Ausbreitung des Girlitz auch vom Menschen beeinflußt wurde.

Der Kuhreiher überquert den Ozean

Jäger, die Afrika bereisten, stellten erstaunt fest, daß die Flußpferde einen Vogel »zum Freund« haben: Auf ihrem Rücken sitzt ein etwa 50 Zentimeter langer, weißgefiederter Vogel, befreit sie von Parasiten und zieht Fliegenlarven aus ihrer Haut. Oft vergessen diese Leute



Der Strohhalssibis (*Carphibis spinicollis*) ist in Australien beheimatet.

aber zu erzählen, daß der Kuhreiher (*Bubulcus ibis*) nicht nur die Flußpferde »putzt«, sondern auch auf dem Rücken der Kaffernbüffel zu sehen ist oder sich Antilopen anschließt und in den Rinderherden Gesellschaft findet. Aus diesem Grunde wird er auch »Kuhreiher« genannt.

Der Kuhreiher ernährt sich von Insekten, die er am leichtesten in der Nähe der großen Huftiere findet. Rinder sind von wahren Fliegenwolken umgeben, und die Fliegen legen ihre Eier in die Haut der Huftiere.

Die Rinderherden nehmen in ganz Afrika immer mehr zu, und überall folgt ihnen der Kuhreiher. Heute

ist er bereits von Kairo bis in die südlichsten Gebiete Afrikas anzutreffen. Aber er ist nicht nur in Afrika zu Hause; es gibt ihn auch in Südspanien, auf Madagaskar und in Südasien, seinem ursprünglichen Heimatgebiet.

Im Jahre 1937 überquerte der Kuhreiher sogar den Atlantik und faßte in Südamerika Fuß. Den Beweis für die Überquerung des Ozeans durch den Kuhreiher brachte ein Ring, der am 13. Januar 1957 auf der Insel Trinidad unweit der Küste Venezuelas am Bein eines Kuhreihers gefunden wurde. Mit diesem Ring war der Vogel einige Monate vorher in Westspanien beringt worden. Es ist kein Zufall, daß er gerade an der Stelle Südamerikas erstmals gesichtet wurde, die per Luftlinie Afrika am nächsten liegt.

Danach erschien er 1943 in Venezuela, 1944 auf der Insel Aruba, 1951 in Kolumbien, 1953 in Bolivien und 1954 auch in Kuba. Der Kuhreiher gelangte bald nach Nordamerika, wo er in einigen Gebieten recht häufig anzutreffen ist. Seine Ausbreitung hat noch kein Ende gefunden; er hat sich bereits über die pazifische Küste hinaus mit einigen Exemplaren auf den Galapagosinseln und auf den Kokos- und den Clippertoninseln angesiedelt.

Aber auch in der entgegengesetzten Richtung eroberte sich der Kuhreiher neue Lebensräume: Von Südasien aus gelangten im Jahre 1948 die ersten Exemplare nach Australien und im Jahre 1963 nach Neuseeland. In Europa breitet er sich – vielleicht wegen des kälteren Klimas – nicht weiter nach Norden aus.

Warum lebte der Kuhreiher über viele Jahrtausende in Afrika, in Südasien und im Mittelmeergebiet, ohne daß sich sein Verbreitungsgebiet veränderte, und warum zieht er nun plötzlich aus, um seinen Lebensraum unaufhaltsam zu erweitern, sich sogar einen neuen Kontinent zu erobern? Warum hat er gerade jetzt damit begonnen und nicht schon Jahrhunderte früher? Viele Wissenschaftler sehen die Ursache darin, daß die Hirtenvölker Afrikas immer mehr Rinder halten und die Herden in unvorstellbarer Zahl zugenommen haben. Fleisch- und Milchproduktion stehen leider in keinem

Verhältnis zu diesem hohen Rinderbestand; ein großer Teil der Kühe gibt kaum Milch und wächst nur sehr langsam, aber – um die Rinder summen Millionen von Fliegen, und in den Häuten gibt es Parasiten. Diese bieten dem Kuhreihher Nahrung. Daß die dadurch hervorgerufene Übervermehrung des Kuhreihers seine »Auswanderung« mit sich brachte, ist nur eine Theorie.

Die Legende von der Wanderratte

Wie die Legende berichtet, soll das Jahr 1727 ein besonderes Jahr gewesen sein. Damals sollen Millionen von ausgehungerten Ratten die Stadt Astrachan an der Wolgamündung heimgesucht haben. Bis zu jenem Zeitpunkt hatte noch niemand diese Nager gesehen. Sie bevölkerten die Steppen Asiens und in nur geringer Dichte das grasbewachsene Flachland. Niemand wußte warum, aber plötzlich vermehrten sie sich so stark, daß ihnen ihr Heimatgebiet zu eng wurde; sie begaben sich auf Wanderung. Bei der Stadt Astrachan versperrte ihnen jedoch die Wolga den Weg. Da immer neue »Legionen« nachkamen, sollen sich die Tiere ins Wasser gestürzt und zu Millionen die Wolga durchschwommen haben. Die Rattenscharen zogen weiter und vernichteten alles Eßbare. Sie verwüsteten die ganze Ukraine, fielen in Polen, Böhmen und Mähren ein und sollen schließlich 1753 in Paris Einzug gehalten haben.

In Europa existierte eine kleinere, schwärzlich gefärbte Ratte, die Hausratte, die schwächer war als die Wanderratte und eigentlich auch andere Lebensräume bewohnte. Mancherorts gab es Zusammenstöße zwischen den einheimischen und den zugewanderten Ratten, bei denen stets die Hausratte unterlag. Oft wurde sie sogar aus ihren Gebieten verdrängt.

Auch die wissenschaftliche Welt ist auf die Einwanderer aufmerksam geworden. Das erste Exemplar fing ein Wächter des Pariser Botanischen Gartens. Er brachte es dem Zoologen Buffon (1707–1788), der später seine Untersuchungen über diese Ratte veröffentlichte. Die Ratte gelangte unter der Bezeichnung *Rattus norvegicus* in die Biologiebücher. Und das ist keine Le-

gende mehr. Dieser Name bedeutet: Norwegische Ratte. Damals glaubte man, die Wanderratte wäre aus Norwegen in das übrige Europa gekommen.

Die hier wiedergegebene »Rattenlegende« ist vor allem mit dem Namen des bekannten russischen Zoologen Pallas (1741–1811) verknüpft. Pallas wußte, daß Europa nicht die Urheimat der Wanderratte ist, und wollte eine Erklärung für ihre Verbreitung geben. Heute weiß man sicher, daß die Steppenzone Asiens – wahrscheinlich die Gebiete Nordchinas und der Mongolei – die Urheimat der Wanderratte ist.

Zur Zeit der angeblichen »Invasion« lebte die Wanderratte aber bereits seit Jahrhunderten in Europa. Das beweist unter anderem auch das im Jahre 1553 erschienene Zoologiebuch von Geßner, das eine Abbildung der Wanderratte enthält. In dem um 1650 erschienenen Werk eines gewissen Johnston sind bereits beide Rattenarten, die Hausratte und die Wanderratte, nebeneinander dargestellt. Es ist also wahrscheinlich, daß es die Wanderratte bereits seit langem in Europa gab, im Mittelalter jedoch die Hausratte noch häufiger war und die Wanderratte sich dann explosionsartig vermehrte. Dadurch hatte es den Anschein, als wäre sie erst zu jener Zeit in diese Gegenden eingewandert.

Bevor sich die Wanderratte verbreitete, machte die Hausratte dem Menschen das Brot streitig. Heute ist sie in Europa und in Nordamerika weitgehend von der Wanderratte verdrängt, obwohl beide Arten sich nur selten unmittelbar begegnen, denn die Wanderratte bewohnt vornehmlich Keller und Kanalisation, die Hausratte dagegen lebt auf Hausböden. Sie wurde deshalb früher in der deutschen Sprache auch als Dachratte bezeichnet. Während die Wanderratte tierische Nahrung bevorzugt, frißt die Hausratte in erster Linie Getreide oder daraus hergestellte Lebensmittel.

Erblickt man eine Ratte, ist es fast sicher, daß es sich um eine Wanderratte handelt: Ihr Schwanz ist immer kürzer als Kopf und Körper zusammen, das Schwanzende ist stumpf und ihre Rückenfärbung bräunlichgrau. Die Hausratte hat einen längeren Schwanz und einen schwärzlichgrauen Rücken.

Beide Arten sind geschickte »blinde Passagiere«. Auf vielen Schiffen gab es sie. Sie kamen über die Seile, mit denen das Schiff am Kai festgemacht hatte, aber auch über die Ankerkette an Deck. Da die Wanderratte ein hervorragender Schwimmer ist, bedeutet für sie das Wasser kein Hindernis. Die Hausratte dagegen ist ein guter Kletterer, so daß sie auch über die Unebenheiten der hölzernen Außenbeplankung der Schiffe an Bord gelangen konnte. Manche Ratten lebten ständig auf dem Schiff, andere verließen es im Hafen und breiteten sich in der Hafenstadt aus. In Südamerika wurden sie mit den ersten Entdeckerschiffen eingeschleppt; in den Chroniken erwähnte man sie bereits im Jahre 1540.

In Südamerika und in Asien ist die Hausratte von größerer Bedeutung als die Wanderratte: Sie vermehrt sich in den Ländern unglaublich stark und richtet auf den Getreidefeldern, den Reisfeldern und in den Speichern unermesslichen Schaden an. Was sie nicht auffrisßt, verschmutzt sie durch ihre Exkremente und macht es dadurch für die menschliche Ernährung unbrauchbar, da sie Überträger zahlreicher Krankheiten und gefährlicher Seuchen ist.

Auf Inseln hat sich besonders die Wanderratte verbreitet. Vielerorts sind die Wanderratten eine wahre Plage. Schon Napoleon hatte – so berichtet Las Cases – darunter zu leiden. Am 27. Juni 1816 mußte er auf der Insel St. Helena zusammen mit seinem Gefolge auf das Frühstück verzichten. Die Ratten waren in der vorangegangenen Nacht in die Küche eingedrungen und hatten alles weggeschleppt. Innerhalb von einigen Tagen durchnagten sie die Wände des Hauses, in dem der Kaiser wohnte, und drangen – während Napoleon zu Mittag aß – in das Zimmer ein, so daß das Personal mit den Ratten einen regelrechten Nahkampf ausfechten mußte.

Auch auf der Inselgruppe Tristan da Cunha haben sich die Wanderratten in unvorstellbarem Umfang vermehrt. An vielen Stellen rotteten sie die Meeresvögel aus: Sie fraßen sowohl die Eier aus den am Boden befindlichen Nestern als auch die bereits geschlüpften Jungen. In Neuseeland gefährden sie die interessante ur-

sprüngliche Tierwelt. Eine Rettung der auf dem Erdboden nistenden Vögel und der schutzlosen Echsen ist nur möglich durch eine Ausrottung der Ratten. Auf den Juan-Fernandez-Inseln sollen die Ratten angeblich so groß und kräftig geworden sein, daß selbst Katzen und Hunde von ihnen angegriffen werden. Die Siedler auf der Isle des Montons in der Nähe der französischen Küste mußten die Insel räumen und ihre Schafherden mitnehmen, da sich die Ratten so stark vermehrt hatten, daß ein Leben auf der Insel unmöglich war.

Was war die Ursache für diese enorme und weltweite Verbreitung? Die Antwort ist einfach. Die starke Vermehrung und Ausbreitung der Ratten sind auf ihr hohes Anpassungsvermögen und ihre Anspruchslosigkeit zurückzuführen. Es gibt kaum eine andere Tierart, die wie die Ratte die tropische Hitze, die Kälte nördlicher Breiten, die feuchte Luft und den Gestank der Kanalisation verträgt und alles frißt, sei es Fleisch, Mehl oder Speiseabfälle. Der Mensch selbst hat sie überallhin verschleppt und ihre weltweite Verbreitung gefördert. Es ist kein Zufall, daß die Ratte auch heute noch einer der wichtigsten Nahrungskonkurrenten des Menschen ist.

»Feldreh« und »Schwarzkittel« auf dem Vormarsch

Das Reh ist ein Tier des Waldes. So wußten wir es, und so stand es auch in älteren Zoologiebüchern. Heute muß man aber bereits zur Kenntnis nehmen, daß das nicht mehr stimmt. In Ungarn und in der DDR gibt es auch Rehe, die sich auf dem landwirtschaftlich genutzten Flachland, auf den »Kultursteppen«, heimisch fühlen. Das ist jedoch verhältnismäßig neu. Das Reh war ursprünglich tatsächlich in Auenwäldern zu Hause und hat sich erst in neuerer Zeit auch auf den Fluren eingebürgert. Mit Sicherheit hat es vor Jahrhunderten in der Ungarischen Tiefebene gelebt, als es dort noch Eichen- und Auenwälder gab. Mit diesen Wäldern verschwand auch das Reh. In der Puszta, im weiten ungarischen Flachland, lebt das Reh nur noch in der Erinnerung.

In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts legten viele Großgrundbesitzer in der Ungarischen Tiefebene kleinere Wälder an, teils zur Holzgewinnung, teils zur Förderung der Wildwirtschaft. In vielen dieser kleinen Waldflecken hielten die Rehe von selbst Einzug, in anderen wurden sie angesiedelt. Der Bestand nahm dadurch langsam zu, wurde aber durch den zweiten Weltkrieg bis auf wenige Dutzend Rehe vernichtet. Eine entscheidende Wende in dieser Hinsicht brachte die sozialistische Umgestaltung der Landwirtschaft, die Großflächenwirtschaft. In den letzten 15 Jahren vermehrten sich die Rehe sprunghaft, und heute gibt es kein landwirtschaftlich genutztes Flachland mehr ohne Rehwild.

Das »Feldreh« ist natürlich keine andere Art als das »Waldreh«, es hat nur andere Gewohnheiten. Rehe, die im Walde leben, bewegen sich im Winter einzeln oder in kleinen Verbänden, die im freien Feld vereinigen sich dagegen zu Rudeln von 30, nicht selten sogar bis zu 60 Tieren.

Auch Wildschweine gehören zu den Kulturfolgern. Immer häufiger kommt es in den Naherholungsgebieten und Wäldern zu unverhofften Begegnungen mit ihnen. Dabei ist stets Vorsicht geboten; denn nicht immer sind diese »Schwarzkittel« friedfertig und harmlos. Eine ihre Frischlinge führende Bache kann uns schnell vom Gegenteil überzeugen.

In den letzten Jahren sind jedoch die Wildschweine nicht nur in die Wälder am Rand der Städte, sondern auch auf die Felder der Tiefebene gezogen. Früher kamen sie nie ins Flachland, sondern hielten sich nur in sumpfigen Schilfgebieten und Walddickichten auf.

Die Wildschweine vermehren sich schnell, sehr zum Ärger der Landwirte. Im Walde verursachen die Wildschweine kaum Schaden; durch das Auswühlen oft schädlicher Raupen und das damit verbundene Lockern des Bodens bewirken sie sogar einen gewissen Nutzen. Die Schäden, die Wildschweine auf landwirtschaftlich genutzten Flächen verursachen, sind dagegen beträchtlich.

Unser Planet wird von Wanderern bevölkert

Neuland bleibt nicht lange unbewohnt

Wußten Sie, daß es Pinguine ausschließlich auf der südlichen Halbkugel, Eisbären dagegen nur auf der nördlichen gibt?

Warum aber leben in der Antarktis keine Eisbären? Sicher würden sie sich auf diesem Kontinent wohl fühlen, denn auch hier gibt es Robben; und Pinguine zu jagen, würden sie schnell erlernen. Die Antwort ist einfach: Es gibt deshalb keine Eisbären, weil sie nicht dorthin gelangen konnten. Die Fußwanderung selbst wäre eventuell kein Hinderungsgrund; aber als den kalten Nordpolargebieten angepaßte Tiere konnten sie die warmen Klimazonen nicht durchqueren.

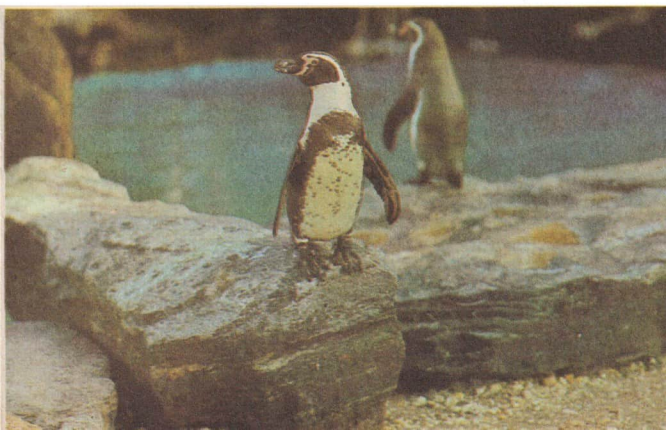
Wie gelangten aber die Tiere von einem Kontinent zu anderen, und wie veränderten sich die Tiere der Kontinente und der Inseln im Verlauf von Jahrtausenden? Die Literatur zu diesen Fragen füllt heute bereits ganze Bibliotheken; denn jede Tierart hat eine jahrtausendenalte Geschichte, jede Tierart hat sich und ihr Verbreitungsgebiet mehr oder weniger verändert. Deshalb kann hier nur ein kleiner Einblick in diesen großen und wichtigen Bereich der Zoologie vermittelt werden.

Die Möglichkeiten zur Verbreitung der Tierarten sind sehr unterschiedlich. Es gibt Einzeller, Würmer und winzige, nur unter dem Mikroskop erkennbare Krebse, die auf der ganzen Erde zu Hause sind. Selbst der Wind kann zu ihrer Ausbreitung über weite Entfernungen bis in andere Kontinente beitragen. Herrschen dort günstige Bedingungen, entwickeln sie sich und siedeln sich an.



Der Eisbär (*Thalarctos maritimus*) ist der Bewohner der polaren Küstengebiete Eurasiens und Nordamerikas.

Die Heimat des Brillenpinguins (*Spheniscus demersus*) ist der kalte Benguellastrom vor Süd- und Südwestafrika.



Ein großer Teil der Süßwasserfische, der Frösche und der Säugetiere vermag jedoch nicht so leicht, Meere und Kontinente zu durchwandern. Um so erstaunlicher ist es, daß es manchmal die gleiche – oder eine sehr nahe-stehende – Tierart in weit voneinander entfernten Gegenden der Erde gibt. So lebt ein Tapir in Mittel- und Südamerika, aber auch in Hinterindien und auf den Sundainseln. Dieses Tier war im Tertiär außerordentlich weit verbreitet. Noch im Eozän lebten Tapire im Westen Eurasiens und auch in Nordamerika. Später dezimierte sich der Bestand, und heute findet man sie nur noch in den beiden so weit voneinander entfernten Gegenden.

Raumschiffe und unbemannte automatische Raumflugkörper werden sterilisiert, bevor sie auf den Mond oder die Planeten geschickt werden. Alle Keime und Bakterien, die sich in ihnen befinden oder die an der Außenhaut haften, werden vernichtet. Auf fremde Planeten dürfen keine Lebewesen irdischen Ursprungs geschleppt werden. Für diese Vorsichtsmaßnahmen gibt es sogar mehrere Gründe, von denen hier jedoch nur einer genannt werden soll: Bei späteren Untersuchungen kann man sicher sein, daß eventuell vorkommende Lebewesen nicht von der Erde stammen.

Auch auf der Erde hat es einmal ein natürliches »steriles« Territorium gegeben, auf dem alles Leben einschließlich der Keime in Feuer und Hitze vernichtet wurde. Das war am 27. August 1883, am frühen Morgen. Damals explodierte die Insel Krakatau, unvorstellbare Massen von Erde und Lava flogen in die Luft; dann versank der größte Teil der Insel im Meer. Sie war eigentlich ein seit 200 Jahren erloschener Vulkan, ein 8 Kilometer langes und 5 Kilometer breites »kleines Paradies« zwischen Java und Sumatra. Als sie versank, entstand eine gigantische Flutwelle, die 163 Dörfer auf den benachbarten Inseln hinwegfegte und das Leben von 36380 Menschen forderte.

»Es blieb nicht einmal eine Spur des grünen Pflanzenwuchses. Es gab nur noch rötlichbraune Haufen aus Lava und Bimsstein, in die die herunterstürzenden Regenwasserbäche tiefe Gräben rissen. Das Wasser der die Abgründe herabbrausenden Bäche verwandelte sich in

siedende Dampfwolken, als ob die Vulkane noch immer tätig wären.« So berichtete ein Augenzeuge nach der Katastrophe. Zwei Monate nach dem Ausbruch war die glühende Lava bereits zu festem Gestein erstarrt, das aber noch dampfte.

Nach einem halben Jahr fand ein Biologe ein erstes und einziges Lebewesen auf Krakatau. Eine Spinne, die an ihrem Spinnfaden vom Wind auf die unbelebte Insel getragen worden war.

Die nächste Expedition landete ein Jahr später auf den Resten der Insel. In Vertiefungen, die mit Regenwasser gefüllt waren, sahen die Wissenschaftler bläulichgrüne Flecke: In den Pfützen lebten bereits Blaualgen.

Nach einigen Monaten hatten zwischen den Felsen schon Gräser und Moose, später an der Küste bereits eine Kokospalme Wurzeln geschlagen. Kokospalmen keimen auch im Wasser, selbst Salzwasser schadet ihnen nichts; deshalb können sie sogar auf Korallenriffen existieren.

Sechs Jahre nach der Explosion hatte sich die Insel erneut zu einem kleinen Paradies der Tropen verwandelt. Zwischen dem üppigen Pflanzenwuchs gab es bereits Käfer, Schmetterlinge und Fliegen. Kurz darauf traf auch das erste Reptil ein – ein Waran. Vielleicht kam er von Java auf einem treibenden Baumstamm, vielleicht auch selbst geschwommen, Warane sind ja gute Schwimmer.

Nach insgesamt 30 Jahren existierten auf der Insel wieder 140 Pflanzenarten und über 250 Tierarten. Im Jahre 1933 lebten bereits mehr als 1000 Tierarten auf Krakatau, darunter leider auch Ratten. Sie hatten sich so stark vermehrt, daß man um die Existenz der anderen Tiere fürchten mußte. Zum Glück wurde auch eine Schlange angetrieben (wahrscheinlich mit Treibholz), und zwar ein trächtiges Weibchen. Ihre Nachkommen wuchsen heran und vermehrten sich, so daß dadurch die Zahl der Ratten stark dezimiert wurde.

Heute unterscheiden sich Pflanzen- und Tierwelt der Insel kaum noch von der vor dem Ausbruch des Krakatau vor 100 Jahren. Es sind nur die Arten auf die Insel

gekommen, die im Meer schwimmen können, auf Treibholz angetrieben wurden, die zu fliegen vermögen oder vom Wind hingeweht wurden. Natürlich spielt auch der Zufall des Überlebens auf solch gefahrvoller »Reise« eine Rolle.

Die Säugetiere Asiens im Strudel der Zeiten

Asien ist ein riesiger Kontinent mit einer relativ geschlossenen Fläche. In der erdgeschichtlichen Vergangenheit, in den um Millionen Jahre zurückliegenden Perioden der Erdgeschichte, bot sich ein ganz anderes Bild. Mittelasien wurde im Eozän, vor ungefähr 60 Millionen Jahren, von Europa durch ein gewaltiges Meer getrennt, das sich in Nord-Süd-Richtung vom nördlichen Eismeer bis zum damaligen Mittelmeer erstreckte. Dadurch waren die Tierwelten Europas und Asiens vollkommen voneinander getrennt.

Es gab aber in Asien noch ein zweites Meer, das sich von Ost nach West ausdehnte und Südasien von den übrigen Teilen des Kontinents trennte. Dieses Meer, die »Tethys«, hatte tropisch-subtropischen Charakter und war von Weichtieren und einem formenreichen Fischbestand bevölkert. Während des Eozäns und Oligozäns wurde es immer seichter und immer stärker durch Korallenbänke und Inseln gegliedert; über Jahrmillionen hatte es den Charakter eines Inselmeeres.

Will man sich etwas in der damaligen Tierwelt umsehen, muß man 70 Millionen Jahre, bis zum Ende der Kreidezeit, zurückgehen.

Der Ausgang der Kreidezeit war gleichzeitig die Endphase einer bedeutenden Periode der Erdgeschichte. Damals ging die Herrschaft der Urreptilien, der »Saurier«, zu Ende. Das Wort »Saurier« wurde hier in Anführungszeichen gesetzt, da es sich um keine einheitliche Gruppe handelt. Die Paläontologen verwenden diesen Begriff nicht gern, für den »Alltagsgebrauch« ist er aber recht zweckmäßig. Nur der Vollständigkeit halber sei hier noch festgestellt, daß es auch katzengroße Dinosaur-

rier gab, nicht nur 70 Tonnen schwere Riesen. Außerdem segelten in jener Zeit »fliegende« Urreptilien über Land und Meere, die keine echten Flügel, sondern Hautsegel mit Spannweiten bis zu 8 Metern besaßen. Es gab aber in Asien und in den übrigen Erdteilen nicht nur Tierarten, die später ausstarben, auch Schildkröten und Krokodile existierten, die sich nur wenig von ihren heute lebenden Verwandten unterschieden.

Im Schatten der Saurier und segelnden Echsen lebten in der Kreidezeit schon die ersten Säugetiere. Allerdings hatten sie nur die Größe einer Ratte. Unsere heutigen Ratten gehören jedoch zur Ordnung der Nagetiere, die sich erst viel später entwickelte, während die damaligen Ursäugetiere Urinsektenfresser und Urbeuteltiere waren. Diese Insektenfresser erinnerten an die Tenreks auf Madagaskar, die Beuteltiere an das Opossum Südamerikas. Diese Ursäugetiere hatten kaum Bedeutung.

Interessant ist aber im Zusammenhang mit den gewaltigen Urreptilien und den kleinen Säugetieren, daß sie

Das asiatische Wildpferd oder Przewalskipferd (*Equus przewalskii*) existierte noch bis vor wenigen Jahren in der Mongolei und den angrenzenden Gebieten Chinas in kleinen Herden. Es ist die Ahnform aller Hauspferde.



fast auf der ganzen Erde heimisch waren. Hierzu einige Beispiele. Überreste eines gewaltigen *Allosaurus*, eines Raubsauriers, wurden sowohl in den Jura-Kreide-Grenzschichten Nordamerikas als auch in den unteren Schichten der Kreidezeit in Ostafrika gefunden. Den *Stegosaurus* gab es in Nordamerika, Eurasien und Afrika. Auch bei den damaligen Säugetieren verhielt es sich ähnlich. Die Urbeuteltiere bildeten sich in der Kreidezeit heraus und verbreiteten sich schnell auf der nördlichen Halbkugel. Sie lebten in Nordamerika und auch in Eurasien. Das gilt ebenso für die ältesten Insektenfresser. Es ist jedoch zu erwähnen, daß diese nie nach Südamerika und Australien gelangten.

Wegener (1880–1930), deutsch-österreichischer Geophysiker und Polarforscher, klärte mit seiner heute voll-

Übersicht über die Erdzeitalter

Geologisches Zeitalter	Geologische Formation	Mill. Jahre
Erdneuzeit (= Känozoikum)	Quartär Holozän	0,015
	Pleistozän	3
	Tertiär Pliozän	10
	Miozän	26
	Oligozän	50
	Eozän	60
	Paläozän	70
Erdmittelalter (= Mesozoikum)	Kreide	136
	Jura	195
	Trias	225
Erdaltertum (= Paläozoikum)	Perm	270
	Karbon	340
	Devon	395
	Silur	430
	Ordovicium	500
	Kambrium	600
Erdfrühzeit (= Eozoikum)	Präkambrium	3 000

auf bestätigten Theorie über die Kontinentalverschiebungen diese aus heutiger Sicht eigenartig anmutenden Verbreitungsbilder bestimmter Faunen. Danach bildeten bis zum Erdmittelalter die Kontinente Südamerika, Afrika, Südasien, die Antarktis und Australien noch einen einheitlichen Gesamtkontinent, Pangea oder Gondwanaland. Dieser Großkontinent zerbrach wahrscheinlich während der Oberen Kreidezeit und des Tertiärs, und die Teile drifteten langsam zu der heute sichtbaren Anordnung auseinander. Parallel dazu existierte in der nördlichen Hemisphäre ein zweiter Kontinent, Laurasia, der von Eurasien, Grönland und Nordamerika gebildet wurde. Noch heute driften diese Erdteile jährlich 1 bis 5 Zentimeter auseinander.

Mit Ausgang der Kreidezeit starben die Urreptilien aus. Am erstaunlichsten ist dabei die Tatsache, daß ihre unterschiedlichsten und nicht miteinander verwandten Gruppen, die sich den verschiedensten Lebensräumen angepaßt hatten, fast »gleichzeitig« von der Bildfläche verschwanden: die Flugechsen, die im Wasser lebenden Ichthyosaurier, die auf dem Festland lebenden pflanzenfressenden Riesenechsen und die fleischfressenden Raubsaurier. Über die Ursachen und möglichen Gründe gibt es viele Theorien und Vermutungen.

Natürlich hat sich dieses »schnelle« Aussterben auch über einige Millionen Jahre erstreckt. Viele Tierarten aber überlebten diese »Krise« am Ausgang der Kreidezeit, zum Beispiel die Haie, die Krokodile und die Schildkröten, aber auch die Säugetiere und die ersten Vögel.

Während des Eozäns gab es in Asien eine reiche und mannigfaltige Tierwelt, die sich von der heutigen wesentlich unterschied. Viele Säugetierarten waren denen zwar ähnlich, die heute in Asien leben, aber keine war identisch mit ihnen.

So existierten z. B. damals in Südasien bereits Urta-pire und Zwerghirsche von der Größe eines Hasen. Es gab auch schon Urnashörner, obwohl diese noch kein Horn besaßen. Die Vertreter vieler Arten, die Ausgang der Kreidezeit lebten, sucht man heute jedoch vergebens, so z. B. den *Andrewsarchus*, der zu den Urraubtieren ge-



Der Onager (*Equus hemionus onager*) ist ein Halbesel. Die Halbesel stehen in der Systematik zwischen den Pferden und den Eseln. Heute leben Onager nur noch in den Salzwüsten des Iran.

hörte und der so etwas wie ein »Riesenhund« war. Seine Körpergröße übertraf die der heutigen Raubtiere wesentlich, und sein mächtiger Schädel maß bis zu 1 Meter.

Eine ganze Reihe von Tiergruppen trat im Eozän erstmalig in Erscheinung. Die interessantesten von ihnen waren vielleicht die *Brontotherien*. Ihre ersten Formen waren noch klein, aber bereits im Oligozän gab es Riesen unter ihnen, größer als heutige Nashörner. Ihre Körperform, aber auch das Horn auf der Nase erinnerten an Nashörner; das Horn war jedoch gabelförmig verzweigt. Besonders häufig waren die *Brontotherien* in Nordamerika anzutreffen, aber auch in der Mongolei, im Gebiet der heutigen Wüste Gobi, fand man die Überreste gewaltiger Exemplare. Sie starben ebenfalls gegen Ende des Oligozäns aus.

Eine andere Tiergruppe, die pflanzenfressenden *Chalicotherien*, die sich im Eozän entwickelte, erinnerten in

ihrem Aussehen etwas an Pferde. Auch die *Anthracotherien* lebten im Oligozän auf mehreren Kontinenten. Es waren primitive Paarhufer, die ähnlich wie Schweine aussahen.

Das wohl bekannteste Tier des Oligozäns war das riesige langhalsige *Indricotherium*, wahrscheinlich das größte Landsäugetier aller Zeiten. Es war eigentlich eine Art Nashorn ohne Horn. Seine Schulterhöhe betrug bis zu 5 Meter, sein Schädel war bis zu 1 Meter lang.

Im Oligozän wurden die Meere, die Europa von Mitteleurasien sowie Mittelasien von Südasien trennten, bedeutend schmaler. Das Salzwasser der seichten Meere wandelte sich in Süßwasser um, ein Teil dieser Meere wurde zu Sümpfen. Dabei nahm das eurasische Festland die Form an, die wir heute kennen. Von dieser Zeit an konnte sich auch die Tierwelt ungehindert über den ganzen riesigen Kontinent verbreiten.

Während des Übergangs vom Oligozän zum Miozän starben viele Tierarten aus. Die sich neu herausbildenden Säugetiere erinnerten in ihrer Gestalt in vielerlei Hinsicht bereits an die heute lebenden Tiere. Die *Dinotherien* z. B. weisen eine gewisse »Ähnlichkeit« mit unseren Elefanten auf. Es gab auch Arten, die größer waren als die heutigen Elefanten. Sie besaßen im Oberkiefer keine Stoßzähne, im Unterkiefer jedoch mächtige »Hauer«, d. h. nach unten gekrümmte Stoßzähne. Aus der Abnutzung gefundener Stoßzähne kann man schließen, daß sie mit diesen eigenartig geformten »Werkzeugen« Äste herunterrissen und sich von Blättern und Trieben nährten.

Im Miozän eroberte sich auch das *Mastodon* die Welt. Es war ebenfalls den heute lebenden Elefanten ähnlich, hatte aber nicht nur im Oberkiefer, sondern auch im Unterkiefer Stoßzähne. Es gelangte über die damalige nördlichste Verbindung Asiens mit Nordamerika nach Nord- und sogar bis nach Südamerika.

Ein Zeitgenosse des *Mastodons* war das dreizehige Urfeld. Es kam ebenfalls über die damals im Gebiet der Beringstraße bestehende Landverbindung aus Nordamerika. Wahrscheinlich ist Nordamerika die wirkliche Urheimat der Pferde; von dort aus pflanzten sich meh-

rere Entwicklungslinien in verschiedenen Wellen nach Asien fort. Im Miozän gab es in Asien in großer Häufigkeit Antilopenarten, die Vorfahren von Gazellen, Muntjaks, Zwerghirschen, Giraffen, Panzernashörnern, Tapiren, Flußpferden und Wildschweinen. Außerdem lebten auf diesem Kontinent noch »Ur«bären, Marderhunde, Honigdachse und Otter, die Ordnung der Nagetiere ging ihrer Blütezeit entgegen.

Am Ausgang des Pliozäns bot die Tierwelt in vielerlei Hinsicht bereits das Bild, wie wir es heute kennen. Viele Säugetierarten waren zwar noch nicht mit denen völlig identisch, die heute in Asien beheimatet sind, unterschieden sich aber nur wenig. Bei den Rüsseltieren, den Raubtieren und den Huftieren existierten damals bereits die Grundformen, die es heute in höherentwickelter Form in den Wäldern und Steppen Asiens gibt.

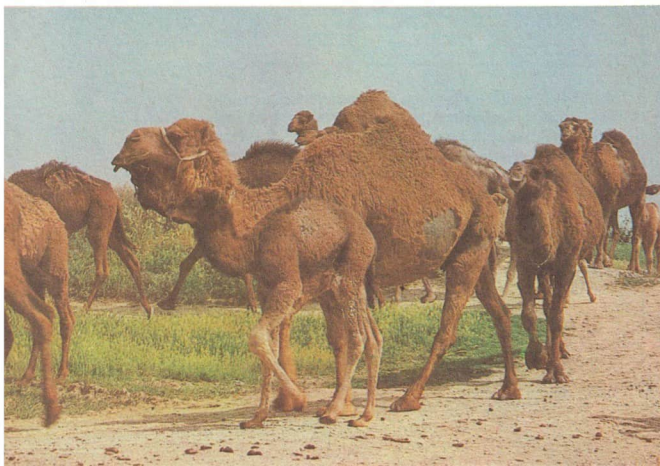
Die Geologen, vor allem aber die Paläontologen, haben es nicht sonderlich gern, wenn man von »Eiszeit« spricht. Diese Bezeichnung ist sehr irreführend. Eigentlich ist eine Abkühlung des Klimas in mehreren Wellen eingetreten. Zwischen den kalten Perioden hat es Zeitabschnitte mit ähnlichem, teils sogar wärmerem Klima gegeben, als in unserer Gegenwart herrscht.

Mit dem Begriff »Eiszeit« verbinden viele Menschen falsche Vorstellungen: daß damals alles mit ewigem Eis und Schnee bedeckt war wie heute die Antarktis, daß unaufhörlich Schneestürme tobten und die Kälte alles erstarren ließ. Diese Vorstellung entspricht nur in gewisser Hinsicht der Realität. Das nördliche Asien (Nordostsibirien), das Himalaja- und das Altaigebiet waren von einer zusammenhängenden Eisschicht bedeckt, in den Gebirgen gab es gewaltige Gletscher. An den Randgebieten der Eisdecke herrschte ein Klima wie heute im sibirischen Taigagürtel. Ganz allgemein kann man sagen, daß es in den eisfreien Gegenden niederschlagsreicher war als heute. Auf kalte und schneereiche Winter folgten ein kurzer Frühling und ein kühler Sommer. In den eisbedeckten Zonen gab es so gut wie kein tierisches Leben. Hierauf muß deshalb ausdrücklich hingewiesen werden, da es in den Randgebieten des Nordpolargebietes in der Gegenwart eine erstaunlich reiche und vielfältige Tier-



Das Trampeltier (*Camelus bactrianus bactrianus*) ist die domestizierte Form der innerasiatischen Wildkamele.

Das Dromedar (*Camelus dromedarius*) wurde wahrscheinlich auf der Arabischen Halbinsel domestiziert.

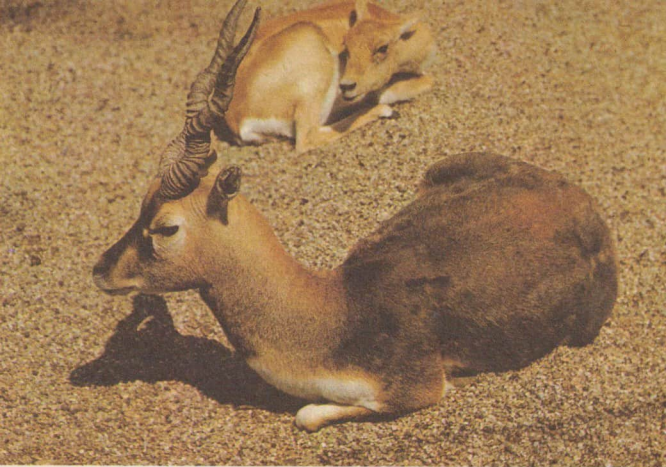




Hauptarten der Säugetierfauna Süd- und Südasiens und ihre typischen Verbreitungsgebiete (Figuren nicht maßstabgerecht verkleinert). Charakteristische Säugetiere der Gegenwart in Süd- und Südostasien: 1 – Lippenbär; 2 – Rot- oder Wildhund; 3 – Indisches Nashorn; 4 – Streifenhyäne; 5 – Hulman; 6 – Indischer Elefant; 7 – Axishirsch; 8 – Wasserbüffel; 9 – Tiger; 10 – Honigdachs; 11 – Nasenaffe; 12 – Nilgauantilope; 13 – Wildrind; 14 – Schabrackentapir; 15 – Gibbon; 16 – Warzenschwein; 17 – Orang-Utan; 18 – Buntmarder; 19 – Nebelparder; 20 – Sumatranashorn; 21 – Muntjakhirsch

..... Verbreitungsgrenze





Indische Hirschziegenantilope (*Antilope cervicapra*) – junger Bock

welt gibt. Durch das in diesem Gebiet während des kurzen Sommers intensiv aufblühende Leben finden die Tiere genügend Nahrung. In der Antarktis suchen die Pinguine und die Robben ihre Nahrung im Meer.

Die Eiszeit führte zum Aussterben vieler Tierarten. In Asien verschwanden die *Mastodonten*, die Klauen-Huftiere, die Giraffen, die Flußpferde und die dreizehigen Pferde, aber auch einige stark spezialisierte Arten, wie z. B. der Säbelzahn tiger, der kein »echter« Tiger war.

Als neue Arten entwickelten sich dagegen das bekannte Wollhaarige Mammut und das Wollhaarige Nashorn. Beide verschwanden mit dem Ende der Eiszeit wieder. In den wärmeren Gegenden Asiens hatte die Eiszeit keine Auswirkungen. Aus diesem Grunde haben der Indische Elefant (*Elephas maximus*), das Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) und das Sumatranashorn (*Dicerorhinus sumatrensis*) die Eiszeit überlebt und sind – wenn auch in wesentlich geringerer Anzahl – bis heute fast unverändert erhalten geblieben.

Während der Eiszeit bildeten sich bei einigen Tiergruppen recht große Formen heraus, wie z. B. das Riesennashorn (*Elasmotherium sibiricum*). Sein Schädel muß fast 1 Meter lang gewesen sein, und an der Stirn hatte es offensichtlich ein gewaltiges hornartiges Gebilde. Auch unter den Tapiren gab es Riesen, die bis in das Gebiet des heutigen Chinas vordrangen. In den Grassteppen erschienen die Pferde als Einhufer. Stark vertreten in der eiszeitlichen Tierwelt Asiens waren Gazellen, Kamele, Büffel, Rinder, Flußpferde, Wildschweine, Muntjaks sowie Axis- und Zwerghirsche. In den Bergen lebten Wildziegen, Gamsen sowie Wildschafe. Häufig waren Orang-Utans und Gibbons in den Wäldern Südasiens. Es gab auch Menschenaffen von der Größe der heute lebenden Gorillas, die gegen Ende der Eiszeit jedoch ausstarben.

Historische Tierwanderung in Europa

Vor 60 Millionen Jahren waren weite Teile Europas von einem flachen Meer bedeckt. Das zeigen auch die Funde im Karpatenbecken, darunter Überreste einer Seekuh, deren Ernährung bereits einige Schlußfolgerungen gestattet. Dieser Meeressäuger ist ein Pflanzenfresser, der das Brackwasser in den Flußmündungen bevorzugt, weil es dort Tang gibt, seine Hauptnahrung. Eine Gruppe von Seekühen bevorzugt warme Klimate, einige Arten haben sich dem kälteren Wasser angepaßt und gelangten weiter nach Norden.

Das seichte tropische Meer war in jenen Zeiten stark von Inseln durchsetzt, auf denen ganz andere Säugetiere lebten als heute in diesen Breiten. Es gab damals weder Rehe noch Hirsche und noch keine Hasen, Füchse und Wölfe. Aber es existierten Beuteltiere, d. h. Arten ähnlich dem südamerikanischen Opossum. Sie wurden aber immer seltener in Europa und starben zu Beginn des Miozäns aus.

Die Urraubtiere (*Credonta*, *Hybenodonta*) waren den nordamerikanischen Arten ähnlich. Die echten Raubtiere entwickelten sich am Anfang des Eozäns, darunter



Den Braunbären (*Ursus arctos*) gab es einst auch in unserer Gegend; seine Verwandtschaft ist weit verbreitet.

vor allem die Urhunde. Besonders charakteristisch für die Säugetierwelt Europas waren die Urformen der Pferde, von denen es mehrere Arten, ja sogar Ordnungen gab, die in ihrem Aussehen aber mehr an Tapire als an Pferde erinnerten.

Hirsche, Rinder, Wildziegen oder Gemsen, auch echte Affen und Rüsseltiere suchte man jedoch vergebens im Europa des Eozäns. Eine große Rolle in der Tierwelt des damaligen Europas spielten Halbaffen, Fledermäuse und Insektenfresser, die sich im Verlauf der Jahrmillionen nur wenig veränderten.

In Europa herrschte im Eozän tropisches Klima. Die Überreste der mächtigen tropischen Urwälder finden sich heute als Braunkohlenvorkommen wieder. Daher bezeichnet man das Eozän auch als Braunkohlenformation.

Später änderte sich das Klima, die riesigen Urwälder gingen zurück, das Klima wurde subtropisch und war

zu Beginn des Oligozäns bereits gemäßigt warm. Dieser Abkühlung ist es im wesentlichen zuzuschreiben, daß Halbaffen und die großen fruchtfressenden Fledermäuse, die tropischen »Flughunde«, abwanderten.

Häufig im Europa des Oligozäns waren noch Nashörner, Tapire, dreizehige Pferde und Zwerghirsche. Aber auch die höherentwickelten Vertreter der Raubtiere, unter ihnen die Hunde und die Katzen, gewannen zunehmend an Bedeutung. Die Nagetiere nahmen damals in der Anzahl ihrer Arten und Individuen zu.

Während dieser Zeit gelangten höherentwickelte pferdeartige Tiere nach Europa; sie waren zwar noch dreizehig, ihre seitlichen Zehen hatten sich jedoch schon stark zurückgebildet. Diese »Steppenpferde« kamen von Nordamerika über die damalige Landverbindung, die Beringbrücke, in die Alte Welt und über Asien nach Europa. Das ebenfalls aus Amerika stammende *Anchitherium* starb aus.

Die Rüsseltiere kamen aus einer ganz anderen Richtung, und zwar aus Afrika. Der »Verkehr« zwischen Afrika und Europa war einfach, da das Rote Meer noch nicht existierte und die große Wüstenzone erst später entstand. Urelefanten lebten im Karpatenbecken, wie Überreste beweisen. Zu Beginn des Miozäns kamen auch die *Mastodons* nach Europa.

Nashörner waren in mehreren Arten vertreten. Von den Raubtieren sollen nur die Urbären und die Katzen genannt werden; von den letztgenannten sind die Säbelzähntiger bemerkenswert, obwohl sie noch kleiner als in späterer Zeit waren.

Der interessanteste Vertreter der Tierwelt des Miozäns war sicherlich der *Dryopithecus*. Viele Wissenschaftler betrachteten ihn als Vorfahren der heute lebenden Schimpansen und Gorillas. Von manchen Gruppen des *Dryopithecus* vermutete man sogar, sie seien ferne Vorfahren des Menschen. Sie starben jedoch später in Europa aus.

Während des folgenden Pliozäns war die Tierwelt Europas reich und mannigfaltig. Gegen Ende des Tertiärs glichen weite Teile den heutigen Gras- und Buschsteppen Afrikas oder Ostasiens. Verschiedene Nashornarten

und die Mastodons weideten, es gab aber auch schon »echte« Elefanten und Flußpferde. Interessant ist, daß im Mittelmeergebiet, vor allem aber auf den Inseln, Zwergflußpferde und Zwergelefanten existierten. Malta und Kreta konnten sie sicher nicht schwimmend erreichen. Diese Inseln müssen einmal mit dem Festland verbunden gewesen sein, so daß die Vorfahren dieser kleinen Dickhäuter auf dem Landweg auf diese Inseln kommen konnten. Sie sind ebenfalls ausgestorben.

Tapire lebten in fast ganz Europa. Gegen Ende des Pliozäns wanderten sie jedoch ab bzw. starben auf diesem Kontinent aus. Auch Antilopen waren vielfältig vertreten. Es gab bereits die Vorfahren fast aller heute lebenden Katzenarten; ein charakteristischer Vertreter der Großkatzen war der Säbelzahn tiger. Die Säugetiere des Pleistozäns waren – von einigen Ausnahmen abgesehen – bereits durch ähnliche Formen vertreten wie gegenwärtig; sie erinnern an die modernen Elefanten, Nashörner, Pferde oder Gazellen. Ausnahmen gab es natürlich auch. Dazu gehörte das Klauen-Huftier *Chalicotherium*, das erst gegen Ende des Pliozäns in Europa ausstarb.

Große Veränderungen traten beim Übergang vom Pliozän zum Pleistozän ein. Durch das kalte Klima wurde die Tierwelt stark dezimiert. Viele Wärme bevorzugende Arten verschwanden aus Europa; an ihre Stelle traten andere, die aus Asien kamen und die Kälte besser vertrugen.

Die Tierwelt folgte in ihrer Verbreitung den Veränderungen des Klimas. In den kälteren Perioden wurden die die Wärme bevorzugenden Arten nach dem Süden gedrängt, während sich der Kälte angepaßte Arten nach Norden ausbreiteten. Wahrscheinlich waren dies die größten und die häufigsten Tierwanderungen in der Geschichte der Tierwelt – zumindest auf dem Festland.

In den warmen Perioden der beginnenden Eiszeit gab es noch Mastodons, Säbelzahn tiger, Flußpferde, Nashörner, Hyänen und dreizehige Pferde, die aus dem Pliozän erhalten geblieben waren. Es siedelten sich aber auch schon echte Hirsche, Rehe, Elche, Büffel, einhufige Pferde sowie Wölfe und Füchse, Luchse, Marder, Wildschafe, Dachse, Steinwild und Gamsen sowie verschie-



Der Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) ist in fast ganz Europa heimisch, wird aber leider immer seltener.

Der europäische Wisent (*Bison bonasus*) ist ein naher Verwandter des amerikanischen Bisons. Im Mittelalter noch weit verbreitet, konnte er nur durch sorgfältigen Schutz in Menschenhand überleben.



dene Nagetiere an. Charakteristische Großsäugetiere waren das Urrind (Auerochse), der Büffel (Wisent) und das Rentier, das heute nur noch in den Gebieten nördlich des Polarkreises lebt, während der Eiszeit aber in ganz Europa heimisch und für den Menschen eine wichtige Jagdbeute war. Ein typisches Tier der Eiszeit war auch der Höhlenbär, von dem Schädel und andere Teile seines Skeletts in Höhlen gefunden wurden. Allerdings handelt es sich bei diesem Bären um keinen »Höhlenbewohner«, vielmehr hat er sich nur während der winterlichen Kälte in die schützende Tiefe einer Höhle zurückgezogen.

Die meisten Säugetiere dieses »Ureuropas« waren ihren heute lebenden Nachfahren sehr ähnlich. Natürlich gab es aber auch diese und jene Unterschiede: So hatte z. B. das Urrind ein mächtiges Geweih, das kaum kleiner war als das des Riesenhirsches der Eiszeit. Auch Wölfe und Füchse glichen noch nicht den heutigen.

In den wärmeren Perioden der Eiszeit gab es in weiten Gebieten Europas Waldelefanten, Nashornarten, die ein warmes Klima bevorzugten, Wasserbüffel, Makaken oder Kragenbären.

Während der kälteren Perioden lebten besonders in den nördlicheren Teilen Europas tundra- und steppenbewohnende Säugetiere, die es heute noch im Bereich des nördlichen Polarkreises und im Steppengürtel Asiens gibt, z. B. der Moschusochse, das Rentier, der Polarfuchs, der Vielfraß, der Lemming und die Saigaantilope, Wildpferde und Wildesel. Viele ihrer Arten wurden jedoch im Verlauf der Menschheitsgeschichte stark dezimiert oder ausgerottet.

Das charakteristischste Säugetier des eiszeitlichen Europas war das Mammut, das sich vollkommen dem kalten Klima angepaßt hatte. Sein Körper war von einem langen, ungekräuselten Fell bedeckt, unter dem sich ein dichtes wollartiges Unterfell befand, das den Körper gegen Wärmeverluste schützte. Das Mammut vertrug den strengsten Frost, zog aber, wenn sich der Winter einstellte, dennoch in etwas südlichere Gegenden, weil es unter dem hohen Schnee nur schwer an Nahrung gelangte.

gen konnte. Ähnlich wie das Mammut hat sich auch das Wollhaarige Nashorn der Kälte angepaßt. Zu erwähnen sind weiterhin der Riesenhirsch, der Höhlenlöwe, die Höhlenhyäne, der Steppenbüffel und das gewaltige Steppennashorn (*Elasmotherium*), dessen Horn größer war, als das seiner heutigen Verwandten in Afrika. Alle diese Arten waren recht häufig in Mitteleuropa. Trotz der vielen Skelettfunde war Sibirien nicht die echte Heimat des Mammut, obwohl in den südlicheren Gegenden Sibiriens ohne Zweifel große Mammutherden zu Hause waren.

Während der Eiszeit war nur ein Teil Europas eisfrei; Gebiete wie Skandinavien, der Norden der DDR und der BRD sowie Polens bis zum heutigen Kraków lagen unter einer zusammenhängenden Eisdecke. Diese Gegenden waren naturgemäß unbewohnt. Weil der Boden nicht einmal vorübergehend eisfrei war, gab es keinen Pflanzenwuchs, und in den weiter vom Meer entfernten Gegenden konnte kein Lebewesen existieren.

Die Waldeidechse (*Lacerta vivipara*) ist ein Bewohner Nordeuropas. (Beim abgebildeten Exemplar hat sich der verlorengangene Schwanz regeneriert.)



Mit dem Ende der Eiszeit vor 10000 bis 15000 Jahren starb eine ganze Reihe ihrer interessanten Tiere aus. Das Mammut und auch das Wollhaarige Nashorn verschwanden. Die Verbreitungsgebiete vieler kälteverträglichen Tierarten, z. B. des Rentiers und des Schneehuhns, verschoben sich weiter nach Norden. Verschwunden sind der große, pflanzenfressende Höhlenbär und auch der Höhlenlöwe. Man könnte vielleicht glauben, das wärmer gewordene Klima wäre die Ursache für das Aussterben der Tiere, die sich so stark der Kälte angepaßt hatten. Das ist aber offensichtlich nicht der Fall. Mammut und Wollhaariges Nashorn hätten bis in unsere Tage in manchen Gegenden, in denen Klima und Pflanzenwuchs im wesentlichen so sind, wie sie es im südlicheren Mitteleuropa der Eiszeit wären, günstige Lebensbedingungen vorgefunden.

Am Ende der Eiszeit boten die Säugetiere Europas bereits das gleiche Bild wie heute: Hirsch, Reh, Braunbär, Wolf und Fuchs, Luchs und Wildkatze, Eichhörnchen, Ziesel und Waldmaus, Urrind (Auerochse) und Büffel – um nur einige zu nennen – beherrschten die Landschaft. Nach Auffassung einiger Zoologen stellt die heutige Tierwelt nur einen ärmlichen Rest der der Eiszeit dar. Das ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß der Mensch viele interessante Tierarten zurückgedrängt oder ausgerottet hat, so z. B. in unseren Gegenden das Urrind, den Braunbären, den Wisent und auch den Wolf.

Der Landweg zwischen Amerika und Asien

Für die Siedler, die vor über zwei Jahrhunderten Nordamerika in ihren Besitz nahmen, brachte die Tierwelt der neuen Heimat keine Überraschungen. Sie fanden dort im wesentlichen solche Tiere vor, wie sie sie aus Europa und Asien bereits kannten.

In der Prärie Nordamerikas lebten unüberschaubare Büffelherden, und entlang den Bächen, etwas weiter im Norden, boten die Biber den Pelztierjägern reiche Beute

– beides Tierarten, die um 1700 in Europa und Asien, wenn auch in geringer Anzahl, noch existierten.

Bekannt waren den aus Europa kommenden Siedlern der Hirsch, die Rohrdommel, die Wildente, der Steinadler, der Wendehals und viele andere Tiere. Das deutet darauf hin, daß zwischen Europa und Nordamerika einst nicht nur eine Landverbindung schlechthin bestanden haben muß, sondern daß dort auch Bäche und kleinere Flüsse von einem »Kontinent« zum anderen geflossen sein müssen. Die östliche Spitze Asiens und die westliche Nordamerikas berühren sich fast, nur durch die Beringstraße sind die beiden Kontinente getrennt. An dieser Stelle eröffnete im Miozän eine Landverbindung den Tieren den Weg zum anderen Kontinent. Diese Landverbindung, die »Beringbrücke«, bestand über einen langen Zeitraum. Wie wir bereits feststellten, bildeten ja auch noch bis zum Ende des Erdmittelalters die Kontinente Nordamerika und Eurasien einen einzigen zusammenhängenden Großkontinentalblock.

Der Kodiakbär (*Ursus arctos middendorfi*) ist die größte Unterart des Braunbären. Er lebt nur noch in Alaska und den umliegenden Eismeerinseln.



Allerdings gibt diese Kontinentaltheorie keine Erklärung für die gegenwärtige Verbreitung der Büffel, der Biber oder der Hirsche, da die Tierwelt vor der Trennung der Kontinente noch eine andere war, als sie es in unserer Gegenwart ist. Die gewaltigen Urreptilien, die Saurier, aber auch die ältesten Säugetiere, die Urinsektenfresser und auch die Beuteltaschen, konnten noch auf dem Landweg von Kontinent zu Kontinent gelangen. Am längsten bestand diese Verbindung zwischen Europa und Nordamerika in der Gegend von Grönland.

Doch bleiben wir bei den bereits erwähnten »modernen« Tiergruppen: Zu der Zeit, als sich Büffel und Wolf herausbildeten, waren die Kontinente schon längst auseinandergebrochen. Zwischen beiden Kontinenten konnte sich die Tierwelt nur noch im Bereich der heutigen Beringstraße austauschen.

Vor relativ kurzer Zeit – vielleicht vor 30 000 Jahren – beschritt auch der Mensch diesen Weg. Er brach von Asien auf und eroberte sich über Alaska beide Halbkontinente Amerikas. Wahrscheinlich war der Mensch das letzte Lebewesen, das diese schwer begehbbare Gegend noch zu überwinden vermochte.

Unter den Tierarten, die es sowohl in Nordamerika als auch in Eurasien gibt, sind nur wenige, die vollkommen gleich sind. Zu ihnen gehören die Wildente, der Steinadler, aber auch der Vielfraß. Die Mehrzahl der »bekannten« amerikanischen Tierarten ist ihren in Europa oder Asien lebenden Verwandten nur sehr ähnlich, so z. B. der amerikanische Bison und der europäische Wisent. Beide sind eigenständige Arten einer Gattung: Bison entspricht *Bison bison* (mit den zwei Unterarten Prärie- und Waldbison) und Wisent entspricht *Bison bonasus* (mit den zwei Unterarten Flachland- und Kaukasuswisent).

Aus Coopers »Lederstrumpf« oder anderen Indianerbüchern kennt sicher jeder die amerikanischen Hirsche, die Wapitis. Von den Zoologen werden heute alle Rothirsche als eine Art (*Cervus elaphus*) erfaßt, die in verschiedene Unterarten aufgegliedert ist. Unterschiede in Körpergröße, Geweihform und im Verhalten sind deutlich vorhanden. Selbst in der Lautgebung unterscheiden

sie sich; so röhrt z. B. der europäische Hirsch in tiefem Orgelton, sein amerikanischer Verwandter dagegen gibt Laute von sich, die eher wie ein Pfeifen klingen.

Unterschiede gibt es auch bei den Bibern. Amerikanischer Biber und eurasischer Biber sind Unterarten derselben Art; beide Unterarten können jedoch noch weiter untergliedert werden. Der skandinavische und der kanadische Biber können miteinander gekreuzt werden; ihre Nachkommen sind uneingeschränkt fruchtbar.

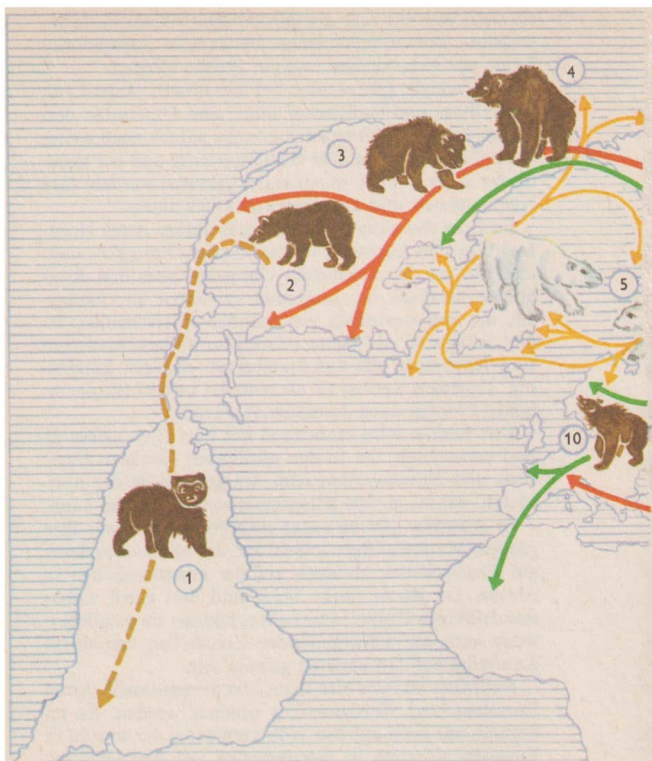
Eine der charakteristischen gemeinsamen Arten Nordamerikas und Eurasiens ist das Rentier (*Rangifer tataricus*), das in den nördlichen Gegenden aller drei Kontinente heimisch ist. Insgesamt existieren 20 Unterarten, die sich wesentlich voneinander unterscheiden: Es gibt »Riesen« und echte »Zwerge«, andere wiederum sind langbeinig, die auf Spitzbergen dagegen kurzbeinig. Trotzdem werden sie als eine Art betrachtet, die im hohen Norden auch domestiziert wurde.

Das Rentier wird manchmal mit dem Elch (*Alces alces*) verwechselt, der in den nördlichen Gebieten Eurasiens und Nordamerikas lebt. Am größten ist der Alaskaelch, der bis zu 800 Kilogramm schwer werden kann.

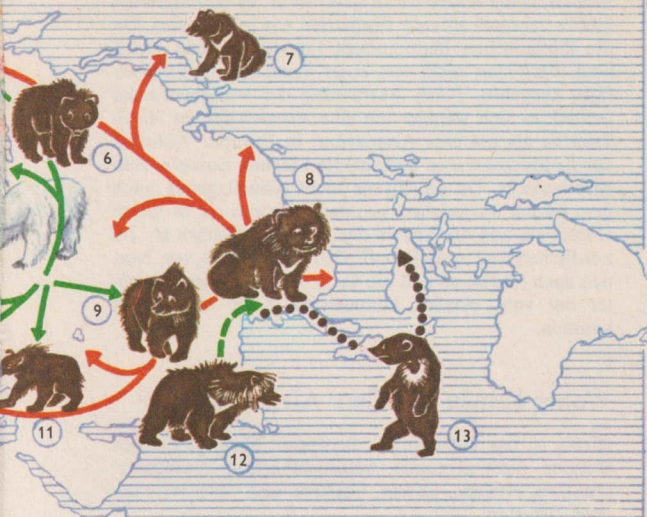
In Amerika gibt es sogar mehrere Bärenarten. Ihre größten Vertreter leben sowohl auf der asiatischen Seite, auf Kamtschatka, als auch auf der amerikanischen in Alaska. Da Bären starke Tiere sind und einen widerstandsfähigen Organismus haben, können sie möglicherweise auch auf schwimmenden Eisschollen von einem Kontinent auf den anderen gelangt sein.

Natürlich können hier nicht alle gemeinsamen Arten Eurasiens und Nordamerikas genannt werden. Es sei deshalb nur noch auf den Wolf verwiesen, der sowohl in Eurasien als auch in Nordamerika zur Art »Wölfe«, d. h. *Canis lupus*, gehört.

Bisher wurde versucht, eine Übersicht über die Identität der Tierwelten Eurasiens und Nordamerikas zu vermitteln. Da gerade die großen, charakteristischen und ins Auge fallenden Säugetiere ähnlich sind oder sogar der gleichen Art angehören, könnte man den Eindruck gewinnen, daß die Tiere Eurasiens und Nordamerikas grundsätzlich fast gleich seien.



Ausbreitungswege und Verbreitungsgebiete der Bären: Der Eisbär ist im Nordpolargebiet beheimatet; Malaienbär und Lippenbär leben in Süd- und Südostasien; Heimat des Brillenbären sind die Anden Südamerikas; zu den Schwarzbären gehören der asiatische Kragenbär und der nordamerikanische Baribal. Verwandte des eurasischen Braunbären sind der kaukasische Bär, der Tibet- und der Kamtschatkabär, der nordamerikanische Grizzly. Urheimat der ersten Bären ist Asien, die der Lippenbären vermutl. Nordamerika (n. Thenius).



Verbreitungswege der Bären:

- Malaienbär
- — — — — Lippenbär
- — — — — Schwarzbären
- — — — — Braunbären
- — — — — Eisbär
- — — — — Brillenbär

1 – Brillenbär; 2 – Baribal; 3 – Grizzly;
 4 – Kodiakbär; 5 – Eisbär; 6 – Kamtschatkabär;
 7/8 – Kragenbär; 9 – Tibetbär; 10 – europ. Braunbär;
 11 – kaukas. Bär; 12 – Lippenbär; 13 – Malaienbär

Ein ganz anderes Bild bietet sich jedoch, wenn man z. B. die Süßwasserfische untersucht. Natürlich gibt es auch bei ihnen viele Ähnlichkeiten, doch sind die Unterschiede bereits deutlicher zu erkennen. Vor allem das Verhältnis der Artenvielfalt überrascht: In Nordamerika gibt es zehnmal so viele Fischarten wie in Eurasien. Da die klimatischen Bedingungen im wesentlichen gleich sind, darf man nicht von einer »tropischen Artenvielfalt« ausgehen. Nach Auffassung der Wissenschaftler handelt es sich weniger um eine Artenvielfalt in Nordamerika als um eine Artenarmut in Europa. Während der Kaltzeiten waren bedeutende Flächen Europas vom Eise bedeckt. Da die Fische nicht schnell genug nach dem Süden ausweichen konnten, erfroren sie in vielen Gegenden, und die Anzahl der Arten nahm stark ab. Im nördlichen Teil Amerikas fließen viele Flüsse von Norden nach Süden, so daß die darin lebenden Fische leichter der vom Norden kommenden Kälte ausweichen konnten.

Woher kamen die Tiere Afrikas?

Afrika ist das Paradies der Zoologen: über die riesigen Steppen hinwegfegende Antilopenherden, Nashörner, Giraffen, Hyänen, Löwen, Geparde und viele, viele andere Tierarten.

Woher sind sie gekommen, wo haben sie sich entwickelt? Beginnen wir mit den Zebras. Daß es sich um gestreifte Pferde oder eine Art von Pferden handelt, braucht man sicher nicht erst zu erwähnen. Es gibt oder gab sehr viele Formen und Varianten, über deren Zuordnung die Zoologen lange Zeit diskutierten. Die älteste Form ist das weiter im Norden Afrikas beheimatete Grevy-Zebra, dessen Streifung am engsten ist. Als am höchsten entwickelte Gruppe können die südafrikanischen Quaggas betrachtet werden. Bei ihnen ist die Streifung auf geringe Reste reduziert, und sie weisen eine stärker ausgeprägte Pferdeform auf. Früher lebten die Quaggas in nach Millionen zählenden Herden; sie wurden jedoch von den Buren ausgerottet.

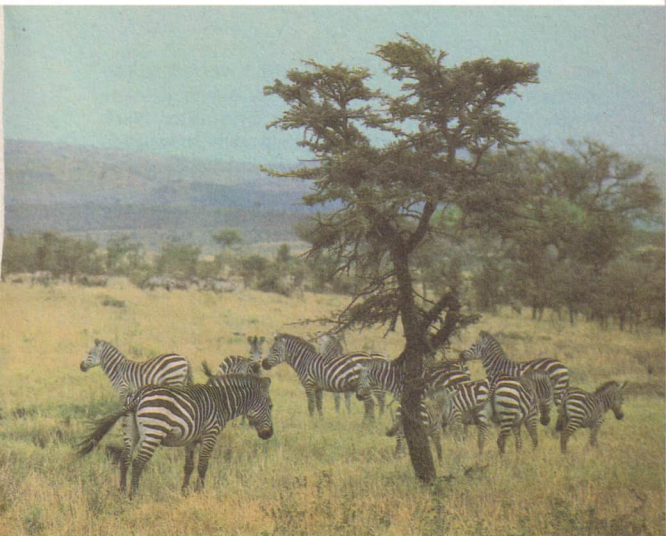
Urheimat der Einhufer – also der Pferde und damit auch der Zebras – ist Nordamerika. Von dort kamen sie in mehreren Wellen während des Miozäns, Pliozäns und Pleistozäns über die einstige Landverbindung (Beringbrücke) in der Gegend der heutigen Beringstraße nach Asien und Afrika. Im Pleistozän gab es mit Ausnahme Australiens und der Antarktis auf allen Erdteilen Pferde; ihr Verbreitungsgebiet wurde jedoch immer kleiner. Urformen der Zebras gab es also auch in Asien und in Europa. Ob diese Streifen hatten, läßt sich natürlich aus Knochenresten nicht rekonstruieren.

Erst in oder unmittelbar vor der Eiszeit sind Zebraformen nach Afrika eingewandert, wo sich dann ihre heutigen Formen entwickelten.

Auch das Nashorn ist, wie wir bereits wissen, ein typischer »Einwanderer«, im Oligozän in Eurasien beheimatet.

Heute gibt es in Afrika zwei Arten: Das Spitzmaul-

Das Grantzebra (*Equus quagga granti*) bewohnt auch heute noch in größeren Herden die Steppen Kenias.





Auch die Vögel Afrikas haben ihre Verbreitungsgeschichte. Sie ist nur weniger aufregend als die der Säugetiere. Der Rotschnabeltoko (*Tockus erythrorhynchus*) ist in den Baumsteppen Afrikas beheimatet.

oder auch Schwarze Nashorn, das sich vor allem von Zweigen und Blättern ernährt, und das Breitmaul- oder Weiße Nashorn, ein ausgesprochener Grasfresser. Nach ihrer Farbe könnte man sie natürlich nicht unterscheiden, da beide Arten grau sind. Diese Bezeichnung geht auf eine falsche Übersetzung zurück.

Auch die für das heutige Afrika so charakteristischen Huftiere, wie Giraffen, Gazellen, Antilopen, Schweine, Büffel, Wildschafe und Ziegen, sind teils aus Asien eingewandert, teils waren sie gleichermaßen in Afrika wie in Eurasien verbreitet.

Der Löwe wird gemeinhin als das »Wappentier« Afrikas betrachtet, obwohl der »König der Tiere« seinen Ursprung ebenfalls in Asien hat. Noch heute gibt es einige hundert Exemplare davon in Indien. Selbst in südlichen Gebieten Europas, z. B. in Griechenland, aber auch in

Persien, gehörte er im Altertum nicht zu den Seltenheiten.

Ein großer Teil der anderen heute in Afrika beheimateten Raubtiere kam ebenfalls aus Asien, darunter die Schakale, die Hyänenhunde und die Füchse.

Dennoch ist Afrika Urheimat einer ganzen Reihe von Säugetieren. Nach dem heutigen Stand der Kenntnis haben sich die Ordnungen der Rüsseltiere, Klippschliefer und Seekühe in Afrika herausgebildet. Man findet unter den Säugern kaum eine Verwandtschaftsgruppe, deren Vertreter sich stärker unterscheiden als diese drei. Den Elefanten braucht man nicht näher zu beschreiben, aber auch die Seekühe (Sirenen) – Lamantinen und Dugongs – sind dem Leser sicher nicht unbekannt. Sie erinnern in ihrem Aussehen an Robben und Walrosse, obwohl sie mit diesen Fischfressern nicht verwandt sind. Ihr Name ist zutreffend: Sie sind die »Kühe« des Meeres, d. h. im Wasser lebende pflanzenfressende Säugetiere.

Die Klippschliefer dagegen sind kleine Huftiere, sie besitzen an den Vorderbeinen vier, an den Hinterbeinen drei Zehen. Beim Anblick dieser hasengroßen Tiere kommt man kaum auf den Gedanken, daß sie die nächsten Verwandten des Elefanten sein sollen. Von den Arten dieser Gruppe haben sich seit dem Oligozän die Seekühe und die Klippschliefer am wenigsten verändert. Um so wechselvoller verlief jedoch die Entwicklung der Rüsseltiere.

Alle drei Vertreter dieser Gruppe wurden zu regelrechten Weltbürgern; von Afrika aus zogen sie bis in fernste Gegenden. Die Rüsseltiere eroberten sich außer Australien alle Kontinente; in Form der Mastodons gelangten sie sogar bis nach Südamerika. Die Seekühe waren an den Küsten und den Flußmündungen aller Erdteile zu Hause. Klippschliefer gibt es heute außer in Afrika in den arabischen Ländern und Kleinasien.

Fast immer bilden – historisch gesehen – klimatische Veränderungen die Grundlage der Faunenwechsel. Betrachten wir z. B. die große Wüstenzone im Norden Afrikas, die unweit vom Mittelmeer beginnt. Nur die Küstengegenden Nordafrikas sind fruchtbar, da es lediglich dort zu nennenswerten Niederschlägen kommt.



Das war nicht immer so. Als während der Eiszeit in Mitteleuropa ein Klima wie heute im Norden Sibiriens herrschte, erlebten die nördlichen Teile Afrikas eine Blütezeit der Fauna und Flora. Noch die Karthager fingen ihre Kriegselefanten unmittelbar vor den Toren ihrer Stadt. In den Jahrtausenden v. u. Z. grünten dort, wo sich heute der Sand der Sahara ausbreitet, ausgedehnte Wälder, in denen es eine reiche Tierwelt gab. Das zeigen auch ägyptische Grabgemälde. Zur Zeit der Pharaonen war nicht nur das Niltal fruchtbar und tierreich, das Gebiet der heutigen Sahara war an vielen Stellen bewaldet. Die von Jägervölkern stammenden berühmten Felszeichnungen in der Sahara führen uns vor Augen, wie belebt einst die heute endlosen toten Stein- und Sandwüsten waren. Diese Steinzeichnungen wurden vor 6000 bis 2000 Jahren v. u. Z. in die Felsen geritzt, in einer Zeit, in der die Ausbreitung der Wüste bereits weit fortgeschritten war.

Auch in den heutigen Wüstengebieten Vorderasiens existierte einst eine reiche und mannigfaltige Tier- und Pflanzenwelt. Wälder, Auen und Sümpfe gestalteten die Landschaft abwechslungsreich.

Madagaskar – der »Kontinent der Halbaffen«

Bevor wir die Tierwelt Madagaskars etwas näher betrachten, einige Worte zur Insel selbst. In gewissem Sinne könnte man sie eigentlich als »Kleinkontinent« bezeichnen. Sie hat eine Fläche von 587 000 Quadratkilometern, dazu gehören vom Gesichtspunkt der Tiergeographie noch einige andere Inseln im westlichen Indischen Ozean: die Maskarenen, die Komoren, die Amianteninseln und die Seychellen.

Madagaskars Vegetation ist sehr reich: Wälder, Felder und Sümpfe wechseln einander ab, und da auch das

Der südafrikanische Paradieskranich (*Tetrapteryx paradisea*) erhielt seinen Namen in Anlehnung an die Paradiesvögel.



Der Rosaflamingo (*Phoenicopterus ruber*) ist ein charakteristischer Vogel Afrikas und Vorderasiens, der bis nach Indien verbreitet ist.

Klima keine extremen Werte aufweist, könnten eigentlich fast alle afrikanischen Tierarten auf Madagaskar existieren.

Wollte man aber alle Tiere Afrikas aufzählen, die es im benachbarten Madagaskar nicht gibt, ergäbe das eine fast endlose Liste. Auf dieser großen Insel leben weder Elefanten noch Löwen, weder Antilopen noch Giraffen, auch keine Leoparden, Gorillas oder Schimpansen. Selbst die für Afrika so charakteristischen Affen fehlen, und die Vogelwelt ist ärmlich. Afrikanische Vögel, wie den Strauß, die Trappenarten, die Nashornvögel, den Pisangfresser (Bananenfresser) und selbst den Geier, sucht man vergebens. Ebenfalls fehlen Giftschlangen und Krallenfrösche.

Das hat einen einfachen Grund: Zwischen der Insel und dem Kontinent liegt die 400 Kilometer breite Straße von Moçambique. Für die Tierwelt scheint dies eine zu



große Entfernung zu sein, da es nur wenigen Arten gelang, diese Meeresstraße zu überqueren.

Madagaskar muß bereits seit sehr langer Zeit von Afrika getrennt sein. Das heißt, als sich in Afrika die sogenannte Siwalik-Fauna – Antilopen, Löwen und Giraffen – ausbreitete, war die Insel bereits durch eine Meerenge vom Kontinent getrennt.

Auf Madagaskar leben viele interessante Tiere, ja sogar Tiergruppen, die der Insel einen besonderen Charakter verleihen, an erster Stelle die Halbaffen. Da echte Affen nicht auf die Insel gelangt sind, kann man davon ausgehen, daß die Insel bereits von Afrika isoliert war, als sich diese Affen entwickelten.

Die Halbaffen – das läßt schon ihr Name erkennen – sind stammesgeschichtlich älter als die Affen, ähneln ihnen auch kaum. Die Mehrzahl von ihnen erinnert eher an ein Wiesel, eine Ratte oder einen Fuchs. Es gibt Arten mit außergewöhnlich langen Extremitäten und großen halbkugelförmigen Augen. Unter den ausgestorbenen Halbaffen gab es solche von Menschengröße. Wichtig ist noch festzustellen, daß die Affen nicht von

den heute lebenden Halbaffen abstammen, sondern sich von einem gemeinsamen Vorfahren, dem Urhalbaffen, herleiten.

Madagaskar könnte man zu Recht »Reich der Halbaffen« nennen; denn von ihnen gibt es dort mehr Arten, als von allen anderen Säugetieren zusammengekommen! Als sie auf die Insel gelangten, hatten sie weder Konkurrenten noch Feinde. Sie konnten sich im Verlauf der Zeit nicht nur ungehindert vermehren, sondern sich in zahlreichen Arten mit unterschiedlichen Lebensweisen entwickeln. Alle Halbaffen leben auf Bäumen – das ist im wesentlichen das einzige, worin sie einander ähneln. Es gibt Pflanzenfresser, die sich von jungen Schößlingen, Knospen und Früchten ernähren, gelegentlich aber auch von Insekten und Vogeleiern.

Die nördlichen Arten sind vollkommen anders. Sie bewegen sich langsam und »bedächtig«. Ihre großen, hervortretenden Augen leuchten im Dunkeln. Mit der einen Hand lassen sie den Ast erst dann los, wenn sie mit der anderen schon festen Halt gefunden haben. So gelangen sie in einer nahezu gespenstisch anmutenden Weise von Baum zu Baum. Finden sie einen schlafenden Vogel, dann bringen sie die geöffnete Hand ganz nahe an ihre Beute heran und greifen blitzschnell zu.

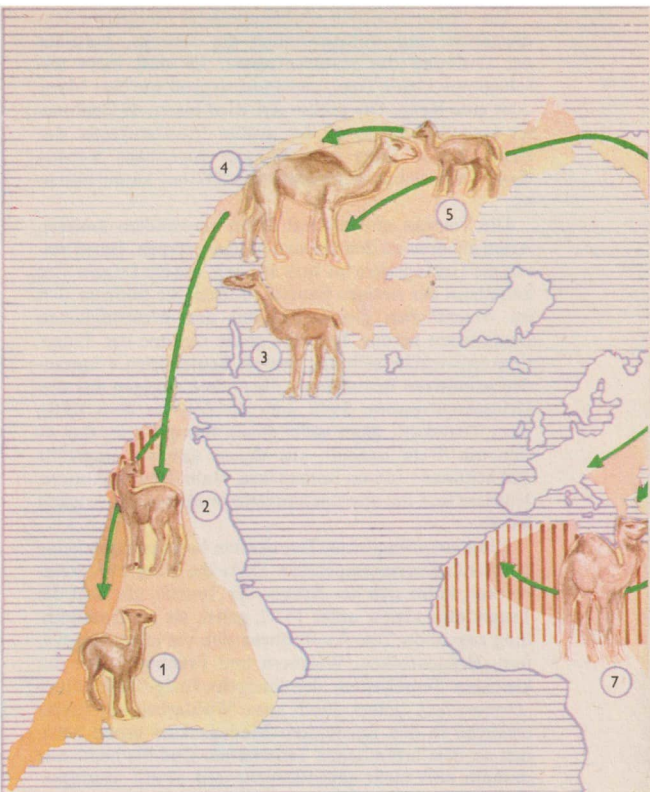
Halbaffen gibt es nicht nur auf Madagaskar und den kleineren, unweit von Madagaskar liegenden Inseln, sondern erstaunlicherweise auch in Afrika südlich der Sahara, in Indien, auf den hinterindischen Inseln bis zur Insel Sulawesi und den Philippinen. Umrandet man ihr Verbreitungsgebiet auf der Landkarte, erhält man einen Umriß, der an einen nichtexistierenden Kontinent erinnert. Früher glaubte man ernsthaft, es habe einst einen solchen Kontinent gegeben: »Lemuria« (Lemuren sind eine Unterfamilie der Halbaffen). Dabei ging man von der Überlegung aus, daß die Halbaffen nur so von einem Kontinent zum anderen gelangt sein konnten. Heute glaubt niemand mehr an den einstigen Kontinent, der in den Fluten der Meere versunken sein soll. Es hat sich gezeigt, daß die Halbaffen früher ein weitaus größeres Verbreitungsgebiet hatten, das auch den Norden Afrikas, Europa und weite Teile Asiens umfaßte.

Die wissenschaftlich »berühmtesten« Säugetiere Madagaskars sind wahrscheinlich die Tenreks, Vertreter der Ordnung der Insektenfresser. Es sind recht unscheinbare kleine Tiere, meist nur so groß wie eine Maus oder eine Ratte. Die größte Art wird bis zu 40 Zentimeter lang und ist somit der größte Insektenfresser der Erde. Wegen ihres unauffälligen Aussehens werden diese Tiere selbst in zoologischen Gärten kaum beachtet.

Die Tenreks und die mit ihnen verwandten anderen Arten gehören zu den ältesten Säugetiertypen. Ihnen waren die Ursäugetiere im Jura ähnlich, die ihr Dasein »im Schatten« der riesigen Saurier führten. Sie bildeten sich im wesentlichen gleichzeitig mit den ursprünglichen Beuteltieren heraus. Die eine große Gruppe der Säugetiere entwickelte sich aus den an Beuteltieren erinnernden primitiven Beuteltieren, die andere dagegen aus den Urinsektenfressern. Steht man im Zoo vor dem Käfig einer Tenrekart, dann sollte einem bewußt sein, daß es sich um Tiere handelt, aus denen sich vor ungefähr 200 Millionen Jahren Spitzmäuse, Halbaffen, Raubtiere, Huftiere und die übrigen Säugetierordnungen entwickelt haben.

Diese ursprünglichen Tenrekarten besitzen noch keine konstante Körpertemperatur. Sinkt die Umgebungstemperatur, kühlt sich der Körper der Tenreks ab; liegt die Temperatur länger unter 16°C, gehen sie an Unterkühlung zugrunde. Tenreks ernähren sich vor allem von Käfern, Heuschrecken, Würmern und Früchten. Eine der kleinsten Tenrekarten, der kurzschwänzige Reiswühler (*Oryzorictes*), richtet durch seine Wühlarbeit auf Insektensuche in den Reisfeldern Madagaskars große Schäden an. Die urtümlichen Tenrekarten sind bis heute nur deshalb dort nicht ausgestorben, weil es auf Madagaskar außer der eingeführten Zibetkatze keine anderen Raubtiere gibt. In neuerer Zeit sind die Tenreks auch auf den Inseln Mauritius, Mayotte und Réunion heimisch geworden.

Einst lebten auf Madagaskar Vögel, die heute nur noch in den Geschichten aus »Tausendundeiner Nacht« existieren: Sindbad und seine Reisegefährten fanden ein



Urheimat der Kamele und Lamas (*Camelidae*) ist Nordamerika, von dort breiteten sie sich im Pliozän und Pleistozän aus. Die Vorfahren der Kamele kamen nach Eurasien, die der Lamas nach Südamerika. Ihre heutigen Verbreitungsgebiete liegen sehr weit auseinander, obwohl sie im Pleistozän noch zusammenhingen (n. Thenius).



riesiges Ei, sie brachen die Schale des Eies auf und töteten das Riesenvogeljunge. Als die Mutter des Jungvogels zurückkehrte, ergriff sie einen Felsbrocken und ließ ihn über dem Schiff fallen.

Der wahre Kern der Geschichte liegt ohne Zweifel darin, daß die Seefahrer bei ihren Reisen aus Europa oder Nordafrika nach Indien auch nach Madagaskar kamen, wo sie bei den Eingeborenen Eier von unbekannter Größe sahen. Sie waren bis zu 34 Zentimeter lang und bis zu 23 Zentimeter breit; ihr Umfang erreichte bis zu 82 Zentimeter. Dadurch entsprach ihr Volumen nach den Berechnungen Alexander von Humboldts dem von 6 Straußeneiern oder von 148 Hühnereiern. Da die Seefahrer die Vögel, die diese Eier legten, offensichtlich nie gesehen hatten, ergänzten sie den Rest durch ihre Phantasie.

Die Flügel des *Aepyornis*, eines Laufvogels auf Madagaskar, waren verkümmert. Da man viele Eier bzw. Eierschalen in den Küchenabfällen der Ureinwohner fand, kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die Eier regelmäßig gesammelt wurden und für die ganze Familie eine ergiebige Nahrungsquelle bildeten. Offensichtlich wurden diese Vögel auch mit der Lanze sowie mit Pfeil und Bogen gejagt, so daß es, als die arabischen Seefahrer nach Madagaskar kamen, kaum noch solche Vogelriesen gegeben haben dürfte. Man rechnet, daß sie nur wenig später, vor mehr als 500 Jahren, bereits ausgestorben waren.

Auf Mauritius, einer Madagaskar benachbarten Insel, hat es ebenfalls Riesenvögel gegeben. Auch bei ihnen waren die Flügel verkümmert, so daß sie flugunfähig waren. Sie besaßen ein Fettpolster, einen großen Schnabel und einen kleinen Federbusch-Schwanz. Äußerlich wirkten sie wie zu groß geratene Puten. Nach Ansicht der Wissenschaftler sollen es Tauben gewesen sein; sie werden deshalb auch als Dodotauben bezeichnet und gehören zu den Dronten.

Eine ähnliche, aber weiße Art gab es auf Réunion, eine andere auf Rodriguez. Die Dronten wurden zuerst auf Mauritius (um 1700) ausgerottet, auf Rodriguez in den Jahren zwischen 1790 und 1800. Sie wurden das

Opfer des Menschen. Ihr Fleisch war nicht besonders schmackhaft; da sie aber bis zu 25 Kilogramm schwer waren, stellten sie doch eine recht ergiebige Beute dar.

Die Ahnen dieser großen, flugunfähigen Vögel gelangten fliegend auf die Insel. Sie konnten dort unbehelligt leben, da weder eine Gefahr durch Raubvögel noch Raubsäuger drohte. Ihr Körper wurde immer größer, die Flügel verkümmerten. Ihr ungestörtes Leben fand erst mit dem Erscheinen des Menschen ein Ende. Die Dronten wären wahrscheinlich auch von den eingeführten und danach verwilderten Hausschweinen ausgerottet worden, die hungrig auf den Inseln umherstreiften und die Nester der Dronten nicht verschonten.

Eine andere interessante Tierart auf Madagaskar sind die Krokodile. Man kann mit Sicherheit annehmen, daß sie schwimmend auf die Insel kamen und sich dort im Verlauf der Zeit etwas verändert haben. Darauf weist ihr wissenschaftlicher Name *Crocodilus niloticus robustus* (robustes Nilkrokodil) hin. Die Krokodile auf Madagaskar sind besonders groß; sie werden bis zu 10 Meter lang!

Wir müssen hier zugeben, daß es noch verhältnismäßig unklar ist, auf welche Art und Weise die Tiere nach Madagaskar kamen. Die Straße von Moçambique besteht nach den Erkenntnissen der Geologen bereits seit sehr langer Zeit; wahrscheinlich trennt sie Madagaskar von Afrika seit der Trias. Damals konnten vielleicht noch einige Saurierarten nach Madagaskar gelangen (Überreste wurden gefunden), später schob sich jedoch das Meer zwischen die heutige Insel und den Kontinent. Wahrscheinlich war die Straße von Moçambique einst nicht so breit wie heute, so daß sie von den Vorfahren der in heutiger Zeit auf Madagaskar lebenden Arten überquert werden konnte. Diese Theorie gibt für vieles eine Erklärung. Auf Madagaskar leben fast ausschließlich solche Arten, die vom Wasser angeschwemmt werden konnten. Es handelt sich vor allem um kleinere Baumbewohner. Hochwasser könnte sie zusammen mit den entwurzelten Bäumen aufs freie Meer hinausgetrieben haben.

»Zoo der Urwelt« – Australien

Australien ist das Land der Beuteltiere; Känguruh, Beutelwolf, Beutelmaulwürfe, Beutelmäuse und Beutelbären und viele andere leben dort. Natürlich ist z. B. der Beutelwolf nicht mit dem eurasischen und nordamerikanischen Wolf verwandt. Die Beutelsäugetiere sind nur untereinander verwandt, nicht aber mit den bei uns lebenden Plazentasäugetieren, die einer höheren Entwicklungsstufe angehören. Durch den Einfluß einer ähnlichen Lebensweise werden in ihrem Aussehen oft auch Arten einander ähnlich, die nicht miteinander verwandt sind. Es ist also kein Zufall, daß der australische Beutelwolf und der Wolf äußerlich einander ähnlich sind. Das ist nicht in jedem Falle so. In Australien stehen z. B. die Känguruharten an Stelle der Rehe, Ziegen und Wildschafe Europas und Asiens.

Im Zusammenhang mit den Beutelsäugetieren erhebt sich die Frage, warum es in Australien nicht wie in Europa oder in Asien Plazentasäugetiere gibt? Die Antwort ist einfach. Wie wir bereits feststellten, ähnelten die Ursäuger Insektenfressern und Beuteltieren. Sie sind also im wesentlichen gleichaltrig und hatten im Jura gemeinsame Vorfahren.

Neuere Untersuchungen lassen bereits erkennen, daß die Beuteltiere Australiens von denen Nordamerikas abstammen, die noch während der Kreidezeit nach Südamerika und von dort über die Antarktis nach Australien gelangten. Die Antarktis war zu dieser Zeit noch ein Bestandteil des geschlossenen Großkontinents, so daß sie kein Hindernis für die Wanderung der Beuteltiere darstellte. In der Kreidezeit herrschte noch ein warmes Klima. Das beweisen versteinerte Palmen und reiche Steinkohlenvorkommen, die heute in der Antarktis gefunden werden. Aber nur durch die spätere Isolierung Australiens konnten sich die Beuteltiere dort erhalten und entfalten. In den anderen Gebieten erlagen sie fast restlos den überlegenen Plazentasäugetieren. Lediglich in Südamerika hielten sich mit den Beuteltieren und den Opossummäusen bis heute zwei Beuteltierarten.

Die Jungen der Beuteltiere werden erstaunlich unent-

wickelt geboren; man könnte sie als Frühgeburten bezeichnen. Das Neugeborene eines menschengroßen Riesenkänguruhs ist so klein wie eine Nuß. Der Beutel ist eigentlich eine Art »Inkubator«, in dem sich das »frühgeborene« Junge des Känguruhs oder eines anderen Beuteltieres zum selbständigen Leben entwickelt. Sein Maul ist über Wochen fast untrennbar mit der Zitze der Mutter verbunden.

Besonders hervorzuheben ist, daß es in Australien noch ein weit primitiveres Säugetier gibt. Es legt Eier und besitzt einen entenähnlichen Schnabel – das Schnabeltier. Die ersten Schnabeltiere wurden ausgestopft bereits im 18. Jahrhundert nach Europa gebracht. Da seinerzeit Seefahrer aus China, Japan und anderen fernen Ländern viele exotische »Souvenirs« mitbrachten, deren wirkliche Existenz oft anzuzweifeln war, nahm man an, auch die Säuger mit dem Entenschnabel, die sich über Eier fortpflanzen sollten, seien solche Fälschungen.

Erst um 1800 stellte sich dann heraus, daß es diese Wunderwesen wirklich gibt, und 1884 fand der deutsche

Das Rote Riesenkänguruh (*Macropus rufus*) ist das bekannteste der Beuteltiere Australiens.



Zoologe Haacke zu seinem größten Erstaunen tatsächlich ein Ei in der Bruttasche des mit den Schnabeltieren verwandten Kurzschnabeligels. Daraus ergab sich für die Wissenschaft eine Reihe neuer Fragen. Zuerst natürlich, wie die Schnabeltiere eigentlich einzuordnen seien.

Es ist vorauszuschicken, daß es sich nicht um einen echten Vogelschnabel handelt; das elastische breite Horngebilde ist einem Vogelschnabel nur ähnlich. Die Wissenschaftler sind sich darin einig, daß sich die Vorfahren der Schnabeltiere noch im erdgeschichtlichen Mittelalter, im Mesozoikum, von den ersten Ursäugetern trennten, als diese sich, von Reptilienformen abstammend, noch über Eier fortpflanzten. Diese Art der Fortpflanzung haben die Schnabeltiere beibehalten.

Auch in anderen Besonderheiten ihres Organismus ist der Reptiliencharakter erhalten geblieben. So schwankt z. B. ihre Körpertemperatur noch stark in Abhängigkeit von der Außentemperatur. Zwischen ihrem Fell oder ihren Borsten befinden sich in unregelmäßiger Anordnung Hautwarzen – Rudimente von Reptilienschuppen. Der Aufbau ihres Gehirns, ein besonderes embryonales Zahnstadium und die Kloake erinnern an die Reptilienformen, die als Vorfahren der Säugetiere betrachtet werden können.

Schnabeltiere gibt es ausschließlich in Australien und Tasmanien. Man weiß noch nicht, wo sie sich ursprünglich entwickelten; Überreste wurden bisher nur in Australien gefunden. Alles deutet darauf hin, daß sie auf diesem Erdteil schon viele Jahrtausende existierten, er dennoch nur als ein Rückzugsgebiet bezeichnet werden kann.

In Australien gibt es nicht nur Beuteltiere: Das größte plazentale Säugetier dieses Kontinents ist der Dingo, ein Hund. Forscher waren sich lange über seine Herkunft im unklaren. Vor einigen Jahrzehnten jedoch ergaben Forschungen, daß er vor vielen tausend Jahren vom Menschen nach Australien gebracht wurde. Entlaufene Hunde verwilderten und sind sicher die Ursache für das Aussterben vieler kleiner Beuteltiere Australiens.

Eine stattliche Anzahl von Fledermäusen, ungefähr



Der australische Nashornkäfer (*Eupatorus beccari*) ist ein imponierender Vertreter der Riesenkäfer.

50 Arten, von denen viele fruchtfressende »Flughunde« sind, leben in Australien und auf Neuguinea. Ihre Existenz ist dort nicht verwunderlich, da sie gute Flieger sind und so ohne Schwierigkeiten von Südasien nach Australien gelangen konnten.

Erstaunlich ist, daß es auf dem australischen Kontinent zahlreiche Mäusearten gibt. Man könnte meinen, der Mensch hätte die Maus als eine Art »Haustier« überallhin mit sich gebracht, so daß die ganze Angelegenheit für die Tiergeographie uninteressant sei. Nur handelt es sich bei diesen »Mäusen« nicht um die Hausmaus, sondern um von der Umwelt des Menschen völlig unabhängig lebende Nagetiere. In Australien gibt es davon 67, auf Neuguinea 56 Arten.

Das bekannteste australische Nagetier ist die gelbbäuchige Schwimmratte (*Hydromis chrysogaster* E. Geoffr.). Sie erreicht die beträchtliche Körperlänge von 30 Zentimetern, ihr Element ist das Wasser. Sie schwimmt ebenso gut auf wie unter dem Wasser. Es liegt nahe zu glauben, die Schwimmratte wäre schwimmend von Südostasien nach Australien gelangt. Das trifft nicht zu. Man muß vielmehr annehmen, daß sie sich erst in Australien an das Leben im Wasser anpaßte.

In Australien gibt es aber auch einige Rattenarten, die nicht schwimmen. So hat z. B. die australische Feldratte (*Xeromys myodes*), eine nahe Verwandte der Schwimmratte, eine völlig andere Lebensweise.

Diese Nagetiere sind sehr viel später nach Australien gekommen als die Beuteltiere, vermutlich wurden sie auf Treibholz angespült. Nach Auffassung der Fachleute geschah dies in mehreren Etappen. Wahrscheinlich kam bereits im Miozän die Schwimmratte, während die Angehörigen der Gattung *Rattus*, zu der auch Haus- und Wanderratte gehören, später aus verschiedenen Richtungen nachfolgten.

Für den Zoologen ist es in mancherlei Hinsicht ein Rätsel, warum sich diese lebensfähigen Säugetiere in Australien nicht stärker vermehrten und sich aus ihnen keine formenreichere Tierwelt entwickelte.

Trennlinie zwischen Asien und Australien

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts reisten viele Naturforscher für längere Zeit in die tropischen Wälder. Sie sammelten vor allem Schmetterlinge, Käfer, Vögel, Fische und Säugetiere. Dieses wissenschaftliche Material schickten sie – oft unter großen Schwierigkeiten – nach Hause an die naturkundlichen Museen ihres Heimatlandes.

Solch ein besessener Naturforscher war auch Wallace. Er entdeckte – im wesentlichen gleichzeitig mit Darwin – das Prinzip der natürlichen Auslese. Unsterblich wurde er durch eine andere Entdeckung: Wallace befand sich auf einer Sammelreise auf Borneo, dem heutigen Kalimantan, und bereiste anschließend die kleine Insel Bali. Auch dort sammelte er Tiere und Pflanzen. Anschließend fuhr er auf die 30 Kilometer von Bali entfernte Insel Lombok. Dabei stellte er überrascht fest, daß auf beiden Inseln eine vollkommen verschiedene Fauna existierte. Charakteristische Vögel auf Bali waren der Grünspecht und der Barbetsvogel, auf Lombok dagegen der Weißhaubenkakadu und der Honigfresser. Wallace glaubte zunächst, er sei nach einer Seereise von kaum 30 Kilometern bereits in Australien eingetroffen.

Später, im Jahre 1856, bereiste Wallace Celebes (heute

Sulawesi), die Kai-Inseln, Aru und Timor, die Molukken und Neuguinea und untersuchte, ob diese Inseln vom Gesichtspunkt der Tiergeographie zu Australien oder zu Asien gehörten. Das Ergebnis seiner Untersuchungen fixierte er auf der Landkarte; er trennte die beiden großen tiergeographischen Gebiete durch eine Linie, die sogenannte Wallace-Linie.

Die Grenze zwischen diesen beiden tiergeographischen Gebieten wurde später von mehreren Zoologen untersucht. Weber zog die »Trennlinie« weiter östlich. Sie wird als Weber-Linie bezeichnet und verläuft im wesentlichen zwischen den Molukken und Sulawesi.

Heute weiß man, daß tiergeographische Grenzen nicht durch eine exakte Linie kenntlich zu machen sind. Die Tierwelt Kalimantans hat zwar im wesentlichen asiatischen Charakter, die Neuguineas dagegen ausgesprochen australischen. Darüber gibt es keinen Zweifel. Wohin gehören aber die dazwischenliegenden Inseln, vor allem Sulawesi, die Lombok- und die Floresinseln? Sie haben sich erst spät aus dem Meer gehoben und waren ursprünglich unbewohnt. Ein bedeutender Teil der Inseln zwischen Kalimantan und Sulawesi bildet also eine »Übergangszone«. Ein Teil ihrer Tierwelt kam aus Asien, der andere aus Australien. Dadurch unterscheidet sich jede derartige »Überganginsel« von den anderen; denn es war vom Zufall abhängig, welche Tiere vom Meer oder vom Wind angetrieben wurden.

Auf Sulawesi gibt es beispielsweise sehr wenige Säugetiere, kaum Amphibien, nicht einen einzigen Süßwasserfisch, dessen Urheimat diese Insel wäre, und nur einige sehr spezifische Vogelarten. Ein wesentlicher Teil der Säugetiere kam aus Asien: Fledermäuse, Spitzmäuse, Gespenstaffen (*Tarsi formes*), Makaken, Eichhörnchen, Ratten und Mäuse, Waschbär, Schwein und Reh. Einige dieser Arten haben sich auf Sulawesi stark verändert, z. B. Zwergbüffel, Hirscheber oder Babirusa und der schwanzlose Mohrenmakak.



Die Tierwelt Südamerikas

Die Urwildnis des Amazonasgebietes, das ist die Welt der Vogelspinnen, des großen Herkuleskäfers, der riesigen, farbenprächtigen Schmetterlinge, der von Piranhas und Zitteraalen wimmelnden Flüsse. Die berühmtesten Vögel Südamerikas sind wahrscheinlich Kolibris, Kondore und Aras.

Natürlich gibt es in den sehr unterschiedlichen Gegenden dieses großen Halbkontinents die mannigfaltigste Tier- und Pflanzenwelt. An den Küsten Chiles und Perus nisten auf den Felsen Millionen von Seevögeln; in der kalten Strömung entlang der Küste befinden sich die reichsten Fischgründe.

Die Schicksale der Tierwelten Südamerikas und Australiens gleichen einander in vielerlei Hinsicht, und auch Südamerika verdient die Bezeichnung »Zoo der Urwelt«. Wie schon erwähnt wurde, gibt es in Südamerika ebenfalls Beuteltiere, sogar seit Jahrmillionen auf demselben Kontinent mit den Plazentasäugetieren.

Wie sah das Urbeuteltier aus, wie groß war es, und womit hat es sich ernährt? Um eine Antwort auf diese Fragen zu erhalten, braucht man nicht in paläontologischen Büchern nachzuschlagen, sondern sich nur in der Tierwelt unserer Gegenwart umzusehen.

Das Urbeuteltier sah im wesentlichen so aus wie das heute lebende Opossum (*Didelphis paraguayensis*). So groß wie eine Hauskatze, ähnelt es in seinem Aussehen aber einer Ratte. Es verhält sich auch ähnlich wie die Ratte und ist zu einem Kulturfolger geworden, der in der Nähe menschlicher Ansiedlungen nach Küchenabfällen sucht. In der freien Wildbahn ernährt es sich jedoch meist von schädlichen Tieren.

Das Opossum wurde zum Ausgangspunkt zweier irriger Meinungen. Wird über »amerikanische Beuteltiere« gesprochen, glauben viele, es gäbe dort nur eine Art, das Opossum. In Wirklichkeit existieren in Amerika Dutzende von Beutelrattenarten in Größen zwischen der

Der Nandu (*Rhea americana*) wird auch als »Strauß Südamerikas« bezeichnet, obwohl er viel kleiner ist.

einer Maus und der einer Katze. Der andere Irrtum besteht in der Annahme, daß es Opossums nur in Südamerika gäbe, obwohl ein bedeutender Teil der Beuteltiere auch in Mittelamerika lebt und sich das Verbreitungsgebiet des großen Opossums (*Didelphis marsupialis*) von Nordamerika bis nach Südperu und Nordargentinien erstreckt. Jährlich werden viele tausend Exemplare wegen ihres Pelzes erlegt. Trotzdem nimmt ihr Bestand nicht ab. Es scheint, als habe sich diese Tierart erstaunlich gut den veränderten Lebensbedingungen angepaßt.

Kennzeichnend für Südamerika sind jedoch die Vertreter der »Ordnung der zahnarmen Tiere«. Nur die Ameisenbären sind sekundär zahnlos; Faultiere und Gürteltiere besitzen Zähne. Sie gehören zu Unterordnung der Nebengelenkträger. Diese Bezeichnung weist auf eine anatomische Besonderheit hin: Lenden- und hinterer Brustwirbel sind bei diesen Tieren außer durch das normale Gelenk noch durch ein Nebengelenk verbunden.

Der Schädel der Ameisenbären hat sich röhrenartig verlängert. An seinem Ende befindet sich die sehr kleine Maulöffnung. Mit ihrer schlangenartigen Zunge, die mit klebrigem Speichel bedeckt ist, sammeln sie Ameisen und Termiten auf.

Faultiere sind Baumbewohner, die jedoch nicht klettern, sondern hangeln. Sie ernähren sich ausschließlich von pflanzlichen Stoffen; sie fressen Blätter und Triebe.

Die dritte Familie bilden die Gürteltiere. Ihr Körper ist ebenso von einem Panzer geschützt wie der der Schildkröten. Dieser Panzer besteht aus sich in der Lederhaut entwickelnden Knochenbildungen. Charakteristischer Vertreter ist das Neunbindengürteltier, das bis in die südlichen Gebiete Nordamerikas vorgedrungen ist. Das größte Gürteltier unserer Zeit ist das Riesengürteltier (*Priodontes giganteus*), das eine Gesamtlänge von 1,75 Metern erreichen kann; das kleinste ist nur so groß wie eine Maus. Der Panzer des Riesengürteltieres ist sehr hart und bietet dadurch einen wirksamen Schutz.

Wenn von der Tierwelt Südamerikas gesprochen wird,

dürfen eigentümliche Huftiere nicht unerwähnt bleiben. Sie sind ausgestorben und werden deshalb als »Tiere der Urzeit« behandelt. Manches dieser Huftiere war keinem der heute lebenden Tiere ähnlich. Der Pflanzenfresser *Macrauchenia* erinnerte zwar an ein Lama, war jedoch kein Verwandter. An jedem Fuß hatte er drei Zehen mit Hufen. Das *Astrapotherium*, ein Pflanzenfresser, hatte eine gewisse Ähnlichkeit mit den uns heute bekannten Tapiren. Der bekannte Paläontologe Scott berichtet über diese Tierwelt: »Man kann sich kaum vorstellen, daß diese eigenartige Tiergesellschaft existiert hat, weil die Mehrzahl solchen Ordnungen angehört, die vollkommen von der Erde verschwunden sind. Sie erinnern nur einigermaßen an die Arten, die wir von der nördlichen Halbkugel kennen. Wer aber nur die Tierwelt der nördlichen Halbkugel kennt, fühlte sich in eine andere Welt versetzt, wenn er die Santa-Cruz-Fauna untersucht.«

Der südamerikanische Tapir (*Tapirus terrestris*). Sein naher Verwandter ist der asiatische Schabrackentapir, der in Hinterindien, Sumatra und auf dem malaiischen Archipel beheimatet ist.



Das pferdeähnliche *Thoatherium* war so groß wie ein Foxterrier. Seine Füße endeten in einem kleinen Huf, und auch sein Schädel glich dem eines Pferdes. Dabei war das *Thoatherium* natürlich kein Verwandter der Pferde; es hat sich unabhängig von ihnen zu einem Einhufer entwickelt und starb bereits im Pliozän aus. Solche Erscheinungen werden von der Paläontologie als Parallelentwicklung bezeichnet.

Es gab ein Huftier, von dem man hätte annehmen können, daß es ein Nashorn ohne Horn sei, obwohl keinerlei Verwandtschaft zwischen Nashorn und *Nesodon* besteht. Ein solches nashornartiges Säugetier war auch das *Toxodon*. Der vielleicht bekannteste »Nachahmer« der nördlichen Tierwelt ist der Säbelzahnbeutler, der *Thylacosmilus*. Er sah genauso aus wie der Säbelzahn tiger, obwohl er nicht mit ihm verwandt war; er hatte sich unabhängig von ihm aus der Ordnung der Beuteltiere entwickelt.

Die interessantesten unter den ausgestorbenen Arten Südamerikas gehörten wahrscheinlich zu den Faultieren und den Gürteltieren. Die Panzerung war so vollkommen, daß die Raubtiere nicht einmal den Schwanz des Gürteltieres abbeißen konnten, weil er durch ein gesondertes Panzerrohr geschützt und am Ende mit mächtigen Hornfortsätzen versehen war.

Auch unter den Faultieren gab es Riesen. Manche Arten waren so groß wie ein Elefant, andere wie ein Nashorn oder ein Bär. Beim Gehen stützten sie sich auf ihre Gelenke. Offensichtlich wurde ihre Fortbewegung durch die riesigen Krallen behindert. Diese sichelförmigen Krallen dienten zum Abreißen der Zweige von den Bäumen, von denen sie sich ernährten. Die auf dem Erdboden lebenden Riesenfaultiere und auch die großen Gürteltiere sind erst »vor kurzem« ausgestorben. Vor 2000 bis 4000 Jahren hat es sie in Südamerika vielleicht noch gegeben. Auch der Mensch ist ihnen noch begegnet und hat ihr Fleisch genossen. Das zeigen auseinandergebrochene Urfaultierknochen und Urfaultierleder, dessen Ränder beschnitten sind. Auch scheint vorgekommen zu sein, daß Menschen im leeren Panzer von Riesengürteltieren Schutz vor Unwetter suchten. Wissenschaftler fan-

den im Panzer eines *Glyptodons* ein menschliches Skelett.

Ein charakteristisches Säugetier Südamerikas sind die Affen. In der Neuen Welt gibt es Breitnasenaffen, die sich in vielerlei Hinsicht von den Affen der Alten Welt unterscheiden. Sie sind ausnahmslos Baumbewohner und besitzen lange Schwänze.

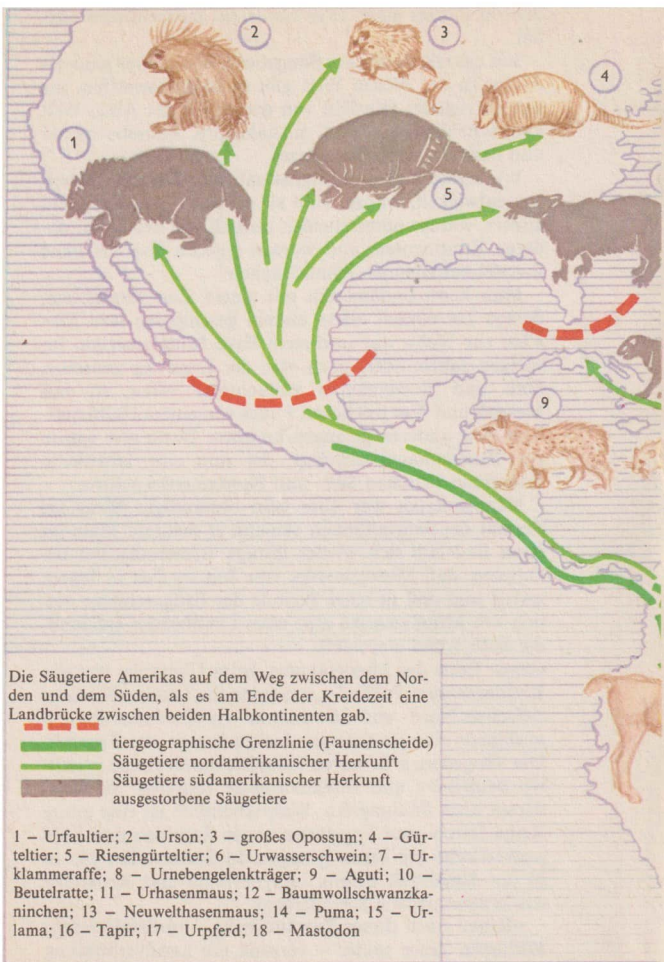
Wie haben sich diese eigentümlichen Tiere Südamerikas entwickelt, warum sind sie so geworden und nicht anders, warum unterscheiden sie sich von denen auf anderen Kontinenten, und woraus ergeben sich die ohne Zweifel bestehenden Ähnlichkeiten?

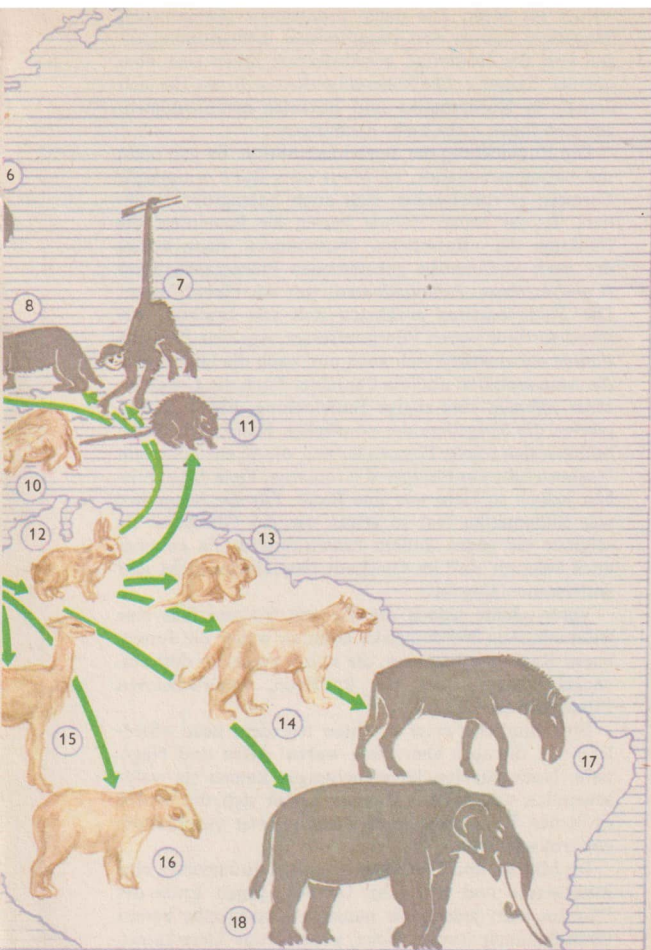
Man kann Südamerika mit einem Zoo vergleichen, dessen Tor einmal offen, einmal geschlossen war. Das »Tor zur Welt« war in diesem Falle Mittelamerika. Im vorigen Jahrhundert noch war der Landweg zwischen Süd- und Nordamerika vollkommen offen, so daß Mensch und Tier trockenen Fußes von einem Halbkontinent zum anderen gelangen konnten. Dann erst wurde der Panamakanal angelegt, der nun eine künstliche Trennlinie zwischen Süd- und Nordamerika bildete.

Mittelamerika war aber kein beständiger Weg. Im Verlauf der Jahrmillionen versank es mehrere Male im Meer und hob sich wieder. Einige Wissenschaftler behaupten, daß Mittelamerika von Zeit zu Zeit in Inseln zerfiel und daß in einer Periode der Erdgeschichte östlich von Mittelamerika eine neue Landbrücke entstand, die auch Kuba einschloß.

Gegen Ende des Mesozoikums, beim Übergang von der Kreidezeit zum Paläozän, existierte die Landverbindung zwischen Nord- und Südamerika. In Nordamerika gab es damals eine stammesgeschichtlich sehr alte Tierwelt. Die Säugetiere z. B. waren lediglich durch einige primitive Beuteltiere und Insektenfresser vertreten. Sie wanderten nach Südamerika. Wahrscheinlich ist eine ganze Reihe Lurch- und Vogelarten sowie Reptilien und Süßwasserfische mit ihnen gezogen. In Südamerika gab es in der Kreidezeit bereits Lungenfische und Krokodile sowie verschiedene Schildkröten.

»Kurz« nach dieser Zuwanderung – vielleicht einige Millionen Jahre später – versank die Landverbindung





wieder im Meer. Die nach Südamerika gekommenen Säugetiere fanden dort paradiesische Lebensbedingungen vor; die Isolierung gewährleistete ihnen eine »bequeme« Existenz. Die höherentwickelten Arten, die sich damals in Nordamerika und Eurasien herausbildeten, konnten ihnen nicht mehr nachfolgen.

Die Entwicklung der Beuteltiere blühte. Es gab nicht nur baumbewohnende, an Maus oder Ratte erinnernde Formen; es entwickelten sich auch bärengroße Raubtiere. In der neuen Heimat hatten die Beuteltiere die Funktion der »Raubtiere« übernommen, denn keines der nach Südamerika gekommenen Plazentasäugetiere (*Condylarthras*, *Paläonodonten*) war ein Fleischfresser. Die *Paläonodonten* ernährten sich von Insekten, die *Condylarthras* waren Pflanzenfresser. Aus den *Paläonodonten* entwickelten sich nach und nach die Gürteltiere, die Ameisenbären und die Faultiere. Auch die *Condylarthras* nahmen eine zügige Entwicklung. Ein Teil »kopierte« die Säugetiere der nördlichen Halbkugel. Dabei bildeten sich solche Formen heraus, die an ein Pferd, ein Nashorn oder ein Flußpferd erinnerten. Viele Arten blieben jedoch so klein wie eine Ratte. Für die Säugetiere war Südamerika fast so etwas wie ein Glashaus: Es schützte sie gegen äußere Einwirkungen. Es ist aber auch bekannt, daß im Glashaus Gezüchtetes nicht sehr widerstandsfähig ist.

Vorerst hatte jedoch die Tierwelt Südamerikas eine Blütezeit. Aus Nordamerika konnten weder die furchtbaren Raubtiere kommen, die sich inzwischen dort entwickelt hatten, noch die kräftigen, anspruchslosen Pflanzenfresser.

Eigentümlicherweise tauchten trotzdem neue »Siedler« auf, die aber »harmlos« waren: Affen und Nagetiere. Nach neueren Untersuchungen kamen sie wahrscheinlich aus Afrika. Damals hatten sich die beiden südlichen Kontinente noch nicht so weit voneinander entfernt wie heute.

Im Miozän und Pliozän existierte in Südamerika eine interessante und exotische Tierwelt, gegen Ende des Pliozäns warf jedoch die nahende Katastrophe bereits ihren Schatten voraus. Neue, andersartige Tiere kamen



Der Schmetterling mit der größten Flügelspannweite gehört zu den brasilianischen Eulen; es ist der südamerikanische *Thysania agrippina*.

in diesen »Zoo der Urwelt«, als erster Einwanderer aus dem Norden wahrscheinlich der Waschbär.

Der Landstreifen zwischen den beiden Halbkontinenten hatte sich wieder aus dem Meer gehoben. Der Weg zwischen dem Norden und dem Süden war also frei. In Nordamerika hatte sich bereits eine neue, »moderne« Tierwelt entwickelt. Sie umfaßte naturgemäß nicht nur Arten, die in Nordamerika entstanden waren. Da es zwischen Nordamerika und Asien noch eine Landverbindung gab, fand auch zwischen diesen beiden Kontinenten ein intensiver Austausch der Arten statt.

Die Verbreitungsgebiete der Arten Nordamerikas verschoben sich nach Süden, zuerst in das »Niemandsländ« Mittelamerika, das sich erneut aus dem Meer gehoben hatte. Dann gelangten sie langsam nach Südamerika. Die gefährlichsten waren die Katzenartigen, wahrscheinlich die Säbelzahn tiger, aber auch Bären fanden den Weg nach dem südlichen Halbkontinent.

Alles deutet darauf hin, daß die Raubtiere, die nach Südamerika kamen, die wenig widerstandsfähigen, im südlichen »Glashaus« aufgewachsenen Pflanzenfresser bald ausrotteten.

Aller Wahrscheinlichkeit nach sind die auf dem Boden lebenden Riesenfaultiere Opfer der eindringenden

Raubtiere geworden, die Baumbewohner jedoch haben überlebt, da die Raubtiere aus dem Norden nicht klettern konnten. Von der Urzeittierwelt Südamerikas sind – vielleicht ohne Ausnahme – die Säugetiere erhalten geblieben, die versteckt im dichten Urwald, auf hohen Bäumen oder an den kahlen Hängen der Berge zu Hause waren oder sich bei nahender Gefahr eingraben konnten.

Die »große« Schlacht dauerte sicher viele Jahrtausende. Dabei befanden sich die »Südländer« sogar anfangs auf dem Vormarsch. Die Riesenfaultiere verbreiteten sich über Mittelamerika bis in das südliche Nordamerika. In Kalifornien, im Gebiet Rancho la Brea in der Nähe von Los Angeles, fand man in der dort die Erde bedeckenden teerartigen Masse gut erhaltene Skelette. Aus den tiefen Teer- und Asphaltseen gab es keine Rettung; sie verschlangen alle Tiere, die sich dorthin verirrt hatten.

Nach dem Ende des Pleistozäns – vor ungefähr 8000 Jahren – starben in Südamerika die letzten Vertreter der Pferde, der Säbelzähntiger, der großen Urfaultiere, der gewaltigen Gürteltiere, der Mastodons, der Beutelraubtiere und der Beutelpflanzenfresser aus. Der wahre Grund dafür ist nicht bekannt; denn man weiß, daß später die spanischen Eroberer Pferde und Rinder ansiedelten, von denen sehr viele verwilderten und sich stark vermehrten. Die Umwelt bot ihnen also durchaus günstige Lebensbedingungen.

Nach Auffassung zahlreicher Wissenschaftler waren die Jahrhunderte andauernden Dürreperioden vor rund 8000 Jahren Ursache der großen Katastrophe der Tierwelt Südamerikas. Möglicherweise hat auch der Mensch seinen Beitrag zu ihrer Ausrottung geleistet. Wahrscheinlich hat das Zusammenwirken mehrerer Faktoren und uns noch unbekannter Bedingungen das Schicksal der Tierwelt der Eiszeit Südamerikas besiegelt.

»akzent« – die Taschenbuchreihe
mit vielseitiger Thematik:
Mensch und Gesellschaft,
Leben und Umwelt, Naturwissenschaft
und Technik. – Lebendiges Wissen
für jedermann, anregend und aktuell,
konkret und bildhaft.

Woher kamen die Kaninchen, die Türken-
tauben oder die Wandermuscheln zu
uns? Wohin ziehen im Herbst die Störche
und die Schwalben? In welcher Richtung
bewegen sich die verheerenden
Schwärme der Wanderheuschrecken?
Auf welchem Wege kamen die Urpferde
aus Amerika nach Europa? Wie gelangte
das Mammut während der Eiszeit in
unsere Gegenden? Wie konnte sich in
Australien der »Urzoo« herausbilden,
und warum mußten die mächtigen
Riesenfaultiere Südamerikas zugrunde
gehen?
