Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

DIE
KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PAUL HINNEBERG

DRITTER TEIL

MATHEMATIK · NATURWISSENSCHAFTEN MEDIZIN

VIERTE ABTEILUNG

ORGANISCHE NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER LEITUNG VON R. v. WETTSTEIN

VIERTER BAND

ABSTAMMUNGSLEHRE · SYSTEMATIK PALÄONTOLOGIE · BIOGEOGRAPHIE

UNTER REDAKTION VON
R. HERTWIG UND R. v. WETTSTEIN

DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER · LEIPZIG · BERLIN · 1914

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ABSTAMMUNGSLEHRE · SYSTEMATIK PALÄONTOLOGIE · BIOGEOGRAPHIE

UNTER REDAKTION VON R. HERTWIG UND R. v. WETTSTEIN

BEARBEITET VON

R. HERTWIG · L. PLATE · R. v. WETTSTEIN · A. BRAUER
A. ENGLER · O. ABEL · W. J. JONGMANS · K. HEIDER
J. E. V. BOAS

MIT 112 ABBILDUNGEN IM TEXT

DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER · LEIPZIG · BERLIN · 1914

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

COPYRIGHT 1913 BY B. G. TEUBNER IN LEIPZIG

ALLE RECHTE, EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

BIOGEOGRAPHIE.

Von

A. Brauer.

Aufgaben. Die Biogeographie hat die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zur Erdoberfläche zum Gegenstande. Sie behandelt ein Grenzgebiet zwischen Geographie und Biologie. Einige rechnen sie zur Geographie, indem sie auf den Wohnplatz das Hauptgewicht legen, die meisten zur Biologie, indem sie die Organismen in den Vordergrund stellen und die Erscheinungen vornehmlich vom biologischen Standpunkt betrachten und zu erklären versuchen. Da die wichtigsten Aufgaben der Biogeographie nur von Biologen gelöst werden können und fast nur von Biologen behandelt sind, so erscheint die Auffassung der zweiten Gruppe als die am meisten begründete.

Die Hauptaufgaben der Biogeographie sind folgende: 1. das gegenwärtige Bild der Verbreitung der Tiere und Pflanzen über die Erde auf das Genaueste darzulegen, 2. die Wechselwirkungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umgebung zu ergründen und 3. die Entstehung des jetzigen Verbreitungsbildes zu erklären.

Für die Lösung dieser Hauptaufgaben ist die erste und wichtigste Vorbedingung eine gründliche Systematik. Solange diese Vorbedingung nicht erfüllt ist, kann die Biogeographie nur oberflächlich sein, ohne wissenschaftlichen Wert zu besitzen. Das beweist am besten das Zeitalter der großen Entdeckungsreisen. Obwohl durch sie eine Fülle von neuen unbekannten Formen aus allen Gebieten der Erde nach Europa gebracht wurde, war der Gewinn für die Biogeographie sehr gering, weil man nicht die Kenntnisse und Mittel hatte, die Formen scharf zu charakterisieren und durch sichere Benennung ihre Stellung im System dauernd festzulegen. Erst mit der Begründung des Systems durch den großen Gesetzgeber der Biologie, C. Linné, war die Möglichkeit auch zur Begründung einer wissenschaftlichen Biogeographie geschaffen. Aber auch heute noch, wo die biogeographische Arbeit in die Tiefe geht, kann nicht genug betont werden, daß die systematische Stellung der Tiere und Pflanzen gesichert sein muß, bevor man an ihre biogeographische Bewertung geht. Nur zwei Beispiele mögen es erläutern. Die tiergeographische Bedeutung der echten Laubfrösche, *Hylidae*, ist eine ganz andere geworden, seitdem der Systematiker gezeigt hat, daß viele ihnen ähnliche und besonders wegen der Haftscheiben früher ihnen zugerechnete Formen wie z. B. *Rhacophorus* nicht in diese Gruppe gehören. Denn daraus ergibt sich das tiergeographisch interessante Resultat, daß echte Laubfrösche im ganzen malaiischen Archipel, im tropischen Afrika und Madagaskar trotz

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

günstigster Existenzbedingungen fehlen. Ebenso haben die sogenannten Strauße der südlichen Kontinente ihre Bedeutung für die Frage eines ehemaligen Zusammenhanges derselben verloren, seitdem man weiß, daß die Gruppe der *Ratitae*, in der man diese Vögel vereinigt hatte, eine künstliche ist und in mindestens zwei verwandtschaftlich fernstehende Gruppen aufgelöst werden muß.

Erst nach der Erfüllung dieser Vorbedingung, einer gründlichen Systematik, kann die erste Hauptaufgabe in Angriff genommen werden. Das heutige Verbreitungsbild der Tiere und Pflanzen zu entwerfen ist im wesentlichen eine statistische Arbeit. Ihr Resultat fällt verschieden aus, je nachdem man dabei mehr den geographischen oder den biologischen Standpunkt einnimmt. Im ersteren Falle wird man die Fauna und Flora eines bestimmten Gebietes festzustellen, im letzteren das Verbreitungsareal für jede Art, Gattung, Familie usw. zu ermitteln und kartographisch festzulegen suchen. Jenes Verfahren hat für die Biogeographie geringen Wert, weil in der Regel die Gebiete politisch umgrenzt werden, dadurch das heutige Verbreitungsbild künstlich zerrissen und sein Verständnis wenig gefördert wird. Dagegen ist die Ermittlung der Verbreitungsareale für jede Art usw. unbedingt notwendig, weil nur sie gestattet, auch die dritte Hauptaufgabe, das heutige Verbreitungsbild zu erklären, in Angriff zu nehmen, nur sie auf besondere Verhältnisse in der Verbreitung, auf zonale, meridionale oder eng begrenzte Verbreitung, auf Kontinuität oder Diskontinuität der Areale, auf Armut oder Reichtum der Organismen in verschiedenen Zonen u. a. aufmerksam macht. Auch Lokalfaunen und -floren können größeren Wert als einfache Listen von Namen haben, wenn nur das Gebiet nicht politisch, sondern physikalisch umgrenzt und wenn auch auf die kleinsten systematischen Einheiten wie Rassen und Varietäten und ihre Beziehungen zum Boden, Klima, zu anderen Organismen, mit denen sie eine Lebensgemeinschaft bilden, und auf andere im Wohnort oder in der Biologie begründete Verhältnisse Rücksicht genommen wird.

Die Zusammenfassung der Areale der Arten, Gattungen, Familien zu größeren Bezirken, die man in der Tiergeographie gewöhnlich als „Regionen", in der Pflanzengeographie als „Reiche" bezeichnet, ist nur eine Fortführung derselben statistischen Arbeit. Von manchen Seiten wird heute diese Arbeit unterschätzt, aber man sollte bedenken, daß sie allein eine Übersicht der Verbreitung der Tiere und Pflanzen ermöglicht und deshalb schon aus praktischen Gründen notwendig ist. Es ist allerdings ausgeschlossen, daß man Regionen oder Reiche begründen kann, welche für alle Tiere oder Pflanzen gültig sind. Denn die Verbreitung der verschiedenen Organismen wird von den verschiedenen Faktoren in sehr verschiedener Weise beeinflußt. Es ist auch ganz ausgeschlossen, daß man, wie es früher geschah, eine Region oder ein Reich in allen Fällen biogeographisch richtig, z. B. durch Anführung von einigen „Charaktertieren" oder „Charakterpflanzen" kennzeichnen kann, weil in der Regel hierfür nur die auffälligsten Formen gewählt werden, die unter Umständen ein biogeographisch ganz falsches Bild geben können. Dieses muß ohne weiteres zugegeben werden, aber trotzdem muß an der Einteilung der Erde in biogeographische Regionen oder Reiche festgehalten werden, wenn man das Arbeiten erleichtern will. Nur sollte man

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

streben, sie möglichst wissenschaftlich zu begründen. Man sollte erstens die Versuche, eine für alle Tiere oder Pflanzen gültige Einteilung zu geben, aufgeben, weil eine solche einfach unmöglich ist; man muß vielmehr für jede Klasse eine besondere Übersicht ihrer Verteilung geben oder, wo es aus praktischen Gründen wie z. B. beim Unterricht nicht durchführbar ist, eine bestimmte Gruppe der Einteilung zugrunde legen, und naturgemäß wird man dann die auffallendste und besonders zum Menschen in engster Beziehung stehende Gruppe wie die Säugetiere und Laub- oder Nadelhölzer u. ä. wählen. Zweitens sollte man den Begriff „Region" oder „Reich" gleich „Entwicklungszentrum" fassen, also genetisch zu begründen suchen. Freilich auch dann wird man Kompromisse machen müssen, weil die Verbreitung in der Vorzeit von der jetzigen für die meisten Gruppen zu große Verschiedenheiten aufweist und ihre Kenntnis zum Teil noch sehr lückenhaft ist.

Die zweite Aufgabe, die Bewohner als die Produkte der Wechselwirkungen zwischen ihnen und dem Boden, dem Klima, anderen Organismen, kurz der ganzen anorganischen und organischen Umgebung nachzuweisen, ist schwierig, aber auch experimentell angreifbar; zum Teil ist sie nur mit Hilfe anderer Wissenschaften, so der Bodenkunde, Klimatologie, Ozeanographie, Oekologie u. a. zu lösen. Diese physiologische Geographie ist am frühesten von den Botanikern gepflegt und viel weiter von ihnen ausgebaut als von den Zoologen. Dieser Unterschied erklärt sich daraus, daß die Pflanze infolge ihres einfacheren Baus und der größeren Exponiertheit ihrer Organe von den äußeren Lebensbedingungen, besonders vom Klima (Wärme, Wasser, Licht) und vom Boden nicht nur viel leichter und intensiver beeinflußt wird, sondern diesen Einfluß auch im äußeren Habitus, im Wachstum, in der Gestaltung der Blätter, Behaarung, Dicke usw. und auch im feineren Bau deutlicher hervortreten läßt. Sehr oft zeigen die verschiedensten Pflanzen eines Gebietes den gleichen Lebensbedingungen entsprechende Umgestaltungen, bilden Pflanzengemeinschaften, Formationen, und ihre Haupttypen, Gehölz, Grasflur und Wüste, kehren in allen Ländern bei gleichen Bedingungen wieder. Daher ist es begreiflich, daß das Auge des Forschers auf sie zuerst gelenkt wird, und ihn diese Aufgabe, die Feststellung der Einwirkung eines jeden Faktors und des Zusammenwirkens aller auf die Pflanzenwelt eines Gebietes, besonders reizt; ja manchmal wird sie sogar der erstgenannten Aufgabe vorangestellt. Auch der Geograph, der besonders zu wissen wünscht, inwieweit die Pflanzen die Physiognomie der Landschaft bestimmen, hat ein besonderes Interesse an der Lösung dieser Aufgabe.

Das Tier steht zwar ebenfalls in Abhängigkeit von seiner Umgebung, läßt aber diesen Einfluß infolge des komplizierteren Baues, der Fähigkeit, sich der Einwirkung der äußeren Faktoren zu entziehen und der größeren Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen bei weitem nicht so klar erkennen als die Pflanze. Nur dort, wo eine gewisse Einförmigkeit in den Lebensbedingungen herrscht oder wo bestimmte Faktoren schärfer als andere ihren Einfluß geltend machen können, wie in den polaren Gebieten, in Wüsten, Höhlen, zum Teil auch in der Tiefsee, Hochsee, Brandungszone u. a. haben wir etwas ähnliche Verhältnisse, wie sie die Pflanzenformationen bieten.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Diese ersten beiden Hauptaufgaben der Biogeographie konnten bereits bearbeitet werden, als noch die Ansicht herrschte, daß jede Tier- und Pflanzenart dort erschaffen ist, wo sie heute lebt, und daß weder eine Veränderung des Organismus noch eine solche des Wohnorts stattgefunden hat. Dagegen konnte die Frage nach der Entstehung des heutigen Verbreitungsbildes, welche den Inhalt der dritten Hauptaufgabe bildet, erst aufgeworfen werden, als die Kenntnis der geologischen und klimatischen Veränderungen der Vorzeit und die der fossilen Organismen gefördert und besonders die von Lyell und Darwin aufgestellten Lehren von der kontinuierlichen Entwicklung der Erde und der Organismen und von ihren Veränderungen siegreich durchgedrungen waren. Damit wurde auch in der Biogeographie der genetische Gesichtspunkt eingeführt.

Will man die Entwicklung der heutigen Verbreitung ergründen, so wird man zunächst prüfen, welchen Anteil daran die Tiere und Pflanzen selbst haben: wie groß ist ihre Verbreitungsfähigkeit, wie weit wird sie begrenzt und durch welche Faktoren, und weiter, genügt er zum vollen Verständnis aller Erscheinungen, welche die Verbreitung bietet, oder kommen hierfür noch andere Faktoren in Frage?

Verbreitungsmittel.

Gewöhnlich unterscheidet man aktive und passive Verbreitung; aktiv nennt man sie, wenn sie durch eigene Fortbewegungsorgane der Organismen erfolgt, passiv, wenn sie durch Kräfte, die außerhalb der Organismen liegen, bewirkt wird. In manchen Fällen kann ein gleichzeitiges Zusammenwirken beider Kräfte die Verbreitung bedingen oder es können die passiven Verbreitungsmittel durch besondere Einrichtungen der Organismen in ihrer Wirkung unterstützt werden. Die aktive Verbreitung spielt naturgemäß bei der Verteilung der Tiere eine weit größere Rolle als bei der der Pflanzen. Sie ist in ihrer Größe abhängig vom Grade der Ausbildung der Bewegungsorgane und von der Widerstandsfähigkeit der Organismen. So wird ein Vogel, eine Fledermaus, ein geflügeltes Insekt oder ein gut schwimmendes Tier leichter über größere Entfernungen sich verbreiten können als ein am oder im Boden lebendes oder schwach oder gar nicht flugfähiges oder schlecht schwimmendes. So erklärt es sich, daß Inseln, die weit vom Festlande entfernt liegen und niemals Teile einer größeren Landmasse gewesen sind, wohl Vertreter der genannten leicht beweglichen Tiere haben, dagegen keine Säugetiere, Schlangen, Amphibien u. a., es sei denn, daß sie vom Menschen eingeführt sind. Aber man darf hier nicht verallgemeinern. Denn es ist oft der Fall, daß selbst gute Flieger keine universelle, ja selbst nicht eine weite Verbreitung haben. So ist z. B. die Flughundgattung *Pteropus* auf den Chagosinseln, den Malediven, Seychellen und Madagaskar zu finden, nicht aber in Afrika. In Archipelen, z. B. in dem der Seychellen, kann man sogar beobachten, daß eine Vogel- oder Fledermausart nur auf einer Insel lebt, obwohl die anderen in Sichtweite liegen und, soweit die Flugfähigkeit in Frage kommt, sicher erreichbar sind. Der Grad der Verbreitungsfähigkeit entscheidet mithin allein noch nicht die Verbreitungsmöglichkeit.

Nicht minder kritisch muß man bei der Beurteilung der die passive Verbreitung bewirkenden Mittel sein. Es kommen hier besonders Winde, Strö-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mungen, andere Tiere und Pflanzen und seit seiner Entstehung der Mensch und seine Verkehrsmittel in Betracht. Sie können sowohl für ausgebildete Organismen, besonders schwimmende, fliegende und kleine als auch für ihre Eier, Samen, Ruhezustände bedeutungsvoll werden. Zum Teil, besonders bei Pflanzen und Hochseetieren, sind besondere Anpassungen für diese passive Verbreitung entwickelt. Man weiß, daß Winde geflügelte Tiere weit über das Meer regelmäßig verschlagen, daß sie im aufgewirbelten Staube Eier, Samen, enzystierte Tiere u. a. weithin tragen, daß Strömungen auf oder in Holzteilen Organismen mit sich führen, daß Vögel an ihren Füßen kleine Wassertiere und Samen verschleppen usw., aber eine andere Frage ist, ob diese Verbreitung auch zu einer dauernden Besiedelung führt. Denn abgesehen davon, daß von den meisten Tieren mindestens ein Paar oder ein trächtiges Weibchen verschleppt werden muß, kommt es darauf an, ob sie lebensfähig beim Transport bleiben und ob die Bedingungen sowohl der anorganischen wie organischen Natur in dem neuen Gebiet eine Weiterentwicklung zulassen. So hat eine Untersuchung der mit dem Schiffsverkehr nach Hamburg eingeschleppten Tiere zwar ergeben, daß ihre Zahl sehr groß ist, aber auch, daß nur ein sehr geringer Teil zu einer dauernden Besiedelung Deutschlands gekommen ist. Es hat sich ferner gezeigt, daß man in vielen Fällen das Vorkommen der Organismen in einem Gebiet auf eine passive Verbreitung hat zurückführen wollen, nur aus dem Grunde, weil es im Widerspruch mit einer über die Geschichte des Gebietes aufgestellten Hypothese stand. Freilich darf man auch nicht umgekehrt aus Beobachtungen über eine geringe Wirkung dieser Verbreitungsmittel in der Jetztzeit ohne weiteres auf die Vergangenheit schließen. Denn jetzt ist fast jeder Platz der Erde von Organismen besetzt, und die stark ausgedehnte Kultur verhindert ein Eindringen fremder Arten, anders dagegen war es in der Vorzeit, wo an vielen Stellen noch Neuland sich fand. Weiter muß man hierbei auch mit langen Zeiträumen rechnen. Wenn im Laufe von hundert Jahren auch nur eine Besiedelung glückte, so konnte doch im Laufe der vielen Millionen Jahre, die die Erde alt ist, durch die passive Verbreitung eine wesentliche Veränderung als Resultat sich ergeben.

Nicht groß genug kann für die Jetztzeit wie für die früheren Zeiten der Einfluß des Menschen, seiner Verkehrsmittel und seiner Kultur geschätzt werden. Absichtlich und unabsichtlich wurden Pflanzen und Tiere, sowohl Haustiere und Kulturpflanzen als auch andere Organismen durch ihn verschleppt und oft sogar solche von ihm eingeführt, deren Nutzen uns ganz unverständlich ist, z. B. die Schnecke *Achatina* als Nahrung für die Neger (!) auf den Seychellen. Aber nicht nur fördernd wirkt er, sondern auch vernichtend. Denn in vielen Fällen sind es diese direkt oder indirekt durch den Menschen eingeführten Organismen gewesen, welche die alte Flora und Fauna gründlich verändert oder gar vernichtet haben. Und wie viele hat der Mensch nachweislich selbst bereits ausgerottet und wie viele vernichtet er noch jetzt! Kaum ein anderer Faktor arbeitet in der Veränderung des Verbreitungsbildes so rasch und gründlich wie der Mensch.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Den Verbreitungsmitteln stehen die Schranken gegenüber. Möglich ist Schranken.
zwar organisches Leben überall, wo nur die Bedingungen dafür vorhanden sind, selbst an den Kältepolen, wie in heißen Quellen von 90° C, in Wüsten und in der Erde, wie auf den Gipfeln und in den größten Tiefen des Meeres, aber damit ist natürlich nicht gesagt, daß alle Tiere und Pflanzen eine unbegrenzte Verbreitungsfähigkeit haben. Im Gegenteil gibt es verhältnismäßig wenige Formen, welche überall existieren können und daher kosmopolitisch sind. Die meisten haben eine begrenzte Verbreitung, weil sie an ein für jede Art verschiedenes Optimum der Lebensbedingungen gebunden sind, und dieses nicht überall vorhanden ist. Eine wichtige, aber noch viel zu wenig erforschte und schwer erforschbare Schranke ist biologischer Natur, nämlich diejenige, die in den Beziehungen der Organismen zueinander, in ihrer Abhängigkeit voneinander begründet ist, oft klar zutage tretend, oft aber infolge eigenartiger Verkettungen sehr verdeckt (Abhängigkeit der Pflanzen von Insektenbefruchtung, der Parasiten von ihren Wirtstieren, Symbiose, Lebensgemeinschaften verschiedenster Arten u. a.). Nahrung, Boden, Klima, Gebirge, breite Ströme, Wüsten, in gleicher Richtung konstant wehende Winde u. a. bilden weitere Schranken, doch läßt sich für alle Tiere und Pflanzen Gültiges nicht angeben, weil sie sich zu verschieden verhalten. Im allgemeinen läßt sich nur sagen, daß je enger ein Organismus an bestimmte Lebensbedingungen gebunden ist, um so geringer seine Verbreitungsfähigkeit ist, und daß um so stärker die Schranken wirken.

Früher hat man besonders dem Klima einen großen Einfluß auf die Verbreitung der Organismen zugeschrieben, ja manche glaubten durch diesen Faktor allein schon das heutige Verbreitungsbild erklären zu können, und haben die Erde dementsprechend in zonare Gebiete eingeteilt. Eine derartige Ansicht war für die Pflanzen begreiflich, weil ihre Abhängigkeit vom Klima, wie schon oben erwähnt wurde, so groß und augenfällig ist, aber daß sie auch für die Landtiere so lange geherrscht hat, ist wohl nur daraus zu erklären, daß mit der Lehre von der Konstanz der Arten nicht nur die Ansicht verbunden war, daß jedes Tier an dem Orte erschaffen ist, an dem es heute lebt, sondern auch die, daß ihre Erschaffung im Einklang mit den ihnen zusagenden klimatischen Bedingungen geschehen ist, und weiter daraus, daß man für die zirkumpolare Verbreitung der Tiere die Gleichartigkeit des Klimas allein verantwortlich machte und aus ihr auch auf eine zonare Verbreitung in den anderen Gebieten der Erde schloß und hierbei durch scheinbare Übereinstimmungen (Edentaten, Strauße) getäuscht wurde. Denn ganz abgesehen davon, daß manche Tiergattungen sowohl in kaltem wie in warmem Klima aushalten (z. B. Makak, Tiger, Gorilla u. a.), und daß die Tiere den klimatischen Widrigkeiten auszuweichen vermögen wie die Zugvögel, Renntiere oder durch Änderung der Stärke des Haar- oder Federkleids, durch Winter- oder Sommerschlaf, Vergraben u. a. auch ungewöhnlich kalte oder warme Temperaturen und Trockenheit zu überdauern vermögen, hätte schon eine flüchtige vergleichende Betrachtung der Faunen in klimatisch gleichen Gebieten die Unhaltbarkeit der Ansicht für die Landtiere erweisen müssen. Aber auch für die Pflanzenwelt ist es nicht anders. Trotz der großen

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ähnlichkeit der Formationen ist die sie zusammensetzende Flora in jedem Erdteil verschieden. So sind die Trocken- und Feuchtpflanzen (Xero- und Hygrophyten), der Urwald, Regenwald, die Steppe u. a. der verschiedenen Kontinente in ihren Komponenten systematisch ganz verschieden.

Andere für die Erklärung des heutigen Verbreitungsbildes wichtige Faktoren.

Die bisher besprochenen Faktoren können uns wohl manche Erscheinungen, die die heutige Verteilung der Organismen bietet, verständlich machen, aber nicht alle. In erster Linie hat hier die Erforschung der Inselfaunen und -floren besondere Verhältnisse aufgedeckt, die noch auf andere Faktoren hinweisen. Wegen ihres beschränkten Areales und der meist nicht sehr großen Zahl ihrer Bewohner lassen sie nämlich viele Verhältnisse klarer überschauen und ihre Ursachen besser erkennen als die Tier- und Pflanzenwelt des Festlandes, auf dem die gleichen Erscheinungen zwar nicht fehlen, aber durch viele andere mehr oder minder verdeckt werden. Der Geograph unterscheidet ursprüngliche und kontinentale Inseln. Erstere sind vulkanischen oder korallinischen Ursprungs, sind niemals Teile einer größeren Landmasse gewesen, die kontinentalen dagegen stets. Er unterscheidet weiter nach der Zeit ihrer Entstehung ältere und jüngere Inseln. Dieser verschiedene Ursprung und das verschiedene Alter kommt in mehreren Richtungen auch in der Flora und Fauna zum Ausdruck, einmal darin, daß auf isoliert gelegenen ursprünglichen Inseln nur solche Organismen vorhanden sind, die aktiv oder passiv weite Meeresstrecken zu überwinden vermögen, weshalb z. B. Landsäugetiere außer Fledermäusen, Amphibien, Schlangen, echte Süßwasserfische, Süßwasserschnecken, viele Insektenfamilien u. a. fehlen, während kontinentale alle Organismen des Mutterlandes besitzen können, ferner darin, daß die Organismen mit denen des nächst benachbarten Kontinentes mehr oder weniger nahe verwandt sind, und endlich darin — und dieses eröffnet ein weiteres Verständnis vieler Erscheinungen in der heutigen Verbreitung —, daß entsprechend dem Grade der Isoliertheit und dem Alter der Inseln auch die Fauna und Flora von denen des Ursprungslandes verschieden sind. Je älter die Inseln sind und je geringer die Möglichkeit einer Verbindung mit einem Festlande ist, um so verschiedener ist die Organismenwelt, und umgekehrt je jünger die Inseln und je leichter die Kommunikation ist, um so gleichartiger sind ihre Bewohner und die des benachbarten Festlandes.

Ein genaueres Studium der Festlandsbewohner und ihrer Verbreitung führt zu einem ähnlichen Resultat. Hier entsprechen den Inseln die durch topographische oder klimatische Schranken abgegrenzten Gebiete. Es ist ein großes Verdienst des Tiergeographen Moriz Wagner, besonders auf die immer wiederkehrende Erscheinung, daß in horizontaler wie in vertikaler Richtung die Arten wechseln, sobald auch Topographie, Klima und Vegetation wechseln, und daß die Verschiedenheit der Deutlichkeit und dem Alter der durch sie hervorgerufenen Grenzen entspricht, die Aufmerksamkeit gelenkt und gezeigt zu haben, daß sie nur durch die von Darwin neu begründete Lehre der Entwicklung und Umwandlung der Organismen eine befriedigende Erklärung findet und daß die geographische Isolierung eine sehr wichtige Rolle bei diesem Prozeß gespielt hat. Der auf diese Lehre begründete Schluß, daß das heutige Bild, welches uns

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Organismenwelt bietet, nur die letzte Phase einer langen kontinuierlichen Entwicklung ist, in deren Verlaufe unter dem Einfluß der äußeren Lebensbedingungen die heutige Mannigfaltigkeit sich allmählich herausgebildet hat, gibt uns allein den Schlüssel für die zuletzt erwähnten Erscheinungen der Biogeographie. Es gibt aber noch andere Erscheinungen, welche auf weitere Faktoren hinweisen. Besonders sind hier die Fälle einer diskontinuierlichen Verbreitung zu nennen. Mag eine Art erschaffen sein oder allmählich sich entwickelt haben, und mag sie sich noch so stark vermehren und ihr Gebiet ausdehnen, immer wird das Areal zusammenhängend sein. Es gibt aber eine große Zahl von Fällen, in denen das Areal diskontinuierlich ist, eine Gattung oder Familie in zwei oder mehreren Gebieten der Erde vorkommt, die durch weite Land- oder Meeresstrecken voneinander getrennt sind. So z. B. lebt der Tapir im Malaiischen Archipel und in Süd- und Zentralamerika, die Beuteltiere in Australien und Amerika, die Menschenaffen im Malaiischen Archipel und in Afrika, der veränderliche Hase und viele Pflanzen auf den mitteleuropäischen Gebirgen und im Norden Europas und in den Polargebieten. Auf den Höhen der Berge des tropischen Afrika wie Kamerunberg, Kilimandscharo, Kenia finden sich dieselben Pflanzen wie in Europa u. a. Da es ausgeschlossen erscheint, daß eine und dieselbe Tier- oder Pflanzenform an voneinander weit entfernten Stellen der Erde entstanden ist, so ist der Schluß unabweislich, daß einst zwischen den Gebieten, so weit getrennt sie heute auch sein mögen, eine Verbindung vorhanden gewesen sein muß. Über das Wie? können uns nur Geologie und Paläontologie Auskunft geben. Sie lehren mit voller Bestimmtheit, daß die Organismenwelt sich nicht nur allmählich entwickelt, sondern auch eine ganz andere Verbreitung gehabt hat, daß die mannigfaltigsten Verschiebungen und Wanderungen eingetreten sind und weiter, daß die Ursachen hierfür in großen geologischen und klimatischen Veränderungen zu suchen sind, denen die Erde bei ihrer Entwicklung unterworfen war. Auch das heutige Oberflächenrelief hat sich erst allmählich unter großem Wechsel von Land und Meer, von Hoch und Tief herausgebildet. So wichtiges und reiches Material uns aber auch die Paläontologie und Geologie liefern, so darf man sich hierbei nicht zu großen Hoffnungen hingeben. Selbst für die höchsten Formen, die Säugetiere, können wir die Geschichte und ihre Verbreitung einigermaßen befriedigend nur wenig weiter als bis zum Anfang des Tertiärs zurückverfolgen. Von den Pflanzen sind es hauptsächlich nur die baumartigen, die einen Einblick in ihre Verbreitung und Geschichte in der Vorzeit gestatten. Wohl haben wir reiche Reste auch von den anderen Wirbeltieren, Wirbellosen, und anderen Pflanzen, soweit sie versteinerungsfähig sind, und ein Vergleich der früheren Verbreitungsverhältnisse mit den heutigen läßt auf sehr starke Verschiebungen und Veränderungen schließen, aber wenn wir versuchen, ein genaueres Bild ihrer Verbreitung in vortertiären Zeiten zu entwerfen, so ist das Resultat sehr lückenhaft und unsicher oder wir kommen zur Annahme einer kosmopolitischen Verbreitung über die ganze Erde, müssen dann die Ozeane zu Land, die Länder zu Ozeanen werden lassen, wir

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

können aber nicht sagen, ob diese kosmopolitische Verbreitung eine langdauernde und gleichzeitige gewesen ist, oder ob sie nicht in Wirklichkeit die Summe von aufeinander folgenden, ungleichzeitigen Verschiebungs- und Verbreitungsphasen ist, die als Resultate der großen geologischen und klimatischen Veränderungen eingetreten sind. Hier heißt es langsam, Gruppe für Gruppe erforschen und nicht verallgemeinern. Für die Pflanzen kommt noch die weitere Schwierigkeit hinzu, daß die Verwandtschaft und Stammesgeschichte der verschiedenen Pflanzenfamilien noch weit weniger geklärt ist als die der höheren und vieler niederen Tiere.

Trotz dieser großen Lücken kann aber gar kein Zweifel sein, daß, wie zuerst der Begründer der modernen Tiergeographie, Wallace, nachgewiesen hat, neben der Veränderungs- und Verbreitungsfähigkeit der Organismen die geologischen und klimatischen Veränderungen der Vorzeit in erster Linie es sind, welche uns den Schlüssel zur Lösung der vielen Rätsel des heutigen Verbreitungsbildes geben können.

Marine Biogeographie.

Die vorhergehenden Betrachtungen haben in erster Linie Gültigkeit für die Landfauna und Landflora, die man auch als das Geobios zusammenfaßt, weniger für das Hydrobios, die im Wasser lebenden Organismen. Die Methoden und Aufgaben sind freilich auch hier prinzipiell dieselben, aber es bietet vor allem die marine Biogeographie so viele besondere Verhältnisse, daß eine kurze gesonderte Besprechung notwendig ist. Biologisch stellt zwar das Süßwasserbios eine ziemlich gut abgeschlossene Einheit dar, aber seine Verbreitung rechtfertigt keine Abtrennung vom Geobios. Wenn auch besonders das Plankton der großen Seen viele gleiche charakteristische Züge wie das marine aufweist, so sind seine Tiere wie die Pflanzen doch auch hier noch zu sehr vom Ufer und Boden abhängig. Ein größerer Teil wie Insekten, Amphibien, Wasservögel u. a. und auch viele Pflanzen, steht sogar zum Lande direkt oder durch die Entwicklung in engster Verbindung. Daher ist es natürlich, daß ihre geographische Verbreitung, besonders die der Tiere, in erster Linie wie die der Landformen durch die topographischen Verhältnisse des Landes bestimmt wird. Die Flüsse isoliert gelegener Inseln haben ihre Tierwelt zum kleinen Teil durch Verschleppung, zum größeren durch Einwanderung solcher marinen Formen erhalten, welche ohne Schwierigkeit die Schranke, die das Süßwasser marinen Tieren sonst bietet, überwinden können. Ihre Verbreitung hängt deshalb mit der in den Meeren zusammen, nur Artverschiedenheiten sind vorhanden.

Die Besonderheiten, welche die marine Biogeographie so verschieden gestaltet, sind besonders in folgenden Verhältnissen begründet. Erstens zeigt die Organismenwelt eine ganz andere Zusammensetzung. Sehen wir ab von den Vögeln, Seekühen und Robben, die mindestens noch zur Fortpflanzungszeit auf das Land angewiesen sind, so finden wir, daß gerade die Formen, welche auf dem Lande die Hauptrolle spielen, wie Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Insekten und Gefäßpflanzen ganz oder fast ganz fehlen, dagegen viele andere Gruppen wie Echinodermen, Tunikaten, Brachiopoden, Schwämme, Cephalopoden, Heteropoden, Pteropoden, Radiolarien, Algen und viele Pro-

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

tisten tierischer und pflanzlicher Natur hier dominieren und besondere Anpassungen für das Leben und die Verbreitung im Meer besitzen. Zweitens sind die Existenzbedingungen und Verbreitungsmöglichkeiten anderer Art. Abgesehen von der chemischen Zusammensetzung des Meerwassers spielen auf dem Lande die topographischen Verhältnisse, das Oberflächenrelief, die Hauptrolle, hier dagegen sehen wir sie sehr stark zurücktreten. In horizontaler Richtung geben nur die Küsten und die großen Strömungen mit ihrem verschieden temperierten Wasser und vereinzelt auch Erhebungen des Bodens, wenn sie bis zur Oberfläche soweit aufsteigen, daß sie kalte und warme Wasserschichten trennen können, Grenzen ab, sonst sind die weiten Flächen allerseits offen. In vertikaler Richtung setzt der Mangel des Sonnenlichtes den Pflanzen schon bei 400 m eine Grenze und nimmt damit den tiefer lebenden Tieren diese Nahrung. Licht und Temperatur sind wie auf dem Lande für die Pflanzen so hier für alle Organismen die am wirksamsten die Verbreitung bestimmenden Faktoren. Dadurch vereinfacht sich die Scheidung des Meeres in Gebiete. Küste, Boden und Hochsee sind die drei großen Reiche, alle weiter von Nord nach Süd durch die Temperatur (Strömungen) in horizontaler und durch das Licht in vertikaler Richtung gesondert. Auch die Verbreitungsgeschichte ist bei weitem nicht die komplizierte der Landbewohner. Denn selbst Zerreißen oder Versinken der Küsten, Aufsteigen von Ländern und Verbindungen von früher getrennten und ebenso große klimatische Veränderungen, die für die Landfauna und -flora mindestens starke Verschiebungen zur Folge haben müssen, führen hier nur eine mehr oder weniger (wenigstens in zonarer Richtung) allgemeinere Verbreitung herbei.

Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Literatur.

O. Drude, Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.

A. Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. 2. T. 1879, 1882.

— Die Entwicklung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben. In: Wissensch. Beiträge zum Gedächtnis der hundertj. Wiederkehr des Antritts von A. v. Humboldts Reise nach Amerika. Berlin 1899.

A. Griesebach, Die Vegetation der Erde. 1872.

A. F. W. Schimper, Pflanzengeographie. Jena 1898.

M. Wagner, Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. Basel 1889.

A. R. Wallace, Die geographische Verbreitung der Tiere. Übersetzt von A. B. Meyer. Dresden 1876.

— Island Life. 2. Aufl. London 1892.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Monografien Allgemein

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 0016

Autor(en)/Author(s): Brauer August

Artikel/Article: Biogeographie. 176-186