

**Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: III.
Die Begriffe Verbreitung und Ausbreitung.**

Michael WALLASCHEK, Halle (Saale), 2010

*„Es steht aber die Verbreitbarkeit der Stärke des Naturels
bey weitem nicht mit der körperlichen Stärke in gleichem Verhältniß.
Der Löwe ist z. B. weit weniger ausgebreitet, als der Fuchs;
wer würde indeß diese beide Thiere, den mechanischen Kräften nach,
mit einander vergleichen?
Von dieser Stärke oder Dauerhaftigkeit ist daher im folgenden
hauptsächlich die Rede; denn nur diese
und nicht die gewöhnlich so genannte körperliche Stärke,
bestimmt die mögliche Wanderung dieser oder jener Thierart.“
Eberhard August Wilhelm VON ZIMMERMANN (1778: 21)*

**Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: III.
Die Begriffe Verbreitung und Ausbreitung.**

Michael WALLASCHEK, Halle (Saale), 2010

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
1 Ziele und Methode	3
2 „Verbreitung“ und „Ausbreitung“	3
2.1 Klassische Aussagen.....	19
2.2 Vorkommen.....	21
2.3 Verbreitung	22
2.4 Verteilung.....	23
2.5 Ausbreitung.....	24
2.6 Art und Weise der Ausbreitung	28
2.7 Hindernisse für die Ausbreitung.....	56
2.8 Ursachen der Ausbreitung	71
2.9 Rückzug.....	75
3 Fazit	76
4 Literatur	79
5 Glossar	82
6 Zoogeographenverzeichnis	87

Vorwort

Im Zuge des eigenen beruflichen und wissenschaftlichen Umgangs mit der Zoogeographie traten im Laufe der Zeit folgende Phänomene zutage, die zumindest für den deutschsprachigen Raum Mitteleuropas zu gelten scheinen:

- 1) Vernachlässigung der Zoogeographie in der Lehre.
- 2) Ungeheure inhaltliche Vielfalt und Menge zoogeographischer Untersuchungen.
- 3) Mangel an Forschungen zur Geschichte der Zoogeographie.
- 4) Terminologische Unschärfen, also ungenügende theoretische Durcharbeitung.

Um das Interesse an der Zoogeographie noch zu fördern und den weniger erfreulichen Aspekten des Daseins des Faches etwas abzuwehren, wurden im ersten und zweiten Teil der Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie die Begriffe „Zoogeographie“, „Arealssystem“ und „Areal“ bzw. „Fauna“ und „Faunistik“ untersucht (WALLASCHEK 2009, 2010).

Es ist allen Kolleginnen und Kollegen zu danken, die sich freundlich bis zustimmend zu den bisher vorliegenden „Fragmenten“ geäußert und einen gewissen Bedarf an solchen Arbeiten signalisiert haben. Ablehnende Besprechungen sind mir bisher nicht bekannt geworden. Sollten sie vorliegen, bitte ich um Mitteilung, um im Fall konstruktiver Kritik die erforderlichen Änderungen an den Fragmenten vornehmen zu können.

Eine notwendige Korrektur soll hier angesprochen werden: Im zweiten Fragment wird eine „alte Naturgeschichte“ von einer „modernen Naturgeschichte“ unterschieden (WALLASCHEK 2010: 62; s. a. Glossar). Bei der laufenden Recherche stellte sich heraus, dass schon Ernst HAECKEL (1834-1919) eine „Neue Naturgeschichte“ von einer „Alten Naturgeschichte“ trennte (HAECKEL 1908). Er umschrieb die beiden Begriffe zwar, verzichtete aber auf eindeutige Definitionen. Immerhin wird in der Arbeit deutlich, dass er die Abstammungslehre als konstitutiv für die „Neue Naturgeschichte“ ansah; das stützt die vom Verfasser für die „moderne Naturgeschichte“ gegebene Definition inhaltlich. Jetzt hält der Verfasser es jedoch für besser, nicht mehr von „alter“ sondern von „klassischer Naturgeschichte“ bzw. nicht mehr von „neuer“ oder „moderner“ sondern von „evolutionärer Naturgeschichte“ zu sprechen. Viele Erkenntnisse der „alten Naturgeschichte“ sind eben keineswegs unmodern, doch ist seit dem 19. Jahrhundert durch die Berücksichtigung des Zeitfaktors und damit durch das Evolutionsdenken eine „evolutionäre Naturgeschichte“ entstanden. Auch sie wird sich wandeln und „alte Naturgeschichte“ werden, mithin erscheinen auch die Bezeichnungen „neue“ oder „moderne Naturgeschichte“ unpassend.

Ganz besonders zu danken ist Priv.-Doz. Dr. Volker NEUMANN, Lieskau, Dr. Peer H. SCHNITZER, Halle (Saale) und Prof. Dr. Franz TIETZE, Wörlitz bei Möckern, für die kritische Durchsicht des Manuskripts dieses „Fragmentes“. Für hilfreiche Hinweise verschiedener Art wird Karsten BÖHM, Halle (Saale), Dr. Dieter FRANK, Halle (Saale), Prof. Dr. Rolf LÖTHER, Berlin, Dr. Joachim MÜLLER, Magdeburg, Dr. Peter SCHÜTZE, Halle (Saale), Prof. Dr. Ulrich SEDLAG, Eberswalde, Dr. habil. Gerd VILLWOCK, Fienstedt und Dr. habil. Klaus WENIG, Strausberg, herzlich gedankt.

Hier soll die Folge mit Untersuchungen zu den Begriffen „Verbreitung“ und „Ausbreitung“ fortgesetzt werden. Im Mittelpunkt werden die zwischen ihnen bestehenden Relationen, ihre Beziehungen zu weiteren Begriffen, darunter Vorkommen, Verteilung, Distribution, Dispersal, Dispersion, Migration, Expansion, Wanderung und Regression, sowie das Verhältnis aller dieser Begriffe zum Begriff Arealssystem stehen. Außerdem wird danach gefragt, wie die Ausbreitung vonstatten geht, welche Faktoren sie behindern und worin ihre Ursachen liegen.

Michael Wallaschek, Halle (Saale), 03.12.2010

1 Ziele und Methode

Die Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie befassen sich mittels der Auswertung von Fachliteratur mit der Entwicklung von Begriffen, Theorien und Methoden der Zoogeographie; die jeweils beteiligten Zoogeographen finden Erwähnung. In WALLASCHEK (2009) wurden die konkreten Ziele und Methoden ausführlich dargestellt. Hier wird eine Kurzfassung gegeben, um dieses Fragment auch einzeln nutzen zu können.

Mit den Fragmenten zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie werden fünf Ziele verfolgt:

1. Schaffung eines nachprüfbaren, historisch eingeordneten und kommentierten Nachschlagewerkes für zoogeographische Studien,
2. Darstellung der Entwicklung des zoogeographischen Denkens und Handelns im deutschsprachigen Teil Mitteleuropas,
3. Dokumentation der Irr- und Nebenwege des zoogeographischen Denkens und Handelns,
4. Lieferung regionaler, d. h. auf den genannten Raum bezogener Beiträge zur Geschichte der gesamten Zoogeographie,
5. Klärung der Ursachen des Missverhältnisses zwischen akademischer Vertretung der Zoogeographie und zoogeographischer Forschung in Deutschland.

Folgende Methoden werden verwendet:

1. Chronologische Zusammenstellung von Originalzitate (inkl. der originalen Orthographie und Grammatik sowie der Hervorhebung von Textteilen mit den originalen Satzmitteln) aus der zoogeographischen Fachliteratur zum jeweils interessierenden Sachverhalt,
2. Kommentierung der Zitate bezüglich der beteiligten wissenschaftlichen, persönlichen oder gesellschaftlichen Umstände und Wechselbeziehungen mittels der Sekundärliteratur,
3. Ableitung allgemeiner Schlussfolgerungen oder Darlegung eigener Standpunkte,
4. Beschränkung auf die Entwicklung der Zoogeographie im deutschsprachigen Teil Mitteleuropas und auf das deutschsprachige Schrifttum,
5. Begrenzung auf Lehr-, Fach- und Handbücher, Lexika und Atlanten vorzugsweise der Zoogeographie und Biogeographie; Spezialliteratur wird weitgehend vernachlässigt,
6. Wie in Teil II wird ein Glossar angelegt; hinzu kommt ein Verzeichnis der Zoogeographen.

2 „Verbreitung“ und „Ausbreitung“

In der deutschen Sprache werden die Begriffe „Verbreitung“ und „Ausbreitung“ nicht selten synonym verwendet. Während aber Ausbreitung überwiegend von dynamischer Bedeutung ist, kann mit Verbreitung entweder eine dynamische oder – vielleicht noch häufiger – eine statische Bedeutung verbunden sein. Da sich beide Begriffe oft in zoogeographischen Werken finden, muss in Bezug auf diese Wissenschaft untersucht werden, welche Inhalte ihnen im Laufe der Zeit zugemessen worden sind.

Zudem ist zu klären, wie sie von anderen, nicht selten im Zusammenhang mit ihnen verwendeten Begriffen wie Vorkommen, Verteilung, Dispersion, Ausbreitung, Expansion, Dispersal, Wanderung, Migration und Regression abzugrenzen sind. Schließlich wird es nötig sein, nach adäquaten und stringenten Definitionen aller dieser Begriffe zu fragen.

In Tab. 1 werden Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie der vorgenannten verwandten Begriffe oder entsprechende Aussagen im deutschsprachigen zoogeographischen Schrifttum chronologisch zusammengestellt.

Tab. 1: Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe.

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
ZIMMERMANN (1778: 7, 16, 19-23, 28, 29)	„So wie aber in der Natur die ungeheure Menge von Dingen nach einem richtigen Plane folget, so glaubte ich auf der andern Seite, auch in der Anzahl und Vertheilung dieser Dinge gleichfalls eine Ordnung entdecken zu können. Hier ist nämlich die Frage, wie verhalten sich die Summen der Arten und Individuen der verschiedenen Naturreiche unter einander ? welches überwiegt das andere, und

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>um wie viel ?“ (S. 7);</p> <p>„Aus dem, was ich hier ... beibringe, läßt sich urtheilen, in wie weit es möglich sey, in unsern Tagen eine genaue Bestimmung der Ordnung, nach welcher die Natur diese Körper über den Erdboden verbreitet hat, zu erwarten.“ (S. 16);</p> <p>„... ist es dennoch ganz und gar nicht leicht, einen Vertheilungsplan der vierfüßigen Thiere aufzusuchen ...</p> <p>... entdeckt man wirklich eine sehr merkwürdige Vertheilungsart in Ansehung der vierfüßigen Thiere. Zuerst findet sich, daß es Quadrupeden giebt, deren Körper so vorzüglich gebauet ist, daß er jedem Klima Trotz bieten kann; diese gehen also, so zu sagen, von einem Pol, durch die heiße Zone durch, bis zum andern; oder wären wenigstens fähig, sich so allgemein zu verbreiten. Ihrer sind die wenigsten, ...</p> <p>Dann folget die Klasse derjenigen Thiere, welche nur große Streifen oder Zonen der Erde einnehmen. Sie sind weniger biegsam, eingeschränkter und minder dauerhaft, von diesen giebt es eine größere Anzahl und ihre Verbreitung kann ziemlich nach dem physikalischen Klima bestimmt werden. ...</p> <p>Daher zerfällt der Theil, welcher diejenigen Quadrupeden, so nur Bewohner größerer Zonen sind, betrachtet, von selbst in zwey Unterabtheilungen, deren die erste diejenigen enthält, welche beiden Welten, und die zweite die, so nur der einen allein eigen sind.</p> <p>Die größte Anzahl der Quadrupeden ist indeß diejenige, welche die Natur auf kleine Erdstriche eingeschränkt hat. Sie müssen in so weit als schwächer, weniger biegsam und dauerhaft angesehen werden, weil sie ihr enges Vaterland nicht ohne Gefahr verlassen dürfen. Es steht aber die Verbreitbarkeit der Stärke des Naturels bey weitem nicht mit der körperlichen Stärke in gleichem Verhältniß. Der Löwe ist z. B. weit weniger ausgebreitet, als der Fuchs; wer würde indeß diese beide Thiere, den mechanischen Kräften nach, mit einander vergleichen? Von dieser Stärke oder Dauerhaftigkeit ist daher im folgenden hauptsächlich die Rede; denn nur diese und nicht die gewöhnlich so genannte körperliche Stärke, bestimmt die mögliche Wanderung dieser oder jener Thierart. So irrte man auch sehr, wenn man die Verbreitbarkeit eines Quadrupeds, nach andern, welche mit ihm zu einerley Geschlechte gehören, zu bestimmen unternähme. ...</p> <p>Uebrigens mußten die fleischfressenden Thiere, wegen ihrer Nahrung, sich freilich leichter verbreiten als die, so von Früchten leben ... Was aber die große Anzahl der auf kleine Theile unserer Erde eingeschränkten Thierarten anlangt, welche in dem dritten Theile abgehandelt werden; so ist es gar nicht unmöglich, daß viele von ihnen mit der Zeit nicht mehr in diese Ordnung gehören werden. Denn da man seit einiger Zeit ein ganz besonderes Augenmerk auf die Naturhistorie und besonders die Thiergeschichte richtet, so ist es sehr wahrscheinlich, daß durch Verführung aus ihrem Vaterlande die Stärke des Naturels verschiedener Thierarten weit größer wird gefunden werden, als wir sie bis jetzt kennen. ... Durch die Vorsorge des Menschen kann also oftmals eine Thierart der letzten Ordnung in die zweite, oder der zweiten in die dritte übergehn.“ (S. 19-23);</p> <p>„Um aber wieder zur Verbreitung der Thiere zu kommen, so wäre es leicht möglich, dem Klima hier noch auf eine andere Art zu viel zuzutrauen. Man könnte nämlich vermuthen, daß gleiche oder doch ähnliche Klimate gleiche Thierarten hegten. ... Es ist hier also gleich zu Anfange eine Vertheilung der Quadrupeden vor sich gegangen, und es wird sich daher das Ausgehen dieser Thiere aus einem und eben demselben Lande schwerlich gedenken.“ (S. 28);</p> <p>„Die Vertheilung der Thierarten über unsere Erde, giebt aber noch zu wichtigen Aussichten Anlaß. Sie hängt nämlich auf der andern Seite sehr genau mit der Geschichte der Erde, das heißt mit den Veränderungen, so ihre Oberfläche erlitten hat, zusammen. Es giebt verschiedene Thierarten, welche sich sehr langsam bewegen, oder wenigstens nie zu weiten Reisen eingerichtet sind. Fände man nun solche auf einer Insel und zugleich auf dem gegenüber liegenden festen Lande; dann ließe sich mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit schließen, daß diese Insel ehemals mit dem festen Lande zusammengehungen habe. Eben dieser Schluß könnte überhaupt bey Thieren, welche nicht bequem zum Schwimmen eingerichtet sind, statt haben. Wollte man hingegen einwerfen, daß zu Anfange sowohl die Insel als das feste Land zugleich mit diesen Thierarten besetzt worden wäre, so hätte man die daher entstehende übermäßige Menge Thiere, welche bey weitem nicht mit ihrer jezigen geringen Anzahl zuträfe, einigermaßen gegen sich. (S. 29)</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
ZIMMERMANN (1780: Vorrede, 3)	<p>„... für meine Absicht war es hinreichend, die Hauptcharaktere des Geschlechts und der Art nebst den jedesmaligen Wohnplatz anzuzeigen: ...“ (Vorrede);</p> <p>„Nunmehr werden die Grenzen enger. Es folgen nun solche Thiere, die nicht mehr beyden Welten gemein sind, sondern deren Verbreitung sich nur über beträchtliche Theile der alten oder der neuen Welt erstreckt; eingeschränktere Thierarten. So genau kann man aber keiner Thierart die Grenze ihres Wohnplatzes vorzeichnen, daß man die Summe von Quadratmeilen, binnen welchen sie nur leben, angeben wollte. Nach den Graden der geographischen Länge und Breite läßt sich dieß mit geringerer Unbestimmtheit thun. Um daher hier etwas gewisses festzusetzen, so sollten, ... nur solche Thierarten in diese andere Helfte des zweyten Theils aufgenommen werden, deren Verbreitung aneinanderhängende Länder, von wenigstens funfzig bis sechzig Grad Länge bey zehn, zwanzig oder mehr Graden Breite einnimmt.“ (S. 3)</p>
ZIMMERMANN (1783: Vorrede, 49)	<p>„Mir kam es vielmehr darauf an, überall weise Ordnung in der Vertheilung der Thiere aufzusuchen; ...“ (Vorrede);</p> <p>„Die unermessliche Menge animalischer Produkte unserer Erde, wie ist sie vertheilt? was für Theile der Erdoberfläche sind damit am reichlichsten versehen, und was für Gesetze beobachtet die aller Orten so regelmäßige Natur bey dieser Vertheilung?“ (S. 49)</p>
TREVIRANUS (1803: 31, 171-173)	<p>„Indem wir ausgehen, um den Plan zu erforschen, den die Natur bey der Vertheilung ihrer lebenden Produkte beobachtete, ist das Erste, was sich unseren Blicken darbietet, ihre physische Verbreitung. Wir finden andere Pflanzen auf dem Lande und andere in den Gewässern, andere auf den Gipfeln der Berge und andere in Thälern, andere in fließendem Wasser und andere in Sümpfen, noch andere in einem salzichten, kalkartigen, sandichten oder thonartigen Boden. Der zweyte Gegenstand, der sich uns aufdringt, ist die geographische Verbreitung der lebendigen Körper. Jedes Land hat seine eigene Flor, die zwar zum Theil durch dessen physische Beschaffenheit, aber zum Theil auch durch die Länge und Breite desselben, durch die natürlichen Gränzen, wovon es eingeschlossen ist, und durch die Revolutionen, die es erlitten hat, bestimmt wird.“ (S. 31);</p> <p>„Bey der geographischen Verbreitung der Thiere zeigt sich eine Erscheinung, die bey den Pflanzen nicht statt fand. Ein großer Theil der Thiere verändert mit den Jahreszeiten seinen Aufenthalt, und lebt immer in einerley Temperatur, indem er sich im Herbste aus kältern Gegenden nach wärmern begiebt. Dies thun viele Vögel und manche Fische. ...</p> <p>Aber auch unter den wandernden Thieren giebt es einen doppelten Unterschied. Einige stellen ihre Züge blos des Bedürfnisses der Nahrung wegen an, und wandern meist nur nach Osten oder Westen, ohne sich dem Aequator oder den Polen um ein Bedeutendes zu nähern. Diese wird es unnöthig seyn, von denen zu trennen, welche immer auf demselben Boden verweilen. Nur die werden wir von den letztern absondern müssen, welche, durch das Bedürfniß eines gleichen Grades der Temperatur getrieben, jährlich von Norden nach Süden, und von Mittag nach Mitternacht wandern, und für die Heimath dieser Thiere werden wir diejenigen Länder annehmen müssen, in welchen sie sich den Winter hindurch aufhalten.“ (S. 171-173)</p>
BERGHAUS (1843: 208-209)	<p>„4. In der geographischen Gewächskunde haben wir einige Hauptbegriffe aufzufassen, und zwar das Vorkommen, die Verbreitung und die Vertheilung der Pflanzen.</p> <p>5. Die unter den ersten Begriff, oder das Vorkommen, gehörigen Orts-Verhältnisse beziehen sich: 1) auf das Medium, welches die Pflanzen umgiebt ...; 2) auf die Befestigung der Pflanzen ...; 3) auf die Gesellschaft, in welcher die Pflanzen mit anderen Gewächsen vorkommen ...; endlich 4) auf das Licht ... (Schatten-, Licht-Pflanzen).</p> <p>6. Den zweyten Begriff der geographischen Gewächskunde anlangend, so versteht man unter dem Verbreitungsbezirk einer Pflanze denjenigen Theil der Erdoberfläche, auf welchem die Pflanze angetroffen wird. Dieser Verbreitungsbezirk hat nicht allein eine wagerechte Ausdehnung, sondern auch eine senkrechte. Im ersten Sinne hat er in der Richtung der Meridiane eine Aequatorial- und Polar, in der Richtung der Parallelen eine östliche und westliche Gränze. Die Ausdehnung des Verbreitungsbezirks vom Aequator gegen die Pole hin pflegt man die Breitenzone, die Ausdehnung von Westen nach Osten (obwol</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>uneigentlich) die Längenzonen der Pflanzen zu nennen. Im lothrechteten Sinne bildet der Verbreitungsbezirk eine Region, deren Grenzen die untere und obere sind, und endlich ist der Verbreitungsbezirk entweder ununterbrochen oder unterbrochen.</p> <p>7. Das dritte örtliche Verhältniß der Pflanzen ist die Vertheilungsweise, in welcher Beziehung man zwischen den gesellschaftlichen und einzeln vorkommenden Pflanzen unterscheidet, nachdem die Individuen der nämlichen Art in bedeutender Menge beisammen angetroffen werden, oft auch große Landstrecken beinahe ausschließlich bedecken, oder zerstreut und mit anderen Pflanzenarten vermischt vorkommen.</p> <p>8. Jeder dieser drei Momente, das Vorkommen sowol als die Verbreitung und die Vertheilung der Gewächse, kann als ein natürlicher und künstlicher betrachtet werden, im letztern Falle insofern die Pflanze durch die Hand des Menschen Veränderungen erlitten hat, die den natürlichen Zustand des einen oder anderen Moments modificirte. Der natürliche Verbreitungsbezirk einer Pflanze bezeichnet aber insbesondere das, was man auch die Heimath, oder das Vaterland der Pflanze zu nennen pflegt.“</p>
HUMBOLDT (1845[2004: 182, 184])	<p>„Die Fülle der Organismen, deren räumliche Vertheilung die <i>Geographie der Pflanzen und Thiere</i> verfolgt, wird entweder nach der Verschiedenheit und relativen Zahl der Bildungstypen, also nach der Gestaltung der vorhandenen Gattungen und Arten, oder nach der Zahl der Individuen betrachtet, welche auf einem gegebenen Flächenraume einer jeden Art zukommt.“ (S. 182);</p> <p>„Die <i>Geographie der Organismen</i> (der Pflanzen und Thiere) behandelt die schon entwickelten Keime, ihre Ansiedelung durch willkürliche oder unwillkürliche Wanderung, ihr relatives Verhältniß, ihre Gesamtvertheilung auf dem Erdkörper.“ (S. 184)</p>
BERGHAUS (1847: 308, 374)	<p>„Das Vorkommen der Pflanze ist ihr Standort, die Oertlichkeit, in welcher sie wächst; die Verbreitung dagegen bezeichnet den ganzen Umfang ihres Vorkommens, der Verbreitungsbezirk einer Pflanze faßt mithin alle Punkte ihres Vorkommens zusammen.“ (S. 308);</p> <p>„Die Vertheilung der Pflanzen läßt sich von zwei, ihrem Wesen nach verschiedenen Standpunkten erforschen.</p> <p>Einmal betrachtet man die Pflanzendecke nach der Vertheilung der Formen, welche gewisse Pflanzengruppen zeigen, woraus ein eigenes natürliches System entsteht, in welchem die Aehnlichkeit der Form-Verhältnisse das leitende Eintheilungs-Prinzip ist. In diesem System wird das Vorherrschen dieser oder jener Pflanzen-Form nach der absoluten Masse ihrer Individuen, oder nach dem Eindrucke untersucht, welchen sie bei der Bildung des Natur-Charakters einer Landschaft auf das Gemüth des Menschen macht; es ist die Physiognomik der Gewächse.</p> <p>Auf dem andern Standpunkte kümmert man sich nicht um das absolute Vorherrschen dieser oder jener Pflanzengruppe, oder dieses oder jenes Typus, sondern man betrachtet die relativen Verhältnisse, in welchen die Pflanzengruppen oder Familien durch ihre Arten-Anzahl zur Gesamtmasse der Pflanzendecke stehen. Diese Untersuchung ist die Statistik der Pflanzen, die auf die entschiedenste Weise lehrt, daß die Natur unter allen Zonen die Verschiedenheit der Formen im Gewächsreiche nach bestimmten, unabänderlichen Gesetzen vertheilt hat.“ (S. 310-311);</p> <p>„Was die Pflanzengeographie in Bezug auf das Gewächsreich ist, das ist die zoologische Geographie in Absicht auf das Thierreich.</p> <p>Sie lehrt uns nämlich die jetzigen Verhältnisse der Thiere zur Oberfläche der Erde kennen. Diese Verhältnisse sind örtliche und machen Das aus, was das Vorkommen der Thiere genannt werden kann, indem man, wie in der Geographie der Pflanzen, auf zwei Hauptverhältnisse zurückgeht, auf den Verbreitungsbezirk und die Vertheilungsweise.“ (S. 374)</p>
SCHMARDA (1853: 37, 43, 63, 66, 69, 86, 87, 88)	<p>„In der Nothwendigkeit die zusagende Nahrung aufzusuchen liegt der Grund vieler Wanderungen.“ (S. 37);</p> <p>S. 43: „Auch die zoophagen Thiere unternehmen Wanderungen, wenn sie nicht mehr hinreichende Nahrung finden; ...“ (S. 43);</p> <p>„Den Raum, welchen eine Gattung, Geschlecht oder Familie einnimmt, nennen wir den Verbreitungsbezirk dieser Gattung, dieses Geschlechtes oder dieser Familie.“ (S. 63);</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>„Die Thiere sind nicht gleichförmig über die ganze Oberfläche ihres Verbreitungsbezirkes verbreitet; in der mittleren Region desselben sind sie am zahlreichsten, wie man sich jedoch der Peripherie des Bezirkes nähert, wird die Zahl der Individuen geringer und zuletzt verschwinden sie gänzlich, um anderen Platz zu machen.“ (S. 66);</p> <p>„Die Verbreitung erfolgte in der Weise, daß die Nachkommen sich in der Nähe der alten Thiere niederließen; jedoch konnte dieselbe nicht ins Unbegrenzte fortgehen, sondern mußte entweder da, wo die Bodengestaltungen oder die differirenden klimatischen und Nahrungs-Verhältnisse entschieden andere wurden, aufhören.“ (S. 69);</p> <p>„Manchmal erscheinen und verschwinden Thiere für kürzere oder längere Zeit, ohne daß man den Grund angeben könnte und oft erscheinen in einer Gegend neue, früher nie vorhandene Thiere, woraus hervorgeht, daß auch bei der Thierbevölkerung ein Schwanken stattfindet; andere rücken mit ihren Brutplätzen in verschiedenen Richtungen vor.“ (S. 86)</p> <p>„Andere Thiere sind dagegen auf einen geringen Verbreitungsbezirk zurückgedrängt, manche sogar gänzlich vertilgt worden ...“ (S. 87)</p> <p>„Aehnliche wichtige, ja noch größere Veränderungen der Thierbevölkerung, die wir in unserem Jahrhunderte erblicken, sind in früheren Jahrhunderten vor sich gegangen, da nicht nur die Zahl der Individuen vermindert und ihr Verbreitungsbezirk beschränkt wurde, sondern ganze Geschlechter und Familien untergegangen sind.“ (S. 88)</p>
DARWIN (1859[1984: 376, 407])	<p>„Es ist schwer, immer im Auge zu behalten, daß die Vermehrung eines jeden Geschöpfes fortwährend durch unmerkliche schädliche Einflüsse gehemmt wird und daß diese unmerklichen Wirkungen ausreichend sind, um Seltenheit und schließlich Aussterben hervorzurufen. ...</p> <p>In vielen Fällen erkennen wir aus den jüngeren Tertiärschichten, daß Seltenwerden dem Aussterben vorangeht, und wir wissen ferner, daß dies auch bei jenen Tieren der Fall war, die durch gewaltsame Eingriffe des Menschen örtlich oder gänzlich erloschen sind.“ (S. 376);</p> <p>„Ich huldige daher wie viele andere Naturforscher der Ansicht, jede Art sei nur auf einem Gebiete entstanden und später von hier aus so weit gewandert, wie ihr Wandervermögen und ihre früheren und jetzigen Lebensbedingungen zuließen.“</p>
RÜTIMEYER (1867: 144-145)	<p>„In den unter wissenschaftlicher Aufsicht stehenden Theilen von Europa und Nordamerika ist man auch so weit, dass man, wie in der Botanik, erheblichere Veränderungen in der Lebewelt oft bald bemerkt; die Bewegungen der einzelnen Thierarten, wie Einwanderung oder Auswanderung, Zunahme und Abnahme, vorübergehende oder andauernde Dislocationen, werden selbst für wenig ansehnliche Thiere und auch selbst solche, die nicht unmittelbaren Nutzen oder Schaden bringen, wie Schnecken, Mäuse, viele Insekten und Vögel, von Hunderten von Beobachtern aufmerksam verfolgt und sofort registriert. Die Statistik neuer Bürger, wie des Steppenuhns, der Fluss-Miesmuschel, die Verdrängung und das Aussterben anderer, wie der schwarzen Ratte, des Alks, des Bibers, ist genauer verfolgt, als die Statistik der Zigeuner, der Wenden und der Basken. Ja die sich immer mehrenden Nekrologe der Angesichts und durch die Hand des Menschen zum Erlöschen gebrachten Thiere, wie des Alks und Bibers in Europa, des Mammuths und des Borkenthiers in Asien, des Dodo, des Moa und so vieler anderer flügelloser Vögel in der Inselwelt der südlichen Hemisphäre, begnügen sich nicht mit der Constatirung der Abnahme und des schliesslichen Erlöschens, sondern sie registriren Individuum für Individuum, und über die nächsten Candidati mortis, wie den Bison, den Steinbock, das Elenthier, den Luchs, wird so genau Buch geführt, als über die Maori's und Chippewa's; sicherlich werden wir über ihr dereinstiges definitives Ableben nicht lange im Ungewissen sein.“</p>
ARISTOTELES in AUBERT & WIMMER (1868, Bd. II: 151, 193)	<p>„12. Die Verrichtungen derselben beziehen sich sämmtlich auf die Begattung und auf die Erzeugung der Jungen, so wie auf die Herbeischaffung der Nahrung und auf den Schutz vor Wärme und Kälte und vor dem Wechsel der Jahreszeiten. Alle nämlich haben eine angeborene Empfindung für die Veränderungen der Temperatur, und wie auch die Menschen theils im Winter Schutz in Häusern suchen, theils, wenn ihnen grosse Landstrecken zu Gebote stehen, in den kälteren Theilen derselben den Sommer, in den wärmeren aber den Winter zubringen, ebenso machen es diejenigen Thiere, welche im Stande sind, ihre Wohnplätze zu wechseln. Ein Theil nun findet den nöthigen Schutz an ihren Wohnorten selbst,</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>andere wandern aus, und zwar so, dass sie nach der Herbstnachtgleiche aus dem Pontos und den kälteren Gegenden dem heranrückenden Winter entfliehen, nach der Frühlingsnachtgleiche aber aus den wärmeren Gegenden in die kälteren sich ziehen, um der Sonnengluth zu entgehen.“ (S. 151);</p> <p>„28. Auch nach den Gegenden und Orten zeigen sich Verschiedenheiten der Thiere. An gewissen Orten kommen manche Thiere überhaupt nicht vor, während sie an andern Orten zwar vorhanden sind, aber kleiner, von kürzerer Lebensdauer und minder kräftig. Hie und da tritt dieser Unterschied sogar an ganz dicht an einander liegenden Orten hervor ...“ (S. 193)</p>
WAGNER (1868: 48, 52-53)	<p>„... Ob die Migration, d. h. das fortdauernde Streben einzelner Individuen, sich vom Verbreitungsgebiet der Stammart zu entfernen, um durch Kolonienbildung für sich und ihre Nachkommen bessere Lebensbedingungen zu finden ... Die Migration der Organismen und deren Kolonienbildung ist nach meiner Überzeugung die notwendige Bedingung der natürlichen Zuchtwahl.“ (S. 48);</p> <p>„Das Darwin'sche Buch bietet uns keinen bestimmten Aufschluss weder über die äussere Ursache, welche zu einer Steigerung der gewöhnlichen individuellen Variabilität, also zur beginnenden Zuchtwahl den ersten Anstoss giebt, noch über die Bedingung, welche einem gewissen Vorteil in der Konkurrenz des Lebens die Erhaltung der neuen Merkmale notwendig macht. Diese Bedingung erfüllt nach meiner Überzeugung allein die freiwillige oder passive Wanderung der Organismen und die von den orographischen Verhältnissen wesentlich abhängige Bildung isolirter Kolonien, welche unter günstigen Umständen die Heimat einer neuen Spezies begründen.“ (S. 52-53)</p>
WALLACE (1876: 3, 4, 22)	<p>„Es ist eine Thatsache, welche innerhalb der Erfahrung fast eines Jeden liegt, dass die verschiedenen Arten der Thiere nicht gleichförmig über die Oberfläche des Landes vertheilt sind.“ (S. 3);</p> <p>„Wenn wir während unserer verschiedenen Reisen aufmerksam gewesen sind und die gesammelten Thatsachen combinirt und verglichen haben, so wird uns klar werden, dass die Veränderung, von welcher wir Zeuge gewesen, zweierlei Art war. In unserem eigenen und den uns unmittelbar umgebenden Districten erschienen und verschwanden bestimmte Arten, je nachdem der Boden, die ‚Ansicht der Natur‘ oder die Vegetation ihnen angemessen oder nicht angemessen gewesen war. Die Marschen, die Haiden, die Forsten und Wälder, die kroidigen Niederungen, die felsigen Berge, sie alle hatten ihre ihnen eigenthümlichen Bewohner, welche wieder und wieder erschienen, wenn wir in Strecken Landes kamen, die für sie passend waren. Aber sobald wir uns weiter entfernten, so wurden wir gewahr, dass Localitäten, welche denen sehr ähnlich waren, die wir hinter uns gelassen hatten, durch eine etwas verschiedene Gruppe von Arten bewohnt wurden; und dieser Unterschied nahm mit der Entfernung zu, ungeachtet, dass oft fast identische äussere Bedingungen vorhanden gewesen sein konnten. Die erste Klasse von Veränderungen bezieht sich auf den Aufenthaltsort; die zweite auf die Heimath. Das eine ist ein locales, das andere ein geographisches Phänomen. Das ganze Areal, auf welchem ein bestimmtes Thier gefunden wird, kann aus einer beliebigen Anzahl von Aufenthaltsorten bestehen, aber selten aus mehr als einer Heimath. Aufenthaltsorte sind aber häufig so ausgedehnt, dass sie den ganzen Verbreitungsbezirk vieler Arten einschliessen.“ (S. 4);</p> <p>„Der Ausdruck ‚Wandern‘ wird oft auf die periodischen oder unregelmässigen Bewegungen aller Thiere angewendet; allein man kann wohl die Frage aufwerfen, ob es ausser den Vögeln und den Fischen überhaupt regelmässige Wanderer giebt.“ (S. 22)</p>
SCHMARDA (1877: 178, 179)	<p>„Die Seltenheit der Species ist der Vorbote des Erlöschens. Oft gehen die Thiere über die Grenzen ihrer Bezirke und erscheinen als seltene Gäste in der Fremde. Kälte und Hunger zwingen die einen zum Wandern, die andern werden durch Luft und Meeresströmungen, durch Flussläufe und Hochwasser fortgeführt. ...“ (S. 178);</p> <p>„Manche Thiere gehen und kommen nach langen Zwischenräumen, andere verrücken ihre Brutplätze; es ist ein Verschieben der Peripherie, seltener ein Schwanken des Centrums des Kreises, ohne dass die Gründe immer ersichtlich sind. Andere sind dauernd auf kleinere Kreise zurückgedrängt oder diese durchbrochen und manche gänzlich ausgerottet worden. Das solche Veränderungen in der Regel allmählig und nur selten plötzlich oder im grossen</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	Umfang eintreten, liegt im ursprünglichen Einklang zwischen Wohngebiet und Bevölkerung und in der gegenseitigen Beschränkung der einzelnen Thiergruppen.“ (S. 179)
MARSHALL (1887: 4)	„Auf den beiden, die Verbreitung der Vögel behandelnden Karten ... ist das geographische Vorkommen von etwa 50 Familien und über 100 wichtigeren Gattungen und besonders auffallenden Arten zur Darstellung gelangt. ... Insonderheit haben alle Familien von beschränkter Ausbreitung in ihrer Gesamtheit Berücksichtigung gefunden, während von den die ganze Erde bewohnenden Gruppen nur einzelne hervorragende Formen von örtlich begrenztem Vorkommen aufgeführt sind.“
ORTMANN (1896: 33)	„Die Arten, die in isolierten Gebieten gebildet sind, suchen von dort aus jede Gelegenheit zu benutzen, um neue Gebiete zu okkupieren und wandern vom Ursprungsorte nach anderen Orten: es ist dies der Vorgang, den WAGNER als Migration bezeichnet. Selbstverständlich wird die Möglichkeit hierzu nur für solche Gebiete gegeben, für die die morphologischen Eigenschaften der betreffenden Tiere passen, ...“
KIRCHHOFF (1899: 7, 14, 67, 75-76)	<p>„Unbegrenzte Wanderfähigkeit der organischen Wesen. Die Vermehrung der organischen Wesen in geometrischer Progression wird zunächst ermöglicht durch die Fähigkeit derselben, sich von einem Punkte der Erdoberfläche aus nach allen oder wenigstens nach gewissen Richtungen (radialartig oder stromartig) so weit zu verbreiten, als nicht physische Hindernisse, der Mangel der Lebensbedingungen oder die Mitbewerbung der übrigen Lebewelt ihrer Verbreitung unüberwindliche Schranken setzen. Der unbegrenzten Vermehrungsfähigkeit der lebenden Wesen steht also eine in gewissem Sinne ebenso unbegrenzte Wanderfähigkeit zur Seite.“ (S. 7);</p> <p>„Die Ortsveränderung, die jedes Individuum wenigstens zu irgend einer Zeit seiner Entwicklung durchmachen muß, und die im allgemeinen als eine Wanderung aufgefaßt werden kann ...“ (S. 14);</p> <p>„Jede Tier- und Pflanzenart ist im Laufe der Zeiten nur einmal und nur an einem Orte der Erde, an ihrem sogenannten Verbreitungsmittelpunkte (Urheimat, Schöpfungszentrum) entstanden. ... Von diesem Mittelpunkte aus erfolgte die Verbreitung durch Wanderung, soweit eben die eigenen Kräfte oder die Transportmittel, der Kampf ums Dasein und die Ausgestaltung der Erdoberfläche es gestattete.“ (S. 67);</p> <p>„Die Beziehungen der organischen Wesen zu dem Erdganzen lassen sich in verschiedener Weise auffassen. In bunter Mannigfaltigkeit leben Pflanzen, Tiere und Menschen im steten Wechsel der Generationen unter- und nebeneinander. Sie stehen insgesamt in Wechselbeziehungen nicht nur zu einander, sondern auch zu dem Raume, in welchem sie leben. Diese letzteren Beziehungen, die Vorkommensverhältnisse, gestatten, insofern es gilt, Klarheit und Übersicht in die hierher gehörigen, oft sehr verwickelten Erscheinungen zu bringen, einen doppelten Weg der Betrachtung. Die eine Art der Betrachtung geht von den organischen Naturkörpern selbst aus und erforscht den Raum, in welchem eine systematische Einheit derselben (eine Art, Gattung, Familie, Klasse) tatsächlich vorkommt. Man erfährt dadurch die geographische Verbreitung dieser systematischen Einheit, und diese Betrachtungsweise ist der Gegenstand der geographischen Botanik und Zoologie. Die andere Betrachtungsweise wählt eine geographische Einheit, einen Meeresraum oder ein bestimmtes Landgebiet als Ausgangspunkt und überblickt die Lebensformen dieses Raumes in ihrem Nebeneinandervorkommen und ihren wechselseitigen Beziehungen. Hierdurch wird die geographische Verteilung der lebenden Wesen ermittelt, wie sie die sogenannte botanische und zoologische Geographie oder die Pflanzen- und Tiergeographie im engeren Sinne näher behandelt. Die geographische Verbreitung einer Art, Gattung u. s. f. kann zunächst wieder rein topisch aufgefaßt werden. Jener Teil der Erdoberfläche, in welchem eine bestimmte Art, Gattung u. s. f. vorkommt, wird ihr Verbreitungsbezirk genannt. Die topische Verbreitung der Organismen ist selbst wieder eine horizontale oder eine vertikale, erstere in Bezug auf geographische Länge und Breite, letztere in Bezug auf Höhe und (in Gewässern) auf Tiefe. Bei der horizontalen Verbreitung sind von besonderer Bedeutung Polar- und Äquatorialgrenzen, weil die meisten Tiere und Pflanzen in einer vorwiegend westöstlich ausgedehnten Breitenzone vorzukommen pflegen, welche gegen</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>Pol und Äquator schärfer begrenzt ist, als gegen Ost und West. Bei der vertikalen Verbreitung wird in ähnlichem Sinne von einer oberen und unteren Grenze gesprochen, sowohl bei Unebenheiten der Erdoberfläche wie hinsichtlich der verschiedenen Tiefen des Meeres und der Seen. Außer der topischen Verbreitung kommt noch die physische Verbreitung in Betracht, d. h. das Vorkommen der Organismen an bestimmten Örtlichkeiten innerhalb der Grenzen ihres Verbreitungsbezirks je nach den örtlich gegebenen Verhältnissen von Klima, Boden, Nährpflanzen oder Beutetieren.</p> <p>Die geographische Verteilung erforscht zuerst die in einem bestimmten Gebiete vorkommenden Arten; sie bestimmt ihre Zahl, ihre Häufigkeit und die Art und Weise ihres Nebeneinandervorkommens. Die Summe aller organischen Arten eines Gebietes bilden dessen Flora und Fauna. Durch Vergleichung verschiedener Floren und Faunen oder durch Vergleichung der systematischen Gruppen einer bestimmten Flora und Fauna untereinander ergeben sich die weiteren numerischen Verhältnisse, wie sie die Statistik der Pflanzen und Tiere überhaupt ermittelt. In dem Nebeneinandervorkommen habituell ähnlicher und tonangebender Pflanzen und Tiere ist die Physiognomik eines Landstriches in floristischer und faunistischer Beziehung gelegen. Charakteristische Tier- und Pflanzenformen eines bestimmten Gebietes gestatten endlich das Erkennen natürlich abgegrenzter örtlicher Gruppen von Tieren und Pflanzen. Es sind dies die sogenannten Vegetationsformationen und Tiergesellschaften oder Kolonien sowie die natürlichen größeren und kleineren Floren- und Faunen-Bezirke, deren größte Oberabteilungen dann als Floren- und Faunen-Reiche oder auch (bei der Höhenverteilung) als Zonen und Regionen bezeichnet werden.</p> <p>Die Vorkommensverhältnisse der Organismen erklären sich zum Teil aus den biologischen Thatsachen, wie aus der Vermehrungs- und Wanderfähigkeit der organischen Wesen, ferner aus den natürlichen Existenzbedingungen des betreffenden Wohnraums. Jene Thatsachen nämlich üben teils einen ausschließenden, teils einen umändernden Einfluß auf die organischen Wesen aus. Jedoch weder die biologischen Thatsachen noch die geographischen Verhältnisse allein erklären vollständig das gegenwärtige Vorkommen der organischen Wesen. Dieses ist wesentlich hervorgegangen aus der Verteilungsweise der Organismen in der Vorzeit unserer Erde, und erst unter Mitberücksichtigung dieser letzteren erhellt die Ursächlichkeit in der gegenwärtigen Verteilung der Geschöpfe, die, so gewiß die Flora und Fauna der Jetztzeit abstammt von derjenigen vorangegangener Erdperioden, niemals zur Genüge aus denjenigen Umständen zu deuten ist, welche die heutige Forterhaltung der Lebewesen bedingen.“ (S. 75-76)</p>
BRAUER (1914: 179)	„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?“
WAGNER (1923: 674, 686)	„Was die Art und Weise der Ausbreitung der Lebewesen ... betrifft, so unterscheiden wir kurz die Verschleppung und die Wanderung. Die Pflanzen und ein beträchtlicher Teil der niederen Tierwelt sind ... auf die passive Wanderung, d. h. die Verschleppung mittels eines sie willenlos forttragenden natürlichen Beförderungsmittels oder auf künstliche Übertragung durch den Menschen angewiesen. Die höhere Tierwelt kann ... sich selbst von Ort zu Ort bewegen, also aktiv nach selbstgewählten oder ihnen durch Verfolgung aufgezwungenen Richtungen bis zu gewissen Grenzen wandern.“ (S. 674); In jedem Wohngebiet wird man für Pflanzen und Tiere bestimmte Stellen, Standorte, bezeichnen können, die sie bevorzugen. ... Die Summe dieser Standorte bildet erst die geographischen Wohngebiete; diese suchen wir kartographisch festzulegen.“ (S. 686)
HESSE (1924: 50)	„Die überaus schnelle Vermehrung der Lebewesen bringt es mit sich, daß sie sich nach allen Seiten ausbreiten und das Gebiet, das sie besetzt halten, ständig zu erweitern ‚streben‘.“
DAHL (1925: 3)	„Will man z. B. die Lebensbedingungen an einem Orte der Erdoberfläche aus dem Vorkommen bestimmter Tierarten erschließen, so muß man zunächst die

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>zahlreichen ‚ökologischen Faktoren‘, welche das Vorkommen der betreffenden Tierarten bedingen, gründlich studieren, d. h. man muß alle Bedürfnisse dieser Tierarten, ohne deren Befriedigung eine dauernde Fortexistenz nicht möglich ist, genau kennen. ...</p> <p>Die neuere Forschung ... glaubt sich zu der Annahme berechtigt, daß das Vorkommen jeder einzelnen Tierart durch eine ganz bestimmte, nur für sie gültige Kombination derartiger Faktoren gegeben sei, daß sie, wie man sich auszudrücken pflegt, eine ganz bestimmte, nur ihr zukommende Stelle im Haushalt der Natur einnimmt.“</p>
PAX (1930: 169-170, 233)	<p>„Einen Einblick in das Wesen der Verbreitung erhalten wir erst, wenn wir die Vorkommensdichte analysieren. Wir kennen zahlreiche Beispiele von Spezies, die innerhalb eines größeren Gebietes an sehr vielen Orten, aber überall nur spärlich auftreten. Umgekehrt gibt es Arten, die auf demselben Areal zwar nur an wenigen Standorten, dort aber in ungeheurer Individuenzahl vorkommen. Die Gesamtzahl der in dem Untersuchungsgebiete vorhandenen Individuen kann, wie leicht einzusehen ist, in beiden Fällen die gleiche sein. Neben der Zahl der in einem Gebiete nachgewiesenen Standorte (Flächendichte) muß man also auch die Zahl der an einem Standorte durchschnittlich vorhandenen Individuen (Ortsdichte) kennen, wenn man sich ein objektives Bild von der Verbreitung einer Tierart machen will.“ (S. 169-170);</p> <p>„Wie in der Vorzeit die Tierbevölkerung der Erde häufig ihre Wohnplätze wechselte und Invasionen neuer Faunen das Bild der früheren Verbreitung wesentlich umgestalteten, so finden auch in der Gegenwart Tierwanderungen statt ...“ (S. 233)</p>
MARCUS (1933: 94, 102, 159)	<p>„Die Entwicklungen der heutigen Tierverbreitung, die Gründe, warum eine Tierart hier vorkommt und dort fehlt, lassen sich aus den aktuellen Faktoren allein nicht erschließen. Bei der Tierverbreitung stehen wir vor einer Reihe von Ereignissen, deren letztes das heutige Verbreitungsbild ist.“ (S: 94);</p> <p>„Gewiß haben die Tierarten durchweg das Bestreben, den Wohnbereich zu erweitern. Aber neben diesem Drängen gegen die Artgrenze beeinflusst auch die Ortstreue die Verbreitungsbilder.“ (S. 102);</p> <p>„Neben der allmählichen Ausbreitung, der ‚Einwanderung‘ in Gebiete, die bisher nicht von der Art besiedelt waren, stehen die echten Tierwanderungen.“ (S. 159)</p>
MEISENHEIMER (1935: 969)	<p>„Jede Tierart oder jede Tiergruppe sucht sich in dem Raum, in dem sie sich befindet, so weit als irgend möglich auszubreiten, um, gedrängt von der sich mehrenden Individuenzahl, neuen Raum und neue Nahrungsquellen zu erlangen. Die Weite dieser Ausdehnung hängt ab von den allgemeinen ökologischen Bedingungen sowie vor allem von den Ausbreitungsmitteln, welche der betreffenden Tierform zur Verfügung stehen.“</p>
JACOBI (1939: 9-10, 39-40, 43)	<p>„Um aber System und Übersicht in der riesigen Mannigfaltigkeit der Tierformen festzuhalten ... muß auch ihr Vaterland, ihr Vorkommen auf der Erde berücksichtigt werden.“ (S. 9-10);</p> <p>„Man nennt die Raumbesetzung der Tiere gewöhnlich ‚Wanderung‘, führt aber damit eine falsche Vorstellung ein. Denn es findet dabei nicht eine Ortsbewegung wie etwa bei Völkerwanderungen statt, wo das ursprüngliche Wohngebiet verlassen und ein neues erobert wird, sondern eine Form erweitert ihr Gebiet über die Grenzen hinaus, indem sie sich an einem neuen Punkte festsetzt und von diesem zu einem anderen fortwächst. Nicht als Auswanderung und Eroberungszug, sondern als langsame Besiedlung ist also die Raumbesetzung zu denken.</p> <p>Dieses Wachstum eines Lebensgebietes über seinen alten Raum hinaus geht aber höchst selten von einer oder wenigen Stellen aus, so daß es sich auf bestimmten Wanderungswegen fortzöge, die man durch Linien auf einer Karte wiedergeben könnte. Vielmehr breitet sich die Ausdehnungsbewegung über weitere Flächen aus, die ungefähr die Form von konzentrischen Kreisen oder Ellipsen haben; es ist deshalb angebracht, von Ausbreitungsgebieten statt von Wanderungswegen oder –linien zu sprechen. Die Ausbreitung wird allerdings vielfach, geleitet durch die Lebensbedingungen, in einer Hauptrichtung vor sich gehen.“ (S. 39-40);</p> <p>„... die übriggebliebenen Formen oder Relikte. Wenn es sich ereignet, daß die Einwanderung einzelner Arten oder ganzer Faunen in ein Gebiet dessen ursprüngliche Bewohner nicht aufsaugt, vernichtet oder ganz über die Grenzen</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>hinausdrängt, so können wir uns vorstellen, daß die Autochthonen sich auf einzelne Zufluchtsorte retten, deren besonderen Lebensbedingungen sich anpassend. Ähnliche Verschiebungen würde auch die Änderung der äußeren Bedingungen eines Ursprungsgebietes hervorrufen können, wie eine Klimaänderung, Entstehung eines Faltengebirges, teilweise Unterwasserssetzung u. a. m., also ebenfalls den Rückzug von Tierformen auf Teile der früheren Heimat. Indem sie dort erhalten bleiben, bildet sich eine Anzahl von Einzelgebieten heraus, deren früherer Zusammenhang durch die zoogeographischen Eigenschaften gewisser Bewohner, eben der Relikte, bezeugt wird.“ (S. 43)</p>
<p>SCHILDER (1952: 4-5, 18, 69, 71)</p>	<p>„Solch eine Systematik, also eine Gruppierung der Organismen nach gemeinsamen Charakteren, kann aber künstlich oder natürlich sein. ... 2. Natürlicher ist schon eine Gruppierung nach dem Vorkommen, wofür ich den Ausdruck Distribution vorschlagen möchte; hier ist eine Gruppierung möglich a) geographisch bezüglich des Verbreitungsgebietes, also nach dem Vorkommen in einer bestimmten Gegend der Erdoberfläche; b) ökologisch bezüglich der Lebensbedingungen, also der Beschränkung auf eine bestimmte, physikalisch oder biologisch charakterisierte Umwelt (Milieu), wie z. B. Wasser und Land, Urwald und Steppe, oder bei Schmarotzern Beschränkung auf bestimmte Wirtspflanzen oder -tiere; c) paläontologisch bezüglich der Lebenszeit, also nach dem Auftreten in einer bestimmten geologischen Formation bzw. in der Jetztzeit.“ (S. 4-5); „II. Die Verbreitung (Distribution). Unter Verbreitung (Distribution) verstehen wir den Lebensraum der Organismen in drei Richtungen: A. räumlich, und zwar 1. geographisch (chorologisch): die Ausbreitung der Organismen über die Erde in horizontaler und vertikaler Richtung. 2. ökologisch: die Beschränkung der Organismen auf engere Lebensbezirke mit bestimmten Umweltsbedingungen innerhalb des von ihnen besiedelten geographischen Raumes. B. zeitlich, das ist 3. chronologisch: die zur Auswirkung geographischer und ökologischer Veränderungen auf die Organismen erforderliche Zeit, die auch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Veränderungen infolge ‚innerer Gründe‘ steigert. ... ‚Verbreitung‘ ist aber nicht nur jene Ausdehnung auf der zweidimensionalen Oberfläche der Erde, welche man durch eine geschlossene Linie auf der ebenfalls zweidimensionalen Landkarte eintragen kann. Verbreitung (Distribution) oder Lebensraum muß vielmehr immer in vierdimensionalem Sinne verstanden werden, also in den drei Dimensionen des Raumes und in der Dimension der Zeit.“ (S. 18); „Kontinuierliche Ausbreitung. Die kontinuierliche Ausdehnung des bewohnten Areals endemischer Tiere infolge klimatischer Veränderungen bzw. eingeschleppter Tiere in Gebieten mit zusagenden Lebensbedingungen erfolgt je nach den Mitteln der aktiven und passiven Ausbreitung verschieden schnell und je nach den Umständen konzentrisch oder wenigstens in der Hauptsache einseitig gerichtet.“ (S. 69); „Diskontinuierliche Ausbreitung. Organismen, deren widerstandsfähige Dauerzustände durch passive Verbreitung (besonders durch Wind und Wasser) über weite unbewohnte Areale hinweg zu geeigneten Biotopen gelangen können, haben diese meist schon längst auf der ganzen Erde besiedelt, so daß ihre Ausbreitungsgeschichte nicht mehr rekonstruierbar ist. Anders ist es bei den vom Menschen verschleppten Formen, besonders Schädlingen ...“ (S. 71)</p>
<p>SCHILDER (1956: 1, 2, 46, 49-50, 51, 56, 57)</p>	<p>„Sprachlich sollten die Ausdrücke Verbreitung und Ausbreitung nicht vermengt werden: Ausbreitung bedeutet (dynamisch) den Vorgang der Erweiterung des Lebensraumes der Tiere durch Wanderung oder Verschleppung, Verbreitung dagegen (statisch) das derzeitige Ergebnis dieses Vorganges (bzw. einer entsprechenden rückläufigen Tendenz).“ (S. 1); „Als historische Wissenschaft versucht sie die gegenwärtige Verbreitung der Tiere aus der Vergangenheit zu erklären, und zwar ... c) aus den aus beiden Momenten resultierenden Wohnraumveränderungen durch aktive Wanderung oder passive Verschleppung ...“ (S. 2);</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p style="text-align: center;">„4. Die Ausbreitung der Tiere</p> <p>Nach der Deszendenzlehre müssen alle Tierarten und natürlichen, d. h. monophyletischen Tiergruppen am Anfange ihrer Differenzierung ihren Ausgang genommen haben</p> <p>a) (phylogenetisch-taxonomisch gesehen:) von wenigen Individuen bzw. Populationen aus, und daher auch</p> <p>b) (geographisch gesehen:) von engen Räumen der Erde aus.</p> <p>Heute aber bewohnen fast alle Tierarten und Tiergruppen ein mehr oder weniger ausgedehntes Areal: ihre Ahnen müssen sich also im Laufe der Zeit ausgebreitet haben.</p> <p>Diese somit für die Vergangenheit logischerweise zu fordernde Tendenz der Tiere, ihr bewohntes Areal zu erweitern, findet natürlich auch in der Gegenwart ihre Fortsetzung und kann hier vielfach direkt beobachtet werden.“ (S. 46);</p> <p style="text-align: center;">„1. Wanderungen der Tiere</p> <p>Es wandert</p> <p>1. das einzelne Tier (samt seinen Parasiten) meist</p> <p>A. auf der Suche nach</p> <p>a) Nahrung,</p> <p>b) dem Geschlechtspartner und</p> <p>c) Obdach oder</p> <p>B. auf der Flucht vor Feinden;</p> <p>2. eine Gruppe mit einander verwandter Individuen (Population, Herde) ..., der sich auch artfremde Tiere anschließen können ...</p> <p>A. auf der Suche nach</p> <p>a) Nahrung, die im bisher bewohnten Gebiet knapp wird wegen</p> <p>α) Übervölkerung des Raumes, und zwar durch</p> <p>1. stetig sich mehrende Individuenzahl der eigenen Sippe ... oder durch</p> <p>2. Zuwanderung stärkerer Konkurrenten ..., oder wegen</p> <p>β) Verminderung des Bestandes an Nahrung, und zwar</p> <p>1. an Nahrungspflanzen infolge klimatischer Veränderungen (bei Pflanzenfressern) oder</p> <p>2. an anderen Tierarten (bei Fleischfressern ...) oder</p> <p>3. an Wasser, Salz u. a. zusätzlichen Faktoren der Lebenserhaltung;</p> <p>b) besseren klimatischen oder ökologischen Bedingungen ... oder</p> <p>B. auf der Flucht vor Feinden ..., besonders dem Menschen und seiner Zivilisation (Kulturflüchter), bisweilen</p> <p>C. infolge eines noch vielfach nicht geklärten Wandertriebes ohne erkennbare äußere Veranlassung ...</p> <p>Alle diese Wanderungen können</p> <p>1. einmalig ... oder</p> <p>2. periodisch wiederkehrend sein ..., wobei die Tiere</p> <p>a) wiederum an ihren Ausgangspunkt zurückkehren ... oder</p> <p>b) ihn endgültig verlassen können.</p> <p>Die dabei zurückgelegten Strecken können infolge</p> <p>1. der oben angedeuteten Fortbewegungsgeschwindigkeiten ... und</p> <p>2. der oft überraschenden Ausdauer der Tiere ...</p> <p>ganz bedeutende Ausmaße erreichen; die periodischen Wanderungen erfolgen meist auf den gleichen Wegen ...</p> <p>Trotzdem sind alle diese Wanderungen für den Zoogeographen nur von untergeordnetem Interesse, sofern</p> <p>a) sie sich innerhalb des von der Art bewohnten Areals abspielen,</p> <p>b) die Tiere aus ihrem ‚Spielraum‘ wieder in den früheren ‚Wohnraum‘ zurückkehren, oder</p> <p>c) im neu gewonnenen Raume zugrunde gehen.</p> <p>Die Wanderungen gewinnen erst an Bedeutung, wenn</p> <p>1. sie sich über das ursprünglich bewohnte Gebiet hinaus erstrecken und</p> <p>2. die Tiere in dem neu betretenen Gebiete für dauernd Fuß fassen können, so daß es zu einer wirklichen Erweiterung oder Verschiebung des Verbreitungsgebietes kommt.</p> <p>Dabei ist eine sprungweise Ausdehnung des Verbreitungsgebietes auch bei Massenzügen meist erfolglos ..., und nur langsames Vordringen in neue Areale</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>ermöglicht dort die Einbürgerung, besonders wenn es sich nicht um Einzelgänger, sondern um gesellig lebende und wandernde Tiere handelt ...“ (S. 49-50); „Bei Arten wie bei Mutationen (Rassen) kann die Ausbreitung erfolgen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bezüglich ihrer Richtung <ol style="list-style-type: none"> a) konzentrisch ... oder b) einseitig in einer bestimmten Richtung; diese wird bestimmt durch <ol style="list-style-type: none"> α) säkuläre Verschiebung einer Zone mit bestimmten klimatischen oder ökologischen Bedingungen, deren jeweiliger Lage die Tiere schrittweise folgen ... oder β) das Vorhandensein bzw. Erreichbarwerden geeigneter, aber noch unbesiedelter Räume, in welchen (besonders eingeschleppte) Tiere sich ausbreiten können ... <p>Vielleicht ist die Besiedelung freier Räume dabei an Perioden erhöhten Drängens nach der Artgrenze gebunden, in denen die sonstige Ortstreue überwunden wird.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. bezüglich ihres Tempos ... <ol style="list-style-type: none"> a) wohl nur selten so rasch, daß in einmaligen Vorstöße die neuen Grenzen erreicht werden, sondern b) meist langsam und schrittweise, und zwar <ol style="list-style-type: none"> α) kontinuierlich gleichmäßig oder β) intermittierend stoßweise ... <p>Die Ausbreitung ist bei Fortbestand bzw. bei einseitig gerichteter Veränderung der Umweltbedingungen irreversibel, bei rückläufig werdender Veränderung derselben natürlich ebenso in eine Rückzugsbewegung umkehrbar.“ (S. 51);</p> <p style="text-align: center;">„5. Die Verbreitung der Tiere</p> <p>Die gegenwärtigen Grenzen der von den einzelnen Tierarten und Tiergruppen bewohnten Räume sind selbstverständlich nicht endgültig; sie sind etwas Gewordenes und unterliegen auch weiterhin dauernden, wenn auch meist sehr langsamen Veränderungen. ...</p> <p>Expansion (Erweiterung) des Areals: Das Verbreitungsgebiet wird in einer oder mehreren Richtungen erweitert, ohne daß an anderer Stelle ein Gebietsverlust eintritt ...</p> <p>Auch die Wiederbesiedelung eines vorübergehend (z. B. während der Eiszeit) aufgegebenen Areals ist als (neuerliche) Expansion zu bezeichnen.“ (S. 56);</p> <p>„Restriktion (Einschränkung, Schrumpfung) des Areals: das Verbreitungsgebiet wird an seinen bisherigen Grenzen aufgegeben; dies erfolgt</p> <ol style="list-style-type: none"> a) beim Aussterben einer geologisch alten Tiergruppe b) bei konzentrisch fortschreitender Umweltveränderung, wenn es für die Tierform keine Möglichkeit der Anpassung und auch kein Entweichen aus dem unpassierbaren Ring gibt, und c) bei Ausrottung durch Feinde, besonders den Menschen“ (S. 57)
KÉLER (1956: 610)	<p>„Verbreitung, geographische ~, Verbreitungsareal, Verbreitungsgebiet ist der durch Ausbreitung einer Art, Form oder Artengruppe erreichte Umfang des Wohnraumes.“</p>
JANUS (1958: 110)	<p>„Wanderungen im zoologischen Sinne sind aktive und passive Ortsveränderungen von Tieren, die auf diese Weise auch ihr Wohngebiet (Areal) erweitern können (Ausbreitungswanderungen).“</p>
GERLACH (1964[1977: 414])	<p>„Versuche, den Begriff der Tierwanderung zu definieren, sind immer wieder unbefriedigend geblieben. Selbst die grobe Unterteilung in Wanderungen, die dem Typus der Ausbreitung entsprechen (englisch: emigration) gegenüber solchen, die im jahreszeitlichen Rhythmus wieder an ihren Ursprungsort zurückführen (englisch: migration) wird der Fülle der Verhaltensweisen nur teilweise gerecht.“</p>
DE LATTIN (1967: 53, 57, 59-61)	<p>„Die chorologische Dynamik besteht selbstverständlich in ihrer Gesamtheit aus einem Nebeneinander von <i>zentrifugalen Areal-Expansionen</i> ... und aus <i>zentripetalen Areal-Regressionen</i>. Beide sind – selbst in relativ kurzen Zeiträumen – reversibel, so daß es bei mehrfachem Umschlagen der arealdynamischen Tendenz und damit zu einem regelrechten „Pulsieren“ der Arealgrenzen kommen kann ...“ (S. 53);</p> <p>„Arealregressionen sind also, ebenso wie Arealexpansionen, ein integrierender Bestandteil der zoogeographischen Dynamik. Neben der vom Menschen verursachten, ebenso bedauerlichen wie, wenigstens in manchen Fällen, wohl unvermeidlichen Zurückdrängung und Auslöschung von Arten und Rassen gibt es</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>die gleiche Erscheinung auch als natürlichen Vorgang, der unlösbar mit jeglicher zoogeographischen und evolutiven Wandlung des Tierreichs verbunden ist.“ (S. 57);</p> <p>„Über die grundlegenden Elementarvorgänge einer jeden Vorverlegung von Arealgrenzen bestehen zudem vielfach noch unklare Vorstellungen. Soweit es sich dabei nicht um passive Ausbreitungsvorgänge handelt, muß – soviel ist sicher – aktive Ausbreitung der Tiere zur Arealexpansion führen. Ausgesprochene Massenwanderungen ... sind allerdings für die Arealausweitung vollständig belanglos. Derartige Vorgänge dienen offensichtlich lediglich der vorübergehenden Nutzung eines außerhalb der Arealgrenzen liegenden Gebiets. Die wirkliche Verlagerung von Arealgrenzen und die damit verbundene dauernde Besiedlung neuer Bezirke ist demgegenüber stets ein sehr unauffälliger Vorgang; einmal weil er sich ganz allmählich in längeren und in der Mehrzahl der Fälle sogar die menschlichen Beobachtungsmöglichkeiten bei weitem überschreitenden Zeiträumen abspielt und weil er außerdem stets das Ergebnis des Überschreitens der Arealgrenze durch einzelne Individuen ist, also eines Vorgangs, der eigentlich gar nicht eine echte ‚Wanderung‘ in des Wortes eigentlicher Bedeutung darstellt, wobei sich dann erst aus der Summierung dieser Einzelvorgänge ein chorologisch faßbarer Effekt ergibt.</p> <p>Daher ist natürlich auch die Vorstellung, daß Arealerweiterungen und – verschiebungen über bestimmte ‚Wanderstraßen‘ verlaufen ... mit Sicherheit unrichtig. ... Normalerweise besteht nämlich für eine Tierart keinerlei Veranlassung, sich an mehr oder weniger eng umgrenzte Wanderwege zu halten, wenn die Möglichkeit zum Vordringen auch an anderen Stellen gegeben ist. Das genauere Studium von Ausbreitungsvorgängen zeigt denn auch immer wieder, daß die Expansion einer Tierart normalerweise, so lange sich ihr nicht an irgendeiner Stelle unüberwindliche Hindernisse entgegenstellen, in Form von sich allmählich erweiternden konzentrischen Ausbreitungszonen rings um das Zentrum vor sich geht ... Bei den unter natürlichen Verhältnissen ablaufenden Arealerweiterungen liegen die Dinge allerdings meistens insofern anders, als Ausbreitungsmöglichkeiten hier so gut wie niemals in allen Richtungen bestehen, so daß sie dann in der Regel auf eine oder wenige Hauptrichtungen beschränkt erscheinen. Trotzdem wäre es durchaus verfehlt, deswegen von Wanderwegen zu sprechen, da die Expansion stets im Rahmen der durch die jeweiligen ökologischen Gegebenheiten vorgeschriebenen Möglichkeiten auf breitester Front erfolgt. Von ‚Wanderstraßen‘ kann man mit einer gewissen Berechtigung eigentlich nur dann sprechen, wenn sich der Expansion eines Tieres irgendwelche Ausbreitungshemmnisse in den Weg stellen, die ein weiteres Vordringen nur noch auf ganz begrenztem Raum gestatten ... Solche Wege sind indessen fast stets nur auf relativ kurze Strecken beschränkt, denn nach Überwindung des einengenden Hindernisses erfolgt sofort wieder die allseitig ausstrahlende, ursprüngliche Expansion. ... Als der jeder Arealausweitung zugrunde liegende Elementarvorgang muß daher die aktive oder passive Überschreitung der Arealgrenze durch Einzelindividuen angesehen werden, die vom Ausbreitungszentrum aus grundsätzlich nach jeder Richtung hin erfolgt, die der betreffenden Art nicht durch absolut wirksame Ausbreitungsschranken verwehrt ist.“ (S. 59-61)</p>
ILLIES (1971: 1, 39)	<p>„Die Grundfrage der Tiergeographie lautet: wo kommt eine bestimmte Tierart vor und warum gerade dort? Es wird also nach dem Verbreitungsgebiet gefragt, doch liegt darin bereits eine methodische Schwierigkeit, denn was ist das ‚Verbreitungsgebiet‘ einer Art? Würde die Antwort zum Beispiel lauten: Südamerika, so wäre der rein geographische Aspekt deutlich, hieße die Antwort aber: subtropische Savannen, so träte der naturräumliche Gesichtspunkt in den Vordergrund; hieße es: in Flüssen, so herrschte die ökologische Betrachtung vor. Auch eine rein zoologische Antwort wäre möglich, zum Beispiel bei einem Parasiten: im Federkleid von Kolibris. In diesen ganz unterschiedlichen Angaben über die Verbreitung eines Tieres ist das Spektrum dessen angedeutet, was sich unter dem weiten Mantel der Tiergeographie an speziellen Frageansätzen und Betrachtungsweisen verbirgt.“ (S. 1);</p> <p>„Ursprünglich weit verbreitete Tierarten können durch Ereignisse in ihrer Umwelt (Klimaveränderungen, tektonische Vorgänge) auf einen oder mehrere Restareale (Refugien) zurückgedrängt werden.“ (S. 39)</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
MÜLLER (1977: 47, 48, 52)	<p>„Jede Arealerfassung muß auch alle zeitlichen Schwankungen eines Verbreitungsgebietes, wie u. a. Arealexansionen und –regressionen, Tierwanderungen und Tierverschleppungen, mit berücksichtigen. ... Dispersion ist der Zustand der Verteilung der Individuen im Raum, Dispersal dagegen eine bestimmte Art der Ortsbewegungen, welche zur Dispersion führen.“ (S. 47);</p> <p>„Tierwanderungen sind Standortwechsel von Tierpopulationen, die sowohl ökologische als auch genetische Ursachen besitzen.“ (S. 48);</p> <p>„Allgemeines Kennzeichen der Wanderungen ist es, daß das eigentliche Fortpflanzungsgebiet nur in seltenen Fällen wesentlich erweitert wird.“ (S. 52)</p>
BĂNĂRESCU & BOŞCAIU (1978: 79-80, 98, 104)	<p>„Die Wanderungen können unregelmäßig und unperiodisch sein, wie etwa als Folge einer massenhaften Vermehrung, einer wahren Explosion der Populationen. ... Zu einer Erweiterung des Areals kommt es jedenfalls nicht. ...</p> <p>Zum Unterschied von diesen gelegentlichen und in unregelmäßigen Intervallen vorgenommenen Wanderungen, die auch nicht zur Ausdehnung des eigentlichen Artareals führen, kennt man zahlreiche Tiere, die jährlich mit großer Regelmäßigkeit Wanderungen vornehmen.“ (S. 79-80);</p> <p>„Ein allgemeines Charakteristikum der Lebewesen ist die Fortpflanzung. Indem sie sich vermehren, dehnen die Arten ihr Areal in alle Richtungen aus.“ (S. 98);</p> <p>„Das Phänomen der Arealregression ... im Verlaufe der geschichtlichen Zeit ist genau so häufig wie dasjenige der Arealausdehnung.“ (S. 104)</p>
THENIUS (1980: 35)	<p>„Als Wanderungen werden in der zoologischen Fachliteratur die periodisch erfolgenden Bewegungen mit jeweiliger Rückkehr zum Ausgangsort verstanden ... Demgegenüber ist eine Migration mit einer Ausbreitung im Sinne einer Erweiterung (Arealexansion) oder einer Verschiebung des Verbreitungsareals verbunden ...“</p>
MÜLLER (1980: 86-91)	<p>„In einem Arealssystem sind alle Elemente in ständigem Umbau begriffen. Veränderungen der populationsgenetischen Struktur führen zu Arealveränderungen, die sich z. B. in Arealexansionen oder –regressionen äußern können. ...</p> <p>„... Dispersion (Verteilung der Individuen im Raum), Dispersal (Arten der Ortsbewegung, die zur Dispersion führen) ...</p> <p>Tierwanderungen sind Standortwechsel von Tierpopulationen, die sowohl ökologische als auch genetische Ursachen besitzen.</p> <p>Allgemeines Kennzeichen der Wanderungen ist, daß das eigentliche Fortpflanzungsgebiet nur in seltenen Fällen wesentlich erweitert wird.“</p>
MÜLLER (1981: 11, 136-139, 141, 144)	<p>„Die räumliche Verbreitung von lebendigen Elementen wird als System aus Regelkreisen untereinander verknüpfter Elemente und wirkender Faktoren verstanden.“ (S. 11);</p> <p>„In einem Arealssystem sind alle Elemente in ständigem Umbau begriffen. Veränderungen der populationsgenetischen Struktur führen zu Arealveränderungen, die sich z. B. in Arealexansionen oder –regressionen äußern können. ...</p> <p>Die Ausbreitung läßt sich als Vorgang durch das Ausbreitungstempo (= über Bestimmung der Größe eines neubesiedelten Gebietes in km² z.B. in einem Jahr) und die Populationsexpansivität (= über Bestimmung der durchschnittlichen Größe des neubesiedelten Gebietes je Jahr bezogen auf 100 km Vorkommensgrenze des sich ausweitenden Areals; Ausbreitungsfrent) beschreiben. ...</p> <p>... Dispersion (= Verteilung der Individuen im Raum), Dispersal (= Art der Ortsbewegungen, die zur Dispersion führen) ...“ (S. 136-139);</p> <p>„Tierwanderungen sind Standortwechsel von Tierpopulationen, die sowohl ökologische als auch genetische Ursachen besitzen.“ (S. 141);</p> <p>„Allgemeines Kennzeichen der Wanderungen ist, daß das eigentliche Fortpflanzungsgebiet nur in seltenen Fällen wesentlich erweitert wird.“ (S. 144)</p>
SEDLAG & WEINERT (1987: 47, 78, 79, 96, 253, 308, 317)	<p>„Ausbreitung (engl. dispersal): im biogeographischen Sinne in erster Linie der Vorgang der Arealerweiterung, im ökologischen auch die Dispersion innerhalb des Areals. Die Verbreitung ist das Ergebnis der A.“ (S. 47);</p> <p>„dispersal (engl.): der Vorgang, mit dem Organismen oder Diasporen aktiv oder passiv an einen anderen Ort gelangen, insbesondere sich von ihrem Ursprungsort entfernen. Innerhalb des → Areals führt d. zu einer bestimmten → Dispersion. Nach dieser weiten Definition wären auch → Wanderungen zum d. zu zählen. Andererseits ist d. oft einfach mit → Ausbreitung zu übersetzen. Der Begriff hat</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>auch Eingang in die deutschsprachige Literatur gefunden.“ (S. 78);</p> <p>„Dispersion (engl. dispersion): ..., biogeographisch die Verteilung von Individuen oder Populationen innerhalb des → Areal. Im Gegensatz zu dieser üblichen statischen Auffassung wird D. teilweise aber auch dynamisch aufgefaßt und auf Vorgänge bezogen, die sich innerhalb des Areal abspielen oder über seine Grenzen hinaus führen. Die mangelnde begriffliche Eindeutigkeit entspricht der von Verbreitung/Ausbreitung. Man sollte den Vorgang wie im Englischen als Dispersal, das Ergebnis als D. bezeichnen, sofern es sich um die Verbreitung innerhalb des Areal handelt, während für Lage und Umfang des Areal Distribution zur Verfügung stände. Das entspräche dem vorherrschenden, wenn auch nicht allgemeinen Gebrauch im Englischen.“ (S. 78);</p> <p>„Distribution (engl. distribution): Verbreitung; im Deutschen selten gebraucht.“ (S. 79);</p> <p>„Expansion (engl. expansion): Ausbreitung eines Taxons oder auch einer ganzen Flora bzw. Fauna. Von E. spricht man vor allem bei Ausbreitungsvorgängen, die sich durch ihre Geschwindigkeit oder bedeutendes Ausmaß auszeichnen. ... Gelegentlich wird auch die Ausbreitung innerhalb eines zunächst unvollständig besiedelten Areal als E. bezeichnet und ggf. als Mikroexpansion (= Arealauffüllung) der Makroexpansion (der Arealerweiterung im obigen Sinn) gegenübergestellt ...“ (S. 96);</p> <p>„Regression (engl. regression): ... 2. Rückzug einer Population, Art, Fauna oder Flora. Meist bezieht sich der Begriff auf Areal- oder Gebietseinengungen als Folge klimatischer Veränderungen.“ (S. 253);</p> <p>„Verbreitung (engl. distribution): das Vorkommen einer Tier- oder Pflanzensippe bezogen auf die Erdoberfläche (im ökologischen Sinn auch das Vorkommen in bestimmten Biotopen). Die V. ist das Ergebnis von Ausbreitungsvorgängen, häufig auch von → Arealregressionen. Während in der Tiergeographie von fast allen Autoren zwischen V. und → Ausbreitung unterschieden wird, wird in Pflanzengeographie und -ökologie häufig auch der der V. zugrundeliegende Vorgang, die Ausbreitung, als V. bezeichnet. Der gleichsinnige Gebrauch der beiden Begriffe und damit die terminologische Unterscheidung von Vorgang und Ergebnis wäre erwünscht.“ (S. 308);</p> <p>„Wanderung, Migration (engl. migration): über den normalen Aktionsraum hinausgehende, meist eine große Anzahl gleichgerichteter Individuen vereinende und oft die Arealgrenzen überschreitende, überwiegend aktive Ortsveränderung. ... I. w. S. werden die unterschiedlichsten Ortsveränderungen W. genannt ... Man unterteilt die W. in: 1. aperiodische W., das sind in unregelmäßigen Abständen auftretende W., die für die beteiligten Individuen einmalig sind und in der Regel nicht ins Ausgangsgebiet zurück führen. ... 2. periodische W., die in regelmäßigen Abständen, meist einmal jährlich, stattfinden und oft, wie beim → Vogelzug, im Leben eines Tieres mehrfach unternommen werden. Dabei lassen sich W. unterscheiden, a) bei denen die auswandernden Individuen wieder in das Ausgangsgebiet zurückkehren ..., und b) bei denen Hin- und Rückweg von verschiedenen Generationen angetreten werden ... Für die Ausbreitung sind die W. in Anbetracht der großen Zahl beteiligter Individuen ... von relativ geringer Bedeutung. Im Laufe längerer Zeiträume haben sie jedoch zweifellos nicht unwesentlich zur Arealerweiterung beigetragen. ... W. können einer subspezifischen Differenzierung entgegenwirken. ... Bei → Binnenwanderern trägt die W. zur vollständigeren Ausnutzung des Areal bei ...“ (S. 317)</p>
KÄMPFE (1991: 538)	<p>„Ortsveränderungen, die zu einem bestimmten Zustand der Verteilung der Individuen im bewohnten Gebiet führen, werden als Dispersal bezeichnet. Der damit erreichte Zustand selbst ist die Dispersion. Gelingendes Dispersal über die bisherigen Arealgrenzen hinaus verändert die Distribution, die Verbreitung der Art auf der Erde. Es führt zur Expansion und damit zu Arealvergrößerungen, wobei das alte Verbreitungsgebiet erhalten bleibt und die Ausbreitung konzentrisch ... oder überwiegend in einer Richtung erfolgen kann.</p> <p>Von Arealverschiebungen spricht man, wenn ein neues Gebiet unter Aufgabe früherer Bereiche kompensatorisch besetzt wird ... Der einer Ausbreitung entgegengesetzte Vorgang ist die Regression, die zur Arealverkleinerung führt und deren Extremform mit dem Aussterben der betreffenden Tierart gleichzusetzen ist. ...</p> <p>Von den weitgehend zufälligen Ortsveränderungen meist einzelner Tiere führt ein</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	<p>gleitender Übergang zu den Tierwanderungen, die im allgemeinen ganze Populationen oder Altersgruppen erfassen und sowohl durch Umweltbedingungen (exogen) als auch genetisch (endogen) bedingt sein können. Nicht alle Tierwanderungen stehen mit Arealveränderungen im Zusammenhang: Der Vogelzug oder das Aufsuchen bestimmter Laichgewässer und die anschließende Rückkehr in die gewohnten Lebensräume verändern die Areale nicht. Hingegen können Wanderungen von Faltern oder Lemmingsen zu Arealvergrößerungen führen.“</p>
<p>SCHÄFER (1997: 42-43)</p>	<p>„Die klassische Biogeographie wird bestimmt durch die Erklärung der heutigen Verbreitungsbilder anhand von Ausbreitungsvorgängen, das heißt einer aktiven oder passiven Arealausdehnung vom Entstehungsort eines Taxons oder aus Ausbreitungszentren und Refugien nach Phasen einer Arealreduktion aufgrund klimatischer oder geologischer Prozesse. ...</p> <p>Unter Dispersal versteht man jede Form der Arealausdehnung. Der Vorgang der Ausbreitung muß jedoch bezüglich der zeitlichen und räumlichen Dimensionen differenziert betrachtet werden. Es werden folgende Typen unterschieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die sprunghafte Verbreitung über besiedlungsfeindliches Gebiet, das heißt über geographische und ökologische Barrieren oder die Bewegung von Individuen über große Distanzen, gefolgt von der erfolgreichen Gründung einer Nachfolgepopulation im neu besiedelten Gebiet. Wesentlich ist, daß der gesamte Vorgang innerhalb einer kurzen Zeit abläuft, in der Regel im Rahmen der Lebensspanne der Individuen. Zu diesem Verbreitungsvorgang zählt auch die passive Verdriftung durch Wind (Anemochorie), terrestrische Tiere (Zoochorie), aquatische Tiere (Hydrozoochorie) und Wasser (Hydrochorie). • die Dispersion (Diffusion) ist die allmähliche Ausbreitung von Populationen über besiedelbare Gebiete über einen Zeitraum von vielen Generationen. Beispiele hierfür sind sekundäre Arealausdehnungen von dem Ort der Einwanderung oder Einbürgerung (Verschleppung) oder die Tendenz des gleichmäßigen Durchdringens des Areals. Zu dieser Form der Arealausweitung zählt auch die schrittweise Besiedlung der Oberflächengewässer eines Einzugsgebietes und die Wiederbesiedlung ehemaliger Verbreitungsgebiete nach ungünstigen klimatischen Phasen. Ein Beispiel hierfür ist die postglaziale Arealexpansion vieler Taxa in der Holarktis. • die langfristige und weiträumige Migration ist ein Prozeß, der über so lange Zeiträume und Distanzen abläuft, daß die sich ausbreitenden Arten eine deutliche evolutionäre Veränderung durchlaufen. Diese Form der Ausbreitung kann sich über geologische Zeiträume erstrecken und durch verschiedene Isolationsmechanismen (klimatisch, orographisch usw.) phylogenetische Entwicklungslinien auf der Ebene höherer Taxa (z. B. Familien) ausbilden. • die lokale Extinktion ist ein weiterer Prozeß, der in diesem Zusammenhang genannt werden muß. Die Arealreduktion wird durch das Aussterben von Populationen durch langfristig nicht mehr tolerierbare Umweltbedingungen oder durch Katastrophen hervorgerufen. Daraus entwickelt sich ein Areal in Form von disjunkten Refugien, die bei einer für das entsprechende Taxon positiven Veränderung der ökologischen Bedingungen wieder Ausgangspunkt für sekundäre Ausbreitungsprozesse sein können. <p>Die oben genannten ‚reinen‘ Ausbreitungsformen kommen jedoch in der Natur meist in schwer differenzierbaren Mischungen vor. Der wichtigste Unterschied zwischen den Ausbreitungsvorgängen besteht neben der Zeitspanne eigentlich darin, daß die Diffusion innerhalb besiedelbarer Räume erfolgt, die sprunghafte Ausbreitung jedoch über unbesiedelbare Barrieren. Die langfristige Migration kann als die Besiedlung neuer Räume in Form einer Abfolge von Überwindungen räumlich und zeitlich differenzierter Barrieren bezeichnet werden.“</p>
<p>SEDLAG (2000: 50, 95)</p>	<p>„In diesem Buch wird stets zwischen Verbreitung (dem Ergebnis) und Ausbreitung, dem Vorgang, der zur Erweiterung eines Areals oder der Schließung von Verbreitungslücken innerhalb seiner Grenzen führt, unterschieden.“ (S. 50);</p> <p>„Von sehr vielen Tieren sind Wanderungen (Migrationen) bekannt. Bei den einen handelt es sich um regelmäßig wiederkehrende Ereignisse (periodische Wanderungen), bei anderen um das Auswandern aus einem Gebiet, in dem günstige Klima- und Ernährungsbedingungen einen Bevölkerungsüberschuß heranwachsen ließen, der in weniger günstigen Jahren keine ausreichende</p>

Autor mit Jahreszahl	Definitionen der Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie verwandter Begriffe
	Nahrung findet. ... Im allgemeinen gibt es bei solchen Emigrationen (aperiodischen Wanderungen) keine Rückkehr in das Ausgangsgebiet, wenn auch viele Individuen nach einiger Zeit in die Richtung abziehen, aus der sie gekommen sind. Meist ist ihre Heimat wohl auch im Folgejahr noch gar nicht in der Lage, den Bevölkerungsüberschuß zu ernähren, so daß die Bedingungen für die Ausbildung eines die Rückkehr steuernden Instinktes ungünstig sind.“ (S. 95)
BEIERKUHNLEIN (2007: 58, 66, 380, 382, 383, 386, 389, 390)	<p>„Allerdings ist ‚Ausbreitung‘ keineswegs ein einheitlich verstandener Begriff. Wir sollten daher spezifizieren, ob Individuen oder Diasporen gemeint sind und ob auch die Ausbreitung über kurze Distanzen hierunter gefasst ist, z. B. durch individuelle vegetative Ausbreitung oder aktive Ortsverlagerung, oder ob grundsätzlich größere Distanzen überwunden werden. Damit stellt sich auch hier die Frage des relativen Maßstabs.“ (S. 58);</p> <p>„Von Migration (Wanderung) sprechen wir nur dann, wenn gerichtete und bestimmten Regeln oder Verhaltensmustern folgende Wanderungsbewegungen von Individuen gemeint sind, die über den normalen Aktivitätsbereich hinausgehen. Es geht hier in der Regel um eine Ortsverlagerung von Populationen. Voraussetzung dafür sind natürlich mobile Organismen. Wanderungen ermöglichen es, Räume zu nutzen, die für einen bestimmten Teil der Lebensabläufe (z. B. Paarung) optimal sind, aber nicht die sonstigen Anforderungen (z. B. Nahrungsverfügbarkeit) gewährleisten.“ (S. 66);</p> <p>„Ausbreitung: Prozess des passiven Transports von Diasporen (→ Anemochorie, → Autochorie, → Barochorie, → Hydrochorie, → Zoochorie) oder aktiver Bewegungen von Organismen innerhalb ihres → Areals sowie in den Randbereichen mit dem Effekt der Ausweitung der → Verbreitung (→ Progression).“ (S. 380);</p> <p>„Dispersion: lat. dispersio = Zerstreuung. Verteilungseigenschaft von Objekten (z. B. Organismen). Der Dispersionsgrad zeigt an, ob die Objekte geklumpt, zufällig oder regelhaft verteilt sind.“ (S. 382);</p> <p>„Expansion: lat. expansus = ausgedehnt. Arealausweitung, → Progression einer Art.“ (S. 383);</p> <p>„Migration: lat. migrare = wandern. Gerichtete Ortsverlagerungen von Populationen.“ (S. 386);</p> <p>„Progression: lat. progressus = fortschreiten. Ausweitung der Verbreitung eines Taxons (vgl. → Regression).“ (S. 389);</p> <p>„Regression: lat. regressus = zurückkommen. Prozess des Rückzugs einer Art aus einem vormals größeren → Areal.“ (S. 389);</p> <p>„Verbreitung: Umgrenzung des Gebiets in welchem ein Taxon auftritt (Verbreitungsgebiet bzw. → Areal). Ergebnis von → Ausbreitung oder von → Regression.“ (S. 390)</p>

Aus Tab. 1 geht hervor, dass solche Begriffe wie Verbreitung, Distribution, Vorkommen, Verteilung, Dispersion, Ausbreitung, Expansion, Dispersal, Wanderung, Migration und Regression zwar in einer Reihe von Fach- und Lehrbüchern der Zoogeographie zur Erörterung bestimmter Sachverhalte genutzt und teilweise auch inhaltlich erklärt, aber eher selten definiert werden. Vergleicht man die Definitionen der Begriffe oder die diesbezüglichen inhaltlichen Aussagen, so treten nicht selten doppelte oder mehrere, überlappende, einander ausschließende oder widersprechende Bedeutungen hervor. Es bestehen also erhebliche terminologische und theoretische Unschärfen, denen im Folgenden näher gerückt wird.

2.1 Klassische Aussagen

Bei den klassischen Zoogeographen (vgl. WALLASCHEK 2009: Tab. 6) finden sich Ansätze zur Definition der oben genannten Begriffe. ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783; im Folgenden Bände I, II, III) verwendete „Verbreitung“ mehrdeutig; der Begriff wird (Tab. 1, Tab. 4):

- statisch zur Beschreibung eines Zustandes gebraucht (z. B. I: 19-23, II: 3),
- mit dem Begriff Wanderungen gleichgesetzt (z. B. III: 202),
- dynamisch im Sinne von „sich ausbreiten“ oder „ausgebreitet werden“ benutzt (z. B. I: 16, I: 19-23, III: 188, III: 202), wobei umgekehrt „ausgebreitet“ auch für das statische „verbreitet“ stehen kann (z. B. I: 19-23).

In diesem Zusammenhang ist der von ZIMMERMANN (1778: 19-23; Tab. 1) verwendete Begriff „Verbreitbarkeit“ zu erwähnen. Er erfüllt die Doppelfunktion, die Ausbreitungsfähigkeit wie auch den Verbreitungsgrad der einzelnen Tierarten (Tierarten mit allgemeiner bzw. mit auf große oder auf kleine Teile der Erde eingeschränkter Verbreitung) zu kennzeichnen.

ZIMMERMANN (1783: 202, 204; Tab. 4) sieht die Ausbreitungsfähigkeit einer Tierart unter zwei Aspekten. Zunächst schreibt er ihr die durch die Fortpflanzung, also durch „natürliche Ursachen“, bedingte Eroberung des Raumes, an dessen Klima sie angepasst ist (Vaterland, Wohnplatz), vom Ort ihrer Entstehung ausgehend, zu. Weitere Fortpflanzung erhält den Bestand im Vaterland; dieser bleibt aber in dessen Grenzen. Es gäbe jedoch von ihm so bezeichnete „zufällige Ursachen“, die zur Nutzung neuer Räume oder zum Verlassen des Vaterlandes führen können; er kalkulierte also auch das lokale Aussterben von Tierarten ein.

ZIMMERMANN hielt es aber für möglich, dass „natürliche“ und „zufällige“ Ursachen bei der Ausbreitung zusammen wirken können. So beschrieb er einen dürrebedingten Einzug der Wanderratte in eine Stadt, in der sich die Art lange nur in einem Teil gehalten und eine diese Stadt querende Straße nicht überschritten habe. Das führte er auf den „Geselligkeitstrieb“ zurück, „der aber durch ihre stärkere Vermehrung wohl bald überwältigt werden wird“ (ZIMMERMANN 1783: 205-206).

Auch der Begriff Verteilung nimmt bei ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783; Tab. 1, Tab. 4) verschiedene Inhalte an; er kann für die Beschreibung von Unterschieden stehen bezüglich:

- der Verbreitung und des Verbreitungsgrades der Tierarten (z. B. I: 19-23),
- der Anzahl der Gattungen, Arten, Individuen der Erdteile (z. B. I: 29, III: 49),
- des Verhältnisses der Anzahl der Arten und Individuen der Naturreiche (z. B. I: 7),
- der Aufteilung der Tiere auf die Erdteile „gleich zu Anfänge“ (z. B. I: 28, III: 188).

Damit ist „Verteilung“ bei ZIMMERMANN entweder zoologischen (naturgeschichtlichen) oder geographischen bzw. aktuellen oder historischen Inhalts.

Der Begriff Vorkommen findet sich in ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) nach unseren Recherchen nicht. Bei den Artkapiteln führt er die Länder oder Erdteile auf, in denen die jeweilige Säugetierart nachgewiesen worden ist, doch zuweilen auch relativ eng begrenzte Fundorte, wie z. B. Ilsenburg am Brocken für schwarze Eichhörnchen (I: 232).

TREVIRANUS (1803) äußerte sich nicht zum Begriff Vorkommen und nutzte den der Verteilung nur an wenigen Stellen. Er unterschied aber eine „physische Verbreitung“, d. h. eine bei den Arten unterschiedlich ausgeprägte Bindung an ökologisch definierte Aufenthaltsorte, von der „geographischen Verbreitung“. Allerdings erklärte er diesen Begriff nicht direkt, sondern führte nur ihre Folgen vor Augen, indem er auf die Existenz länderspezifischer Floren hinwies, welche durch die „physische Beschaffenheit“, die „Länge und Breite“, die „natürlichen Grenzen“ und die „Revolutionen“ des jeweiligen Landes bestimmt werden würden (TREVIRANUS 1803: 31; Tab. 1).

Einige Jahrzehnte später definierte BERGHAUS (1843, 1847; Tab. 1) die Begriffe Vorkommen, Verbreitung und Verteilung aus der Sicht der „Pflanzengeographie“, erklärte sie danach aber als gleichbedeutend für die Belange der „zoologischen Geographie“. Betrachtet man die Karten zur „Geographie der Tiere“ in BERGHAUS (1845[2004]), so findet sich, dass er seine Definitionen konsequent umgesetzt hat: wird in der Überschrift einer Karte der Begriff „Verbreitung“ gebraucht, dann erfolgt eine Darstellung der horizontalen („wagerechten“) und oft auch vertikalen („senkrechten“) Verbreitung von Arten, Gattungen oder höheren Taxa; wird der Begriff „Vertheilung“ verwendet, dann finden sich detaillierte Tabellen und Graphiken mit der Darstellung des prozentualen Anteils der Taxa in den jeweiligen Abschnitten der Erdoberfläche. Er hat wie HUMBOLDT (1845[2004: 182]) Verteilung auch auf die Zahl der Individuen bezogen.

Der Begriff Vorkommen besitzt bei BERGHAUS (1843: 208-209; Tab. 1) eine ökologische Bedeutung im Sinne des heutigen Begriffes Standort (s. z. B. SCHAEFER & TISCHLER 1983: 255), hingegen bei BERGHAUS (1847: 308; Tab. 1) trotz der Verwendung des Begriffes Standort eine rein geographische Bedeutung; diese war für ihn maßgeblich für die Definition des Begriffes

Verbreitung. Die unterschiedliche Verbreitung der Taxa erlaubte es ihm, mit Hilfe der Statistik die Muster in ihrer Verbreitung auf der Erdoberfläche zu ermitteln, sie als „Vertheilung“ in Tabellen und Graphiken niederzulegen sowie daraus geographische Provinzen für die Säugetiere, Vögel und Reptilien abzuleiten und kartographisch darzustellen (BERGHAUS 1845[2004]). Die von MARSHALL (1887) im Nachfolgeatlas gegebenen Texte und Karten stellen dagegen allein die Verbreitung von Taxa dar und verzichten auf jede weiterführende Statistik.

2.2 Vorkommen

Der Begriff Vorkommen nahm, wie oben dargelegt, bei BERGHAUS eine aktual-ökologische und eine aktual-geographische Bedeutung an. Erstere wurde von DAHL (1925: 3) betont, letztere stand bei KIRCHHOFF (1899: 75-76), MARCUS (1933: 94) und JACOBI (1939: 9-10) im Vordergrund (Tab. 1). SCHILDER (1952: 4-5, 18; Tab. 1) fügte eine historische Bedeutung hinzu. KIRCHHOFF (1899: 75-76; Tab. 1) sah trotz der Ausrichtung am geographischen Inhalt des Begriffes Vorkommen, dass dieser auch eine mit der Verbreitung in Zusammenhang stehende „physische“ (ökologische) Komponente enthält. Bei SEDLAG & WEINERT (1987: 308; Tab. 1) ist der Begriff Vorkommen über den Begriff Verbreitung sowohl mit geographischen als auch mit ökologischen Inhalten verbunden, ohne dass er separat definiert wird. Überhaupt finden sich seit BERGHAUS (1843, 1847) zwar Andeutungen über die Inhalte des Begriffes Vorkommen, aber keine explizite Definition mehr in der durchgesehenen deutschsprachigen Literatur (Tab. 1). Es stellte sich vielmehr bis heute die Praxis ein, den Begriff Vorkommen nicht zu untersuchen, ihn als selbsterklärend zu betrachten oder seine mehrfache Bedeutung unverbunden nebeneinander stehen zu lassen; mithin handelt es sich um ein unbewältigtes terminologisches Problem der Zoogeographie.

Tatsächlich ist der Begriff Vorkommen der grundlegende, wenn es um die Darstellung der Daseinsweise der Tierarten in Raum und Zeit, der Arealsysteme, geht, weil über ihn die Verankerung der Komponenten der Tierarten, der Individuen und Populationen, in Raum und Zeit und damit zugleich in der Umwelt vorgenommen wird. Spricht man von einem oder mehreren Vorkommen einer Tierart, wird das objektiv-reale Dasein und das In-Beziehung-Mit Der-Umwelt-Stehen konkreter Individuen oder Populationen bezeichnet. Ein Vorkommen ist daher nicht dasselbe wie ein faunistischer Datensatz, selbst dann nicht, wenn die Fundumstände akribisch notiert worden sind. Es geht vielmehr um das wirkliche Leben von Individuen und Populationen einer Tierart in Raum und Zeit mit der ganzen Vielfalt ihrer Beziehungen zur Umwelt. In der zoogeographischen Praxis wird es allerdings kaum jemals möglich sein, die raumzeitlichen und ökologischen Relationen eines Vorkommens komplett zu ermitteln. Darüber hinaus dürften von keiner Tierart sämtliche Vorkommen und alle dort herrschenden raumzeitlichen und ökologischen Beziehungen bekannt sein oder bekannt werden. Andererseits besitzen solche Begriffe wie Verbreitung, Verteilung, Ausbreitung, Wanderung und Rückzug einer Tierart ohne eine umfassende Kenntnis ihrer Vorkommen keinen Sinn. Diese Erkenntnisschranken sollten jedoch eher Ansporn als Abschreckung für die zoogeographische Forschung sein; tatsächlich demonstriert sie immer wieder ihre Erfolge beim Aufklären der Vorkommen von Tierarten, so beispielsweise gerade in jüngster Zeit mit eindrucksvollen Beiträgen zu Werken der evolutionären Naturgeschichte, mithin die Relativität der erwähnten Erkenntnisschranken. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass der Begriff Vorkommen eine deskriptive und eine kausale Seite aufweist: einerseits werden die Vorkommen durch die deskriptiven Zweige der Zoogeographie erfasst und beschrieben, andererseits durch die kausalen zu erklären gesucht.

Nunmehr kann der Begriff Vorkommen folgendermaßen definiert werden:

Das Vorkommen (die Station) bezeichnet in der Zoogeographie die Relationen von Komponenten einer Tierart, d. h. von bestimmten oder allen Individuen und Populationen, zu Raum, Zeit und Umwelt.

Eine Trennung von geographischer (raumzeitlicher) und ökologischer Bedeutung des Begriffes Vorkommen ist nur aus methodischen oder theoretischen Gründen sinnvoll. Sie müssen in der Praxis der zoogeographischen Forschung letzten Endes gemeinsam bedacht werden. Daher

unterscheidet sich der Begriff Vorkommen grundlegend von den Begriffen Standort oder Habitat, die nur die ökologische Seite erfassen (s. z. B. SCHAEFER & TISCHLER 1983: 104, 255). Dem soll auch die Verwendung des Begriffes „Station“ Rechnung tragen, da „statio“ im Lateinischen u. a. die Bedeutung „Aufenthalt“ besitzt, womit im deutschen Sprachgebrauch immer Fragen nach Ort, Zeit und Existenzbedingungen sowie deren Dynamik verbunden sind. Eine separate paläontologische (historische) Bedeutung anzugeben, erscheint dem Verfasser durch die Bindung des Begriffes Vorkommen über den der Tierart an den des Arealystems nicht erforderlich; auch die Daseinsweise einer ausgestorbenen Tierart in Raum und Zeit und in Auseinandersetzung mit der Umwelt war ihr Arealssystem. Die Verwendung des Begriffes Vorkommen für Unterarten, Zönosen, Verwandtschaftsgruppen oder das Biostroma ist möglich, weil hier mit Teilsystemen oder Kollektiven der Arealssysteme von Tierarten operiert wird; allerdings muss der entsprechende Bezug klar genannt werden.

2.3 Verbreitung

Der Begriff Verbreitung kann nun in Anlehnung an BERGHAUS (1847: 308) und unter Verwendung des von SCHILDER (1952: 4) in die deutschsprachige zoogeographische Literatur eingeführten Fachwortes Distribution definiert werden:

Die Verbreitung (Distribution) bezeichnet in der Zoogeographie den Raum, den bestimmte oder alle Vorkommen einer Tierart einnehmen.

Es muss in Bezug auf diese Definition auf folgende Aspekte hingewiesen werden:

- Einbezogen sind in diese Definition alle wildlebenden Tierarten der Erde. Die Haustiere und alle sonstigen unter Obhut des Menschen stehenden Tiere sind den Arealssystemen ihrer Wildformen entzogen, stellen also keine Untersuchungsobjekte der Zoogeographie dar. Gewiss kann aber bei Bedarf für solche Tiere „ein Plan von Stall und Wiese“ (SCHILDER 1952: 19) durch Zoogeographen oder Agrarwissenschaftler angefertigt werden.
- Die Verbreitung einer Tierart kann in Form ihres Verbreitungsgebietes (Territoriums) dargestellt werden. Sämtliche Vorkommen einer wildlebenden Tierart liegen in ihrem Verbreitungsgebiet, aber nicht unbedingt alle Vorkommen in ihrem Areal. So existiert etwa ein aus dem Areal verdriftetes Tier am neuen Ort auch zu einer bestimmten Zeit und in einer konkreten Umwelt. Es handelt sich also zweifellos um ein Vorkommen der betreffenden Tierart. Es gehört damit zum Verbreitungsgebiet als dem dynamischen dreidimensionalen Erscheinungsbild ihres Arealystems.
- Die für eine Tierart ermittelte Verbreitung stellt stets eine Momentaufnahme der Lage ihrer Vorkommen im Raum dar. Durch die Bindung des Begriffes Verbreitung an den des Vorkommens ist aber der Einfluss von Zeit und Umwelt integriert, also klar, dass in jedem Augenblick Veränderungen der Verbreitung eintreten können; sie ist dynamisch.
- Die von ILLIES (1971: 1; Tab. 1) als lediglich durch den „weiten Mantel der Tiergeographie“ verbunden dargestellten Aspekte des Begriffes „Verbreitungsgebiet“ erweisen sich im Licht der Bindung des Begriffes Verbreitung an den des Vorkommens als nur methodisch, aber nicht im objektiv-realen Dasein der Tierarten trennbare Seiten ihrer Verbreitung; es gibt daher für eine Tierart zu jedem Zeitpunkt nur ein Verbreitungsgebiet, wobei dem Zoogeographen das Spektrum der ihn interessierenden raumzeitlichen und ökologischen Relationen der von ihm untersuchten Vorkommen überlassen bleiben muss.
- Die Bindung des Begriffes Verbreitung an den des Arealystems erlaubt es, auf einer klaren theoretischen Basis mit einem Teil der Vorkommen einer Tierart (z. B. Verbreitung in einem Naturraum, Verbreitung einer Unterart), mit einem Teil der Vorkommen mehrerer Tierarten (z. B. Landesfauna, Zoozönose) oder mit allen Vorkommen mehrerer Tierarten (z. B. Verwandtschaftsgruppe, Biostroma) zoogeographisch zu arbeiten.
- Die Kenntnis der Verbreitung beantwortet nicht die Frage, in welchen konkreten räumlichen, zeitlichen und ökologischen Relationen sich die einzelnen Vorkommen einer Tierart befinden, insbesondere auch untereinander.

2.4 Verteilung

Bezüglich des letzteren Aspekts, der konkreten Relationen der Vorkommen untereinander, haben ZIMMERMANN, BERGHAUS und HUMBOLDT unter Verwendung des Begriffs Verteilung zu Folgendem Aussagen getroffen (Tab. 1 und 4, Kap. 2.1):

- Aufteilung der Tierarten auf die Erdteile „gleich zu Anfänge“ (ZIMMERMANN).
- Grad der Geselligkeit der (Pflanzen-)Arten (BERGHAUS).
- Typisierung der Tierarten nach dem Verbreitungsgrad auf der Erde (ZIMMERMANN).
- Anteil der Taxa oder Individuen an deren Gesamtzahl in den Erdteilen oder in bestimmten Raumeinheiten (ZIMMERMANN, BERGHAUS, HUMBOLDT).
- Verhältnis der Anzahl der Arten und Individuen der Naturreiche (ZIMMERMANN).

Der erste Aspekt spielt für die Erklärung der Entstehung der Tierarten und ihrer Verbreitungsgebiete eine Rolle, also für die historische Zoogeographie.

Der zweite Aspekt geht von der besonders bei Pflanzen, aber auch bei nicht wenigen Tieren augenfälligen Erscheinung aus, dass die Vorkommen der Individuen in den Verbreitungsgebieten der einzelnen Arten unterschiedlich angeordnet sein können, wofür BERGHAUS (1843: 208-209) die Termini gesellschaftlich, zerstreut und einzeln verwendete.

Der dritte Aspekt erfasst die aus der unterschiedlichen Anordnung der Vorkommen der Tierarten auf der Erde folgende Tatsache, dass sie auf kleine oder große Teile ihrer Oberfläche eingeschränkt sein bzw. eine allgemeine Verbreitung zeigen können. Hier wird also die Gesamtheit der Vorkommen der Tierarten vergleichend hinsichtlich ihrer Lage und Raumerstreckung auf der Erdoberfläche betrachtet und typisiert. Es handelt sich wie beim zweiten Aspekt um Inhalte der chorologischen Zoogeographie.

Der vierte Aspekt sucht auf statistischem Wege Muster in der Verbreitung der Gattungen und höheren Taxa (oder der Gesamtzahl der Individuen auf der Erde). Er kann zur Gliederung der Erdoberfläche in zoogeographische Regionen genutzt werden, also für die regionale Zoogeographie.

Der fünfte Aspekt führt zur Biogeographie und Naturgeschichte, liegt also außerhalb des Diskussionsgegenstands der „Fragmente“.

Bei ZIMMERMANN, BERGHAUS und HUMBOLDT wurde der Begriff Verteilung demnach für unterschiedliche, jedoch in einem inneren Zusammenhang stehende Sachverhalte verwendet. Lässt man den historisch-dynamischen Aspekt der Entstehung der Tierarten und ihrer Verbreitungsgebiete beiseite, sind die anderen, demgegenüber statisch erscheinenden Aspekte über den Begriff Vorkommen und damit über den Begriff Arealsystem miteinander verbunden, wobei aus dem zweiten der dritte und aus diesem der vierte Aspekt erwächst, der wiederum in dem fünften aufgeht.

Will man dem Begriff Verteilung näher kommen, muss man sich demnach zunächst der räumlichen Anordnung der Vorkommen von Individuen und Populationen als der Komponenten einer Tierart in ihrem Verbreitungsgebiet zuwenden. In dieser Beziehung finden sich nur wenige Aussagen in den durchgesehenen zoogeographischen Lehr- und Fachbüchern. Sie gehen zudem kaum über die BERGHAUSSchen Begriffe gesellschaftlich, zerstreut und einzeln hinaus (Tab. 1). Als Ursache kommt vermutlich die übliche Ausrichtung der Zoogeographie an der Erfassung und Erklärung ganzer Areale und Territorien, also eine relative Vernachlässigung der Zustände und Vorgänge in deren Innerem in Frage.

Nun hat allerdings die Ökologie klare Vorstellungen über die Verteilung der Organismen erarbeitet. So definierte und erläuterte SCHWERDTFEGER (1979: 43):

„Unter Verteilung oder Dispersion einer Bevölkerung versteht man die derzeitige Lage der Individuen in dem von ihnen bewohnten Raum. Gemeint ist damit der jeweilige Zustand und nicht etwa der Vorgang, der ihm zugrunde liegt.

Der Begriff Dispersion bezieht sich auf die lokale Population in ihrem begrenzten Lebensraum; weiträumig, um das örtliche Vorhandensein einer Art auf der Erdoberfläche zu kennzeichnen, also im tiergeographischen Sinne, wird das Wort Verbreitung oder Distribution benutzt.“

SCHWERDTFEGER (1979: 44ff.) unterschied folgende Formen der Dispersion:

- nach der Anordnung der Individuen im Raum: reihige (lineare), flächige (plane) und räumliche (spatiale),
- nach den Dimensionen des Raumes: horizontale und vertikale,
- nach der Gleichmäßigkeit in der Verteilung der Individuen: kontinuierliche (äquale), semikontinuierliche (inäquale), geballte oder gehäufte (kumulare) und diskontinuierliche (insulare),
- nach dem Einfluss der Umwelt und des Verhaltens der Artgenossen auf die Verteilung: zufällige und nichtzufällige.

Diese Begriffsbestimmungen können für die Zoogeographie hilfreich sein, sofern der Bezug auf den Gegenstand der Zoogeographie, das Arealssystem, erfolgt. In dieser Disziplin interessiert aber zunächst nicht die einzelne Population und die Lage der zugehörigen Individuen in dem von ihr besiedelten Raum, sondern die Lage aller Vorkommen einer Tierart in ihrem Territorium. Das schließt es nicht aus, sondern erfordert es vielmehr oft aus praktischen Gründen, dass sich die Zoogeographie mit der Dispersion eines Teiles der Individuen und Populationen einer, mehrerer oder aller Tierarten befasst. Außerdem eröffnet diese Sicht auch die Möglichkeit, die Verteilung aller Individuen und Populationen mehrerer oder aller Spezies zu betrachten. Durch die Bindung des Begriffes Verteilung an den des Vorkommens ist zugleich klar, dass er auch eine zeitliche und eine ökologische Komponente besitzt, dass also die Dispersion keine starre Größe ist, sondern dynamisch sein kann bzw. eine einmal festgestellte Verteilung lediglich einen Ausschnitt aus einer Folge von Verteilungen vom Entstehen einer Tierart bis zu ihrer Aufspaltung in Tochterarten oder bis zu ihrem Aussterben darstellt.

Nunmehr kann der Begriff Verteilung (Dispersion) folgendermaßen definiert werden:

Die Verteilung (Dispersion) bezeichnet in der Zoogeographie die räumliche Anordnung bestimmter oder aller Vorkommen einer Tierart in ihrem Verbreitungsgebiet.

Jetzt tritt der Zusammenhang zwischen Vorkommen, Verbreitung und Verteilung hervor: im Vorkommen wird die konkrete Daseinsweise von Individuen und Populationen einer Tierart in Raum, Zeit und Umwelt erfasst, in der Verbreitung bestimmte oder alle ihre Vorkommen in Form des Verbreitungsgebietes (oder von dessen Teilräumen) und in der Verteilung deren Anordnung in diesem Raum (oder in Teilräumen).

Alle drei Begriffe, insbesondere aber Verbreitung und Verteilung scheinen auf den ersten Blick nur die räumliche Lage von Individuen und Populationen widerzuspiegeln. Diese Sicht dominierte in der Geschichte der Zoogeographie des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas (vgl. Tab. 1). Tatsächlich geben sie aber auch die Beziehungen zu Zeit und Umwelt an. Damit stellen die Ergebnisse ihrer Erfassung nur Momentaufnahmen und keine statischen Sachverhalte dar. Vorkommen, Verbreitung und Verteilung sind dynamische Parameter, auch wenn sich zeitweise keine diesbezüglichen Veränderungen bei einer Tierart nachweisen lassen.

Um der Frage des Verhältnisses von Statik und Dynamik des Vorkommens, der Verbreitung und der Verteilung einer Tierart im konkreten Falle näher zu kommen, ist es erforderlich, die räumlichen und zeitlichen Maßstäbe zu beachten. Durch die Bindung des Begriffes Vorkommen an den des Arealsystems sowie die der Begriffe Verbreitung und Verteilung an den des Vorkommens ist jetzt dem in der Zoogeographie des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas lange Zeit praktizierten synonymen Gebrauch der beiden letzteren Begriffe die Grundlage entzogen (vgl. WALLASCHEK 2009: 10).

2.5 Ausbreitung

Wie oben bereits dargestellt wurde, stellte schon ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) dar, dass die Beziehungen einer Tierart zu Raum, Zeit und Umwelt keineswegs seit Anfang an statisch gewesen sein können, dass ihnen auch in der Gegenwart Dynamik innewohnen kann und dass sie unter verschiedenen Aspekten zu sehen sind:

- Erweiterung des genutzten Raumes, ausgehend vom Ort der Entstehung der Art, infolge Fortpflanzung und Vermehrung („natürliche Ursachen“) bis zu der durch die Angepasstheit der Tierart an das Klima bedingten Grenze.
- Erweiterung des genutzten Raumes über die von der Natur der Tierart gesetzte Grenze hinaus durch äußere („zufällige“) Ursachen wie die „Gewalt des Menschen“.
- Möglichkeit des Zusammenwirkens von „natürlichen“ und „zufälligen“ Ursachen.

Für die Vorgänge, die zur Erweiterung des von einer Tierart genutzten Raumes führen, verwendete ZIMMERMANN die Begriffe Verbreitung und Wanderung synonym, daneben auch „ausgehen“, „ausdehnen“ und „um sich greifen“ (Tab. 1, Tab. 4). Die doppelte Verwendung von „Verbreitung“ für den Vorgang der Erweiterung des durch eine Tierart genutzten Raumes wie für den dabei erreichten Zustand sowie die Synonymisierung der dynamischen Seite des Begriffs Verbreitung wie auch des Begriffs Ausbreitung selbst mit dem Begriff Wanderung lässt sich von ZIMMERMANN bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts nachweisen (Tab. 1). Erst MARCUS (1933: 159) befand: „Neben der allmählichen Ausbreitung, der ‚Einwanderung‘ in Gebiete, die bisher nicht von der Art besiedelt waren, stehen die echten Tierwanderungen.“ Er trennte also zunächst im Stillen den Begriff Ausbreitung von dem der Verbreitung und schied im Lichte seiner Aussage sogleich die Begriffe Ausbreitung und Wanderung von einander. Nach SEDLAG & WEINERT (1987: 317; Tab. 1) leisten Wanderungen (Migrationen) meist erst in längeren Zeiträumen einen Beitrag zur Erweiterung des Areals, also zur Bildung reproduzierender Vorkommen außerhalb der Grenzen des bisherigen Areals.

Zwar haben bereits TREVIRANUS (1803: 171-173) und WALLACE (1876: 22) unter dem „Wandern“ recht eng begrenzte Sachverhalte verstanden, es jedoch unterlassen, diesen Begriff klar zu kennzeichnen und abzugrenzen, so dass diese Auffassungen zunächst nicht weiter beachtet worden sind. Die Abschnitte über das Wandern bei ARISTOTELES (AUBERT & WIMMER 1868: 151ff.) beschränken sich weitgehend auf „echte“ Tierwanderungen; es ist bemerkenswert, dass dieser Umstand nicht auffiel und die Unterscheidung von Ausbreitung und Wanderung nicht eher klar vollzogen wurde.

KIRCHHOFF (1899: 14) fasste den Begriff Wanderung als „Ortsveränderung, die jedes Individuum wenigstens zu irgend einer Zeit seiner Entwicklung durchmachen muß“, auf. Es handelt sich also auf den ersten Blick eher um entwicklungsbiologische, physiologische, ökologische und ethologische Fragen als um zoogeographische. Unter Berücksichtigung des Begriffes Vorkommen ist aber zu fragen, ob nicht doch jede entwicklungsbiologisch, physiologisch, ökologisch oder ethologisch bedingte Ortsveränderung von Tierindividuen oder Tierpopulationen ganz selbstverständlich auch aus der Sicht der Zoogeographie, d. h. bezüglich der Struktur, Funktionsweise und Dynamik des Arealsystems gesehen werden kann oder muss. Es handelt sich eben um konkrete Äußerungen des Daseins der Individuen und Populationen der betreffenden Tierart, also ihrer Vorkommen in Raum, Zeit und Umwelt; sie sind für deren Erhaltung unabdingbar. Das Studium der dazu erforderlichen Ortsveränderungen wie aller Bedingungen, die für die Erhaltung der Vorkommen von Tierarten notwendig sind, ist daher sehr wohl eine Aufgabe auch der Zoogeographie. Allerdings ist nicht jede Ortsveränderung auch für die Ausbreitung der betreffenden Tierart relevant.

Wie oben dargestellt wurde, erkannte bereits ZIMMERMANN, dass das Problem „der ‚Einwanderung‘ in Gebiete, die bisher nicht von der Art besiedelt waren“ (MARCUS 1933: 159), zwei Seiten hat, nämlich die der Auffüllung bisher ungenutzter Räume im Verbreitungsgebiet und die dessen Erweiterung. Allerdings hat ZIMMERMANN das Verbreitungsgebiet einer Tierart als durch deren klimatische Angepasstheit vorgegeben aufgefasst, so dass es nach ihrer Entstehung nur darum gehen konnte, dieses klimatisch passende Gebiet „natürlich“ mittels Fortpflanzung und Vermehrung aufzufüllen. Seitdem das geschehen war, trat keine wesentliche Änderung mehr ein, es sei denn, äußere „zufällige“ Ursachen, deren er Nahrungsmangel, Klimaveränderungen, den Menschen und „Erdrevolutionen“ unterschied (ZIMMERMANN 1783: 204; Tab. 4), würden die Tierart zwingen, „die ihm vormals eigenen Länder zu verlassen, oder neue einzunehmen“ (ZIMMERMANN 1783: 202). Die zufälligen Ursachen könnten also zum

lokalen Aussterben oder zur Erweiterung des Verbreitungsgebietes führen. Wie oben gezeigt, sei aber auch ein Zusammenwirken „natürlicher“ und „zufälliger“ Ursachen denkbar.

Es erscheint sinnvoll, unter dem Oberbegriff Ausbreitung (Extension) die Prozesse des Auffüllens und des Erweiterns des Verbreitungsgebietes zu unterscheiden, weil die Begründung zusätzlicher Vorkommen im Territorium an der Lage und Raumerstreckung des Verbreitungsgebietes, also an der Verbreitung der Tierart nichts ändert, wohl aber an der Verteilung. Die Begründung zusätzlicher Vorkommen außerhalb der Grenzen des Verbreitungsgebietes verändert dagegen zuerst die Verbreitung der Tierart, in der Folge möglicherweise auch die Form der Verteilung.

Der Vorgang des Auffüllens bisher ungenutzter Räume des Verbreitungsgebietes vollzieht sich über Tierindividuen, die sich aktiv von ihrem Heimatvorkommen entfernen oder passiv davon entfernt werden und, meist in dessen Nähe, zusätzliche Vorkommen bilden (SCHMARDA 1853: 69; Tab. 1). Auch durch Migrationen können zusätzliche Vorkommen im Verbreitungsgebiet entstehen, etwa wenn ein neu entstandenes Tagebaurestgewässer des mitteldeutschen Braunkohlenreviers durch nordische Gänse des Winters als Schlafplatz genutzt wird. Zeitdauer, Richtung, Verlauf und Endstation derartiger Ortsveränderungen sind im Territorium, das ökologisch den Ansprüchen der Tierart generell entspricht, variabel; sie lassen sich also aus der Kenntnis dieser Ansprüche oft nicht mit Sicherheit voraussagen. Zudem werden sie von der Ortstreue (Philopatry) und dem Zerstreungstrieb (Dismigration) (SEDLAG & WEINERT 1987: 75, 211) der jeweiligen Art beeinflusst. Mithin muss bei dem genannten Vorgang von Zerstreung (Dispersal) oder intraterritorialer Ausbreitung gesprochen werden. Das Ergebnis des Dispersals ist die Dispersion der Tierart in ihrem Territorium.

Führt das Dispersal, inkl. in Form der Migration (s. z. B. SEDLAG 2000: 95ff.), über die Grenzen des Verbreitungsgebietes hinaus, geht es in die Erweiterung (Expansion) über, das heißt, es kommt durch die Bildung zusätzlicher Vorkommen zur Ausdehnung des Verbreitungsgebietes. Die Tierart besitzt also im Ergebnis eine weitere Distribution als vor der Expansion. Sofern sich der Erweiterung keine unüberwindlichen Hindernisse in den Weg stellen, erfolgt sie in konzentrischen Ausbreitungszonen rings um das Zentrum. Da außerhalb des bisherigen Territoriums aber oft Ausbreitungsschranken bestehen bzw. nur in bestimmten Richtungen ökologisch geeignete Räume liegen, entsteht bei Expansionen von Tierarten häufig der Schein eines zielgerichteten Vordringens. Es ergeben sich also nur selten kreisförmige, sondern eher einseitige Verlagerungen der Grenzen des Territoriums (auf das Areal bezogen s. DE LATTIN 1967: 61; Tab. 1). Unter anderem so ergibt sich aus den Unterschieden der ökologischen Ansprüche und der Art und Weise der Ausbreitung der Tierarten sowie der Position von Ausbreitungsschranken die Vielfalt von Lage und Raumerstreckung der Territorien, also der Verbreitung (andere Möglichkeiten der Veränderung der Verbreitung s. SCHILDER 1956: 56ff.). Insgesamt zeigt sich: ohne Ausbreitung kommt es nicht zur Ausbildung eines Arealsystems, daher ist die Ausbreitung der zoogeographisch grundlegende Vorgang.

Nach SEDLAG & WEINERT (1987: 96; Tab. 1) wird gelegentlich der Vorgang der Auffüllung des Areals als Mikroexpansion und derjenige der Erweiterung des Areals als Makroexpansion bezeichnet. Die Verwendung dieser Begriffe wird für ungünstig erachtet, da sie einer klaren und unverwechselbaren Begriffsbildung nicht dient. SEDLAG & WEINERT (1987: 75) weisen darauf hin, dass zur Ausbreitung führende Wanderungen auch „Dismigration“ genannt werden. Zur Vermeidung doppeldeutiger Begriffe sollte auf diese Begriffsverwendung verzichtet werden.

BEIERKUHNLEIN (2007: 383, 389; Tab. 1) definiert die Begriffe Expansion und Progression gleichlautend, was die Frage nach dem Sinn der Einführung des letzteren Fachwortes aufwirft. Zudem besteht beim Begriff Progression Verwechslungsgefahr mit einem anderen biogeographisch relevanten Begriff (s. SEDLAG & WEINERT 1987). BEIERKUHNLEIN (2007: 380; Tab. 1) gibt für den Begriff Ausbreitung eine Definition, in deren erstem Teil die Art und Weise der Ausbreitung, im zweiten Teil ihr Effekt, die sog. Progression, beschrieben wird. Hier stellt sich zunächst die Frage, warum nur für den zweiten Teil des Vorgangs ein allgemeiner Begriff gegeben wird, nicht aber für den ersten. Wichtiger ist aber, dass, wird die Definition wörtlich

genommen, keine „Progression“ eintreten kann, da sich der „Prozess des passiven Transports von Diasporen ... oder aktiver Bewegungen von Organismen innerhalb ihres Arealen sowie in den Randbereichen“ vollzieht; von Grenzüberschreitung ist nicht die Rede. Der Begriff „Bewegung“ erscheint übrigens in diesem Zusammenhang missverständlich, da Tiere aktive Bewegungen ausführen können, die keine Ortsveränderungen des ganzen Individuums zur Folge haben. Zudem wird der Vorgang der Auffüllung des Arealen durch die genannte Definition nicht berücksichtigt, obwohl doch bekannt ist, dass passive und aktive Ortsveränderungen der Organismen nicht nur zur Erweiterung des Arealen, sondern auch zu dessen Auffüllung führen können. Nimmt man die Definition wörtlich, dürften eigentlich nur solche passiven und aktiven Ortsveränderungen von Organismen, die zur Erweiterung des Arealen führen, auch als solche bezeichnet werden. Mithin tragen die genannten Definitionen nicht zur von BEIERKUHLEIN (2007: 14) gewünschten „Entwicklung des theoretischen Grundgerüsts“ der Biogeographie bei.

SCHÄFER (1997: 42-43; Tab. 1) stellt unter dem Begriff Dispersal (Ausbreitung), worunter er jede Form der Arealausdehnung versteht, ein System von Ausbreitungsformen der Arten dar, die sich nach ihrer Zeitdauer, der überwundenen Distanz und der Besiedelbarkeit der Räume unterscheiden. Mit der Verwendung des Begriffs Dispersal für Ausbreitung im Sinne von Arealerweiterung folgt er damit einem häufigen Sprachgebrauch (SEDLAG & WEINERT 1987: 78; Tab. 1). Sicherlich ist die Nutzung dieses Fachwortes vor dem Hintergrund des Zieles SCHÄFERS zu sehen, in dem betreffenden Kapitel den Begriff Dispersalbiogeographie zu erläutern. Allerdings ist damit der begrifflichen Klarheit nicht gedient, da „Dispersal“ auch für den Vorgang der Auffüllung des Arealen genutzt wird. Zudem kommt wieder die oben erwähnte Tendenz in der Biogeographie zum Tragen, die Vorgänge im Inneren der Areale bzw. Territorien zu vernachlässigen.

Andererseits soll aber der Begriff „Dispersion“ auch für „die Tendenz des gleichmäßigen Durchdringens des Arealen“ stehen, was sich im Widerspruch zu der Festlegung SCHÄFERS befindet, das „Dispersion“ eine Form des „Dispersals“, also der Arealausdehnung sei.

Für zwei der Ausbreitungsformen werden Fachwörter verwendet, denen in der Geschichte der Zoogeographie des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas sowohl eine dynamische als auch eine statische Bedeutung beigemessen worden ist (Verbreitung, Dispersion); das trägt nicht zur Schaffung begrifflicher Klarheit bei. Das Fachwort Migration ist so eng mit seiner üblichen Verwendung zur Bezeichnung von Wanderungen verbunden, dass die ihm von SCHÄFER unterlegte Bedeutung zu erheblichen Missverständnissen Anlass bietet, also ebenfalls der Bildung begrifflicher Klarheit nicht dienlich ist.

Inhaltlich ist fraglich, ob die sog. „sprunghafte Verbreitung“ von der sog. „Dispersion“ tatsächlich mittels der Kriterien Zeitdauer, Distanz und Besiedelbarkeit unterschieden werden kann. Ist z. B. das Verdriften von an Blättern haftenden Schnecken mit einem Windstoß über eine viel befahrene Straße eine „sprunghafte Verbreitung“ oder eine „Dispersion“? Der Vorgang läuft zwar schnell ab, aber ist die Distanz groß oder klein? Die Ausbreitung der Türkentaube in Europa im 20. Jahrhundert erfolgte in wenigen Generationen, also sehr schnell und über große Distanzen (= „sprunghafte Verbreitung“), doch war der Raum nicht besiedlungsfeindlich (= „Dispersion“). Sind die Begriffe nicht praxistauglich („schwer differenzierbare Mischungen“), dann sollte vorläufig auf sie verzichtet, aber der konkrete Einzelfall gut beschrieben werden.

Es ist nicht nachvollziehbar, dass SCHÄFER auch die „lokale Extinktion“ und als deren Folge die „Arealreduktion“ unter dem Obergriff „Dispersal“ fasst, da es sich bei ersterer um eine Voraussetzung für Arealeinbußen und bei letzterer um das gerade Gegenteil von Arealausdehnung handelt; andererseits ist lokale Extinktion durchaus nicht so eng mit Arealverlusten verbunden, wie es SCHÄFER darstellt.

Zwar besteht in der Wirklichkeit nicht selten „bei der Thierbevölkerung ein Schwanken“ (SCHMARDA 1853: 86; Tab. 1) oder ein „Pulsieren“ der Arealgrenzen“ (DE LATTIN 1967: 53; Tab. 1), und können sich Arten tatsächlich u. U. aus Refugien heraus ausbreiten (SCHÄFER 1997: 42-43; Tab. 1), doch ist es schon oft genug zu bleibenden Arealverlusten bis hin zum globalen Aussterben von Arten gekommen (SEDLAG (1983). Lokale Extinktion unter Ausbreitung oder „Dispersal“ zu fassen, ist auch daher abwegig.

Zudem entspricht es der Praxis der Dispersalbiogeographie, Ausbreitung und Rückzug als gleichrangige Prozesse zu betrachten. Dieser Theorie geht es gar nicht um die Erklärung der

Ausbreitung als solche, sondern um die der heutigen Verbreitung der Arten, woran eben die beiden gegenläufigen Prozesse beteiligt sind (vgl. DE LATTIN 1967, MÜLLER 1981).

Nunmehr lassen sich die Begriffe Ausbreitung (Extension), Zerstreuung (Dispersal), Erweiterung (Expansion) und Wanderung (Migration) definieren:

Die Ausbreitung (Extension) bezeichnet in der Zoogeographie das Auffüllen bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart und dessen Erweiterung durch zusätzliche Vorkommen.

Die Zerstreuung (das Dispersal, intraterritoriale Ausbreitung) ist eine Form der Ausbreitung, die zur Auffüllung bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen führt.

Die Erweiterung (Expansion, extraterritoriale Ausbreitung) ist eine Form der Ausbreitung, die zur Ausdehnung des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen führt.

Die Wanderung (Migration) ist aus zoogeographischer Sicht eine periodische oder aperiodische Ortsveränderung von oft zahlreichen Vorkommen einer Tierart, die zur Ausbreitung beitragen kann.

Die Bindung der Begriffe Zerstreuung und Erweiterung an den des Vorkommens und damit den des Areal-systems erlaubt es, sie analog auf die Vorkommen in den Teilräumen des Territoriums anzuwenden. Hier interessieren besonders Vorgänge, die zur Auffüllung des Areals und zu dessen Erweiterung führen, wobei es nicht einfach nur um die Etablierung zusätzlicher Vorkommen geht, sondern um die zusätzlicher dauerhaft reproduzierender Vorkommen. Es lässt sich also z. B. ohne weiteres von Arealex-pansion sprechen, wenn man sich über diesen Umstand im Klaren ist.

Arealex-pansion kann, muss aber nicht zur Erweiterung des Territoriums führen; in letzterem Falle handelt es sich mit Blick auf das gesamte Territorium um Dispersal. Bilden sich beispielsweise im bisherigen Überwinterungs- oder Spielraum zusätzliche dauerhaft reproduzierende Vorkommen, dann liegt Arealex-pansion vor, in Hinsicht auf das Territorium aber Dispersal. Übrigens müssen Überwinterungs- oder Spielraum durch diese Vorgänge nicht schrumpfen, sondern können auch weiterhin durch bestimmte Populationen der Art so genutzt werden. Auch der Wanderraum kann expandieren, wenn die wandernden Tiere (als sich fortbewegende Vorkommen) zusätzliche Räume außerhalb der Grenzen des bisherigen Wanderraumes nutzen. Das führt aber nur dann zur Expansion des Territoriums, wenn sie außerhalb von dessen Grenzen liegen. Es ist also stets auf eindeutige Bezüge zu achten.

Die Wahl des Fachwortes Expansion für Erweiterung soll dem allgemeinen Sprachgebrauch Rechnung tragen, der mit ihm Grenzüberschreitung und teilweise auch schnelles Vorrücken verbindet. Demgegenüber erscheint „Extension“ in der Funktion als Oberbegriff für alle Ausbreitungsvorgänge weniger mit Dramatik behaftet, was mit dem eher allmählichen Verlauf von vielen intra- und auch manchen extraterritorialen Ausbreitungen übereinstimmt. Nach SCHÄFER (1997: 48) benutzte DARLINGTON das Fachwort „extension“ für einen speziellen Fall, nämlich als Bezeichnung für „eine Arealausdehnung ohne wesentliche Barrieren“.

2.6 Art und Weise der Ausbreitung

Nachdem die Entwicklung der für die Zoogeographie wesentlichen Begriffe Verbreitung und Ausbreitung sowie der mit ihnen am engsten verbundenen Begriffe in der Geschichte dieser Disziplin im deutschsprachigen Raum Mitteleuropas geklärt und diese Begriffe neu definiert werden konnten, erhebt sich die Frage, auf welche Art und Weise die Ausbreitung der Tiere erfolgt, sie also eine Verbreitung und Verteilung erlangen. In Tab. 2 werden dazu Aussagen aus dem deutschsprachigen zoogeographischen Schrifttum chronologisch zusammengestellt.

Tab. 2: Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere.

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
ZIMMERMANN (1778: 21, 22)	<p>„Es steht aber die Verbreitbarkeit der Stärke des Naturels bey weitem nicht mit der körperlichen Stärke in gleichem Verhältniß. Der Löwe ist z. B. weit weniger ausgebreitet, als der Fuchs; wer würde indeß diese beide Thiere, den mechanischen Kräften nach, mit einander vergleichen? Von dieser Stärke oder Dauerhaftigkeit ist daher im folgenden hauptsächlich die Rede; denn nur diese und nicht die gewöhnlich so genannte körperliche Stärke, bestimmt die mögliche Wanderung dieser oder jener Thierart. So irrte man auch sehr, wenn man die Verbreitbarkeit eines Quadrupeds, nach andern, welche mit ihm zu einerley Geschlechte gehören, zu bestimmen unternähme.“ (S. 21);</p> <p>„Denn da man seit einiger Zeit ein ganz besonderes Augenmerk auf die Naturhistorie und besonders die Thiergeschichte richtet, so ist es sehr wahrscheinlich, daß durch Verführung aus ihrem Vaterlande die Stärke des Naturels verschiedener Thierarten weit größer wird gefunden werden, als wir sie bis jetzt kennen.“ (S. 22)</p>
DE BUFFON (1781: 43-44)	<p>„Wir können nicht daran zweifeln, daß die Elephanten, nachdem sie die nördlichen Gegenden Rußlands und Sibiriens bis an den 60sten Grad, wo man Ueberbleibsel von ihnen in großer Menge gefunden hat ... bewohnt hatten, sich nicht in die weniger nördlichen Länder zogen, weil man noch itzt ähnliche Ueberbleibsel von ihnen in Rußland, Polen, Deutschland, Frankreich und Italien findet. Wie die Länder Nordens kälter wurden, suchten diese Tiere wärmere Gegenden; ...“</p>
ZIMMERMANN (1783: 195)	<p>„Selbst die Verbreitung der Pflanzen ist unendlichen Schwierigkeiten ausgesetzt; denn wenn auch die Winde, das Meer, die Thiere alles mögliche beytragen, die Fortbringung und Fortpflanzung der Saamen zu befördern; ...“</p>
TREVIRANUS (1803: 4)	<p>„Was die lebende Natur jetzt ist, wurde sie zum Theil durch die Hand des Menschen. Diese säete, wo die Natur nicht gepflanzt hatte, und bevölkerte, was leer und öde gelassen war; ...“</p>
HUMBOLDT (1845[2004: 184])	<p>„Die <i>Geographie der Organismen</i> (der Pflanzen und Thiere) behandelt ... ihre Ansiedelung durch willkürliche oder unwillkürliche Wanderung, ...“</p>
SCHMARDA (1853: 83-86)	<p>„Manche Thiere werden über die Grenze ihres natürlichen Verbreitungsbezirkes oft hinausgeführt, nicht etwa durch den Selbsterhaltungs-Trieb, der sie bei ungünstiger Jahreszeit, bei eintretendem Nahrungsmangel und anderen ungünstigen Umständen zum Abzuge aus der Heimat und zum Aufsuchen eines neuen Vaterlandes nöthigt, wie dieß oben bei den regelmäßig wiederkehrenden Wanderungen erzählt wurde, sondern durch den Einfluß von Elementarereignissen oder durch den Willen des Menschen. Zu den ersteren gehören die Strömungen der Luft und des Wassers.</p> <p>Die bewegte Luft ist eines der mächtigsten Mittel zur Verbreitung der Organismen und zwar um so mehr, je kleiner dieselben sind. Durch den Wind werden nicht nur die Keime von Infusorien und anderen mikroskopischen Thieren fortgeführt, die dann an passenden Plätzen angelangt, sich oft in überraschenden Massen entwickeln; auch Insekten und Spinnen werden von der bewegten Luft und von heftigen Strömungen sogar Wirbelthiere ergriffen und sodann fortgeführt. Fallen sie in Begleitung von wässerigen Meteoren aus der ruhiger werdenden Atmosphäre herab, so erscheinen sie in Form von Thierregen, welche von jeher die Fantasie beängstigt und den Aberglauben genährt haben, da man sie, wie alle ungewöhnlichen Naturerscheinungen als mahnende Zeichen oder als Strafgerichte des zürnenden Himmels betrachtete. In manchen Fällen erscheinen Thiere außerhalb ihres Verbreitungsbezirkes und fern von ihrer Wanderstraße einzeln oder in größerer Zahl, ohne daß man ihr außergewöhnliches Erscheinen durch Stürme, Winde oder Wasserhosen sicher erklären kann.</p> <p>Unter den Strömungen des Wassers sind die großen Meerströmungen für die Verbreitung der Thiere von Wichtigkeit. Da sie mit einer gewissen Schnelligkeit sich unausgesetzt nach derselben Richtung bewegen und meist eine abweichende Temperatur von dem sie umgebenden Wasser haben, so wirken sie für alle Seethiere, welche Temperaturdifferenzen nicht leicht vertragen, trennend; Thiere dagegen, welche gegen Temperatur-Veränderungen gleichgiltiger sind, werden durch die Strömungen weit fortgeführt und verdanken ihnen oft ihren großen Verbreitungsbezirk. Nach D'Orbigny sind im atlantischen Ocean in der Richtung der Meerströmung 12 Arten über 19 Breitengrade geführt worden, so daß sie</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>mehrere Zonen von verschiedenen Temperaturen durchwandert haben, während sie an den nördlichen Grenzen dieser Strömungen verschwinden, wie D'Orbigny dieß bei den Faunen nördlich von Rio de Janeiro und nördlich von Callao beobachtet hat. Die östliche Küste von Süd-Amerika wird von anderen Thierformen bewohnt, als die westliche; der Grund liegt in den verschiedenen Strömungen: an der Ostküste geht ein Strom warmen Wassers aus den Aequatorial-Meeren nach Süden, während längs der Westküste ein niedrig temperirter Meerstrom aus dem antarctischen Meere gegen den Aequator fließt. Der Westküste fehlen die Korallen selbst innerhalb der Wendekreise, während sie an der Ostküste ziemlich häufig sind und selbst um die Bermudas noch Riffe bauen, begünstigt durch das warme Wasser des Golfstromes, in dessen nordwärts immer breiter werdenden Bett der fliegende Fisch der Aequatorialzone (<i>Exococtus volitans</i>) dem Zug der lauen F[is]juthen folgend, weit in die nördlich gemäßigte Zone wandert. So weit der Golfstrom längs den Gestaden der Vereinststaaten hinfließt, trägt die Fisch- und Mollusken-Fauna der Küsten ein auffallend südliches Gepräge, das aber bei seiner nordöstlichen Wendung nach der hohen See fast plötzlich verschwindet. Aus der Opposition der beiden südamerikanischen Küstenströmungen erklärt sich außer dem Mangel der Korallen im Westen auch die totale Verschiedenheit in den übrigen Thierklassen, welche die Küsten bewohnen; während die Faunen der verschiedenen von einer und derselben Strömung gespülten Küsten weit mehr Uebereinstimmung zeigen.</p> <p>Durch Strömungen werden zeitweise südliche Formen in nördliche Gegenden geführt, wie dieß bei Medusen und Crustaceen beobachtet wurde. Wallthiere werden nicht nur einzeln, sondern auch in ganzen Schaaren von Strömungen aus ihrer Bahn gerissen [Fußnote 375 S. 199: Nicht nur einzelne Wallthiere werden aus ihrer Bahn getrieben, sondern auch große wandernde Schaaren. So verunglückten 1784 22 Pottwalle u. 1817 17 Grindelwalle, an der Küste von Frankreich]. Der Eisbär wird auf schwimmenden Eisfeldern von den Driftströmungen nach Island geführt; nach O. Fabricius ist <i>Bos moschatus</i> ebenso an die grönländische Küste gebracht worden und möglicher Weise können die Rennthiere auf diese Art nach den Melville-Inseln gelangen. In früheren Jahrhunderten sind selbst Eskimos in ihren Kähnen aus Seehundfellen nach Europa verschlagen worden. Auch Schlangen sind auf diese Weise fortgeführt worden. Durch die fließenden süßen Gewässer werden die Bewohner derselben längs der ganzen strömenden Linie leicht verbreitet, aber auch Landthiere werden von ihnen erfaßt und weiter geführt.; daher zeigen die Gegenden eines Stromsystemes in ihrer Pflanzen- und Thierwelt eine große Uebereinstimmung. ... Viele Thiere sind endlich durch den Menschen absichtlich wegen ihres Nutzens oder unabsichtlich durch Schiffe, Nutzholz, Zierpflanzen, Getreide, Hausgeräthe u. dgl. oder um eines wissenschaftlichen Versuches willen verpflanzt worden. Die Parasiten gelangen durch Menschen und Thiere, auf denen sie schmarotzen, in die verschiedensten Gegenden; eben so die mit träger Bewegung versehenen Reiseschmarotzer, wie der oben erwähnte <i>Nautilograpsus</i>, <i>Cyclostomen</i> und die schon im Alterthum bekannten Schiffshalter (<i>Echeneis</i>), die sich mit ihrer Kopfscheibe an andere Seethiere so fest ansaugen, daß der Instinkt strandbewohnender Wilden sie zum Fange von Seethieren verwendet. Andere folgen dem Menschen, herbeigelockt durch die fortschreitende Bodenkultur, so der Sperling, Mäuse und Ratten, die dem Ackerbau auf dem Fuße folgen.“</p>
DARWIN (1859[1984: 409-410, 411, 416-417, 433, 437, 451])	<p>„Ein Gebiet, das jetzt für gewisse Lebewesen unbewohnbar ist, kann früher, unter anderem Klima, eine Heerstraße der Wanderer gewesen sein. ... Auch Veränderungen des Bodenniveaus kommen mit in Betracht.“ (S. 409-410);</p> <p>„Ich muß noch ein paar Worte über die ‚zufälligen‘ Verbreitungsmittel sagen, die richtiger ‚gelegentliche‘ genannt werden sollten, ...“ (S. 411);</p> <p>„Wenn wir bedenken, daß die erwähnten Transportmittel und andere, die wir gewiß noch entdecken werden, Zehntausende von Jahren in Tätigkeit waren, so müßte es tatsächlich wunderbar sein, wenn dadurch nicht zahlreiche Pflanzen eine weite Verbreitung gefunden hätten. Man hat diese Transportmittel oft zufällige genannt, was aber nicht vollkommen richtig ist; die Meeresströmungen sind ebensowenig zufällig wie die Richtung des vorherrschenden Windes.“ (S. 416-417);</p> <p>„Die große Verbreitungsfähigkeit der Süßwasserbewohner kann, wie ich glaube, in den meisten Fällen durch die Annahme erklärt werden, daß sie sich kurzen und häufigen Wanderungen von Weiher zu Weiher, von Strom zu Strom in ihrer Heimat</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>zweckmäßig angepaßt haben; aus dieser Fähigkeit ergibt sich fast notwendig die Neigung zu möglichst weiter Verbreitung.“ (S. 433);</p> <p>„Auf jeden Fall scheint die starke Verbreitung der Pflanzen und niederen Tiere des Süßwassers hauptsächlich von der weiten Verbreitung ihrer Samen und Eier durch andere Tiere abzuhängen, und zwar besonders durch Süßwasservögel, die alle gute Flieger sind und gewohnheitsmäßig von einem Gewässer zum anderen ziehen.“ (S. 437);</p> <p>„Wir dürfen nicht vergessen, daß weite Verbreitung nicht nur die Fähigkeit zur Überschreitung von Schranken erfordert, sondern auch die wichtigere Fähigkeit, in anderen Ländern den Kampf ums Dasein siegreich zu bestehen.“ (S. 451)</p>
WAGNER (1868: 63)	<p>„... müssen einzelne Individuen stets trachten, den Verbreitungsbezirk zu überschreiten. Die äussersten Grenzen desselben verändern sich daher oft etwas, je nachdem einzelne Individuen die Mittel finden, entweder durch willkürliche Bewegung oder auch durch passive Wanderung d. h. fortgerissen von Luft- und Wasserströmungen, oder durch zahllose andere Zufälle sich vom Standort der Artgenossen zu entfernen.“</p>
SCHMARDA (1877: 169, 178-179)	<p>„Die ungleichförmige Erwärmung des gasförmigen und des flüssigen Mediums hat Störungen ihres Gleichgewichts zur Folge, die sich als Luft- und Meeresströmungen zeigen und für die Verbreitung der Tiere ... auch durch Uebertragung der Thiere in neue Wohngebiete eine grosse Bedeutung haben. Ein Theil der Thierregen besteht aus den durch heftigere Luftströmungen mitgerissenen Thieren, die um so leichter fortgeführt werden, je kleiner sie sind.“ (S. 169);</p> <p>„Oft gehen die Thiere über die Grenzen ihrer Bezirke und erscheinen als seltene Gäste in der Fremde. Kälte und Hunger zwingen die einen zum Wandern, die andern werden durch Luft und Meeresströmungen, durch Flussläufe und Hochwasser fortgeführt. Seetang und Treibholz können weite Ueberfahrten begünstigen. Einige werden unfreiwillig, andere als Reiseschmarotzer verschleppt. Viele folgen dem Menschen als Begleiter in seinen Schiffen und Hausrath, mit seinen Nutz- und Zierpflanzen. Seine Culturen locken manche und andere hat er selbst des Nutzens wegen verpflanzt.“ (S. 178-179)</p>
TROUESSART (1892: 160-177)	<p>„Die Bewegungsmittel, welche den Tieren zur Verfügung stehen, haben auf ihre geographische Verbreitung nachweislich einen Einfluss ersten Ranges gehabt. ... Die Strömungen des Meeres sind nicht die einzigen Vehikel für Landtiere, um in die Ferne befördert zu werden. Dr. Albert Müller in Basel hat in einer besondern Abhandlung über den Wind als Transportmittel solcher Tiere, welche von Haus aus nicht Wandertiere sind, gehandelt. ...</p> <p>Die Meeresströmungen, welche selbst die Eisberge von dannen führen, sowie treibende Baumstämme und die grossen Früchte ebensolcher Bäume (die Kokosnüsse z. B.) transportieren bei der Gelegenheit auch Insekten und andere auf solchen Gegenständen befindlichen Tiere. ... bei dem Erdbeben und dem Ausbruch des Krakatoa ... Baumstämme und Bimssteinflosse, welche von dieser Katastrophe herrührten, wurden von den Strömungen gefasst und trieben an der Ostküste von Afrika und Madagaskar an. Diese Fahrzeuge trugen Landtiere selbst von ansehnlicher Grösse, namentlich Reptilien auf sich. ...</p> <p>Der Transport niederer Wesen auf grosse Entfernung durch wandernde Vögel ist von Darwin und Lyell in einigen vereinzeltten Punkten untersucht worden ...</p> <p>Eine bedeutende Menge von Tieren hat der Mensch mittels der Schifffahrt über die Erde verbreitet, ...“</p>
ORTMANN (1896: 42)	<p>„Verbreitungsmittel der Tiere. – Im Vorstehenden ist mehrmals erwähnt worden, dass gewisse Unterbrechungen der Kontinuität, besonders der topographischen Verhältnisse, wenn sie nicht auf grössere Strecken hin erfolgen, von den Organismen überwunden werden können: dieselben vermögen Gebiete, deren physikalische Bedingungen ihnen nicht zusagen, auf verschiedene Weisen zu überschreiten und die Mittel, deren sie sich dazu bedienen, sind besonders von den Tiergeographen seit WALLACE studiert worden. Im wesentlichen kann man aktive und passive Verbreitungsmittel unterscheiden, je nachdem die betreffenden Formen in ihren aktiven Bewegungsorganen Mittel besitzen, Schranken zu überwinden, oder nachdem sie passiv, durch Wind, Strömung und andere, mehr zufällige, Transportmittel verbreitet werden.“</p>
KOBELT (1897: 24)	<p>„...; die zweite Hauptgruppe der die Verbreitung der Mollusken beeinflussenden Ursachen, die verschiedenartige Begabung der Mollusken zum Wandern wie zum</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	Verschlepptwerden, die aktive und die passive Beweglichkeit, scheint ihren Einfluß viel mehr innerhalb der Grenzen der faunistischen Regionen auszuüben.“
STOLL (1897: 3)	<p>„Solche Fälle activer Wanderer, denen sich sowohl für Amerika, als auch für die alte Welt eine Reihe anderer an die Seite stellen liessen, kommen aber auch in Betracht als Vermittler extensiver, passiver Wanderungen. Die wandernden Vogelarten dienen als Vehikel für eine Reihe von Schmarotzern, ... Auch die wandernden Heuschrecken sind mit Fliegenlarven und Eingeweidewürmern stark besetzt. In der That erklärt sich das fast cosmopolitische Vorkommen mancher Gattungen und Arten dieser Schmarotzer am ungezwungensten durch derartige passive Wanderungen.</p> <p>In nicht wenigen Fällen ist es der Mensch und namentlich der seefahrende Mensch gewesen, welcher, häufig ganz unabsichtlich, die geographische Verbreitung gewisser Thiere übernommen hat.“</p>
KIRCHHOFF (1899: 4, 7-14, 67)	<p>„Bei allen Lebewesen hängt die Verbreitung derselben in erster Linie von ihrer Vermehrungs- und ihrer Wanderfähigkeit ab. Letztere führt zu einer aktiven oder passiven Ortsveränderung. Soll nun eine erfolgreiche Ansiedlung eines Lebewesens erzielt werden, so muß dasselbe zunächst die Gefahren der Wanderung siegreich bestehen, es dürfen demselben mithin vor allem keine unüberwindlichen Schranken der Verbreitung zu Wasser oder Land, durch die Luft oder die andern Lebewesen entgegenstehen. Ist aber die Ansiedlung erfolgt, so hängt die Erhaltung des Individuums von den natürlichen Existenz- und Lebensbedingungen des Ansiedlungsortes ab. Da diese häufig genug den in der Wanderung begriffenen Lebewesen ungünstig sind, so gehen die letzteren zugrunde, wenn sie nicht imstande sind, sich den Existenzbedingungen anzupassen.“ (S. 4);</p> <p>„Diese Wanderfähigkeit ist beim Menschen und bei den höheren Tieren in der Regel eine aktive und willkürliche, selten eine völlig passive und willenlose. ... Bei niederen Tieren wie bei den Pflanzen ist die passive Ortsveränderung (der Transport) die gewöhnliche Art der Wanderung, sie sind also meist willenlos dem Zuge der die Vertreibung übernehmenden Naturkräfte unterworfen.</p> <p>Bei der frei beweglichen Tierwelt ist eine Wanderung zu Land, zu Wasser oder durch die Luft ohnehin in ihrer Organisation begründet und oft auf sehr große Entfernungen und in kürzester Zeit ausführbar. ...</p> <p>Eine große Anzahl von Tieren wird aber nicht durch willkürliche Bewegungen sondern gleich den an ihren Standort gefesselten Pflanzen auf passive Art durch verschiedene Vehikel oder Transportmittel verbreitet. Hierher gehören die Fälle, wo frei bewegliche Tiere durch die Gewalt der Naturkräfte gegen ihren Willen oft weit von ihrem ursprünglichen Aufenthaltsorte entfernt werden. Schwimmende Eisberge führen hochnordische Tiere nach Süden; durch Stürme werden sowohl Wasser- als Lufttiere in ferne Gegenden verschlagen; durch reißende Wasserfluten werden Fische und Landtiere oft weite Strecken fortgeführt. ... Noch zahlreicher sind die Beispiele von kleineren und niederen Tieren, bei denen der passive Transport, gleichwie bei Pflanzen, der vorherrschende ist. Hier sind die bewegte Luft, das strömende Wasser und die höhere Tierwelt die wichtigsten Vehikel. ... Die zahlreichen äußeren und inneren Parasiten machen die Wanderungen ihres Wohntieres mit. ...</p> <p>Weit ausgiebiger als der Transport durch Naturkräfte (Luft, Wasser und Tiere) ist die absichtliche oder unabsichtliche Verbreitung lebender Wesen durch den menschlichen Verkehr. ... Hierauf gründet sich die Einteilung der Pflanzen und Tiere in ursprüngliche oder einheimische (spontane oder indigene), in kultivierte oder gezüchtete, in verwilderte oder Flüchtlinge und in Fremdlinge (zufällig vorkommende) und endlich in eingebürgerte (naturalisierte). (S. 7-14);</p> <p>„Jede Tier- und Pflanzenart ist im Laufe der Zeiten nur einmal und nur an einem Orte der Erde, an ihrem sogenannten Verbreitungsmittelpunkte (Urheimat, Schöpfungszentrum) entstanden. ... Von diesem Mittelpunkte aus erfolgte die Verbreitung durch Wanderung, soweit eben die eigenen Kräfte oder die Transportmittel, der Kampf ums Dasein und die Ausgestaltung der Erdoberfläche es gestattete.“ (S. 67)</p>
MÖBIUS (1909: 323)	„Manche kleine Tiere werden freilich auch aus einem Wohngebiet in ein anderes über klimatische Schranken hinweggetragen. Wiederholt hat man an den Füßen und Federn wandernder Vögel kleine Würmer, Schnecken und Muscheln

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>gefunden, die sie weit entfernt von ihren Aufnahmeplätzen hätten absetzen können. Stürme verwehen eingetrocknete mikroskopische Tierchen über weite Strecken. Flüsse und Meere verbreiten Wassertiere durch ihre Strömungen. Auf Bäumen, die aus den Mündungen der Flüsse ins Meer schwimmen, können kleine Säugetiere, Eidechsen, Schlangen, Baumfrösche, Käfer, Spinnen, Würmer und andere kleinere Tiere von Festlandsküsten auf Inseln gelangen, von einer Insel zur anderen. Parasitisch lebende Insekten und Würmer werden durch ihre Wirte verbreitet. ...</p> <p>Mit Kulturpflanzen und Warensendungen werden Ratten und Mäuse, Insekten und Würmer unabsichtlich von Land zu Land, von einem Erdteil zum anderen verbreitet. Absichtlich hat man den Sperling, den Karpfen, die Honigbiene nach Amerika verpflanzt, das Kaninchen nach Australien. Nun leben diese Tiere dort wild.“</p>
BRAUER (1914: 179-180)	<p>„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?</p> <p>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. ... Der Grad der Verbreitungsfähigkeit entscheidet mithin allein noch nicht die Verbreitungsmöglichkeit.</p> <p>Nicht minder kritisch muß man bei der Beurteilung der die passive Verbreitung bewirkenden Mittel sein. Es kommen hier besonders Winde, Strömungen, 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. ... 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. ... Freilich darf man auch nicht umgekehrt aus Beobachtungen über eine geringe Wirkung dieser Verbreitungsmittel in der Jetztzeit ohne weiteres auf die Vergangenheit schließen. ... Weiter muß man hierbei auch mit langen Zeiträumen rechnen. ...</p> <p>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 ... Aber nicht nur fördern wirkt er, sondern auch vernichtend.“</p>
WERNER (1914: 240)	<p>„Die Verbreitung der Tiere kann aktiv, durch Laufen, Schwimmen, Fliegen oder aber passiv geschehen, indem die Wanderer, die durch ihre eigenen Bewegungen nur verhältnismäßig langsam von der Stelle kommen, durch den Wind (Spinnen), durch fliegende Tiere (Süßwasserschnecken und Muscheln an den Füßen von Wasservögeln) oder gute Schwimmer (Schiffshalterfisch, Neunaugen an anderen Fischen festgesaugt), durch Treibholz, Eisschollen, ja selbst durch Schiffe (Entenmuschel, Dreiecksmuschel außen unter Wasser; Kakerlaken, Mäuse und Ratten, Haftzehereidechsen, aber auch verschiedene Schlangen, Vogelspinnen, Skorpione Tausendfüßer mit Bananen oder Farbhölzern im Schiffsraum) verschleppt werden.“</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
DAHL (1921: 51, 52-54)	<p>„Wollen wir die Verbreitung der Tiere auf der Erde verstehen, so müssen wir vor allen Dingen die Ausbreitungsmittel ... kennen, ...“ (S. 51);</p> <p>„Wenden wir uns nun den Ausbreitungsmitteln zu, so kommt an erster Stelle die Ortsbewegung der Tiere selbst in Betracht. Bei fliegenden Tieren kann diese recht groß sein, während sie bei nicht-fliegenden kleinen Tieren vielfach recht gering ist. – Es zeigt sich nun, daß Tiere mit geringer Ortsbewegung gewöhnlich noch andere Ausbreitungsmittel besonderer Art besitzen. Das wichtigste Ausbreitungsmittel kleiner, nicht fliegender Tiere ist die Verschleppung. – Wenn von einer Verschleppung die Rede ist, so denkt man zunächst gewöhnlich an eine Verschleppung durch den Menschen, die besonders mit Waren aller Art auf Eisenbahnen und Schiffen erfolgen kann. Und in der Tat ist diese Art der Verschleppung für viele Tiere von sehr großer Bedeutung. Sie ist aber keineswegs die einzige. Von sehr vielen Milben wissen wir, daß sie sich während eines Jugendstadiums an fliegende Tiere anklammern und forttragen lassen und damit hängt es wohl zusammen, daß gerade die Milbenarten trotz ihrer geringen Eigenbewegung meist äußerst weit verbreitet sind. Es findet gleichsam gesetzmäßig ein fortdauernder Austausch von einem Ort zum andern statt, und Lokalformen können infolgedessen nicht zur Ausbildung gelangen. An diese, wenn man will, freiwilligen Wanderungen der Milben schließen sich die (ebenfalls oft regelmäßigen) unfreiwilligen Wanderungen durch Verschleppung im engeren Sinne an. Sie treten besonders im Eistadium ein und können bei allen kleineren Tieren vorkommen, die ihre Eier frei ablegen. Es ist klar, daß sich z. B. der Eikokon einer Spinne äußerst leicht mittels frei vorragender Fäden an den Fuß eines Vogels anhaften kann. Ebenso kann eine gewisse Klebrigkeit der Eier, wie wir sie bei vielen Schnecken kennen, ein Anhaften an den Fuß oder den Schnabel eines Vogels bewirken. Tritt ein Vogel, dem Eier niederer Tiere in dieser Weise angeheftet sind, gerade seine Wanderung in die Tropen an, so kann die Verschleppung äußerst ergiebig ausfallen. Mehr noch als Landtiere eignen sich, wegen ihrer vielfach sehr geringen Größe, die Wassertiere für eine Verschleppung durch Wasservögel und damit steht die Tatsache in Einklang, daß die Süßwassertiere trotz der Abgeschlossenheit der stehenden süßen Gewässer meist eine sehr weite geographische Verbreitung besitzen. ...</p> <p>Wenden wir uns dann dem Transport durch fließendes Wasser zu, so muß zugegeben werden, daß er für eine Ausbreitung lebender Tiere recht langsam vor sich geht. Findet er aber in der kalten Jahreszeit statt, in der die Entwicklung fortgeführter Eier langsamer vor sich geht, so können diese mit einem Stück treibenden Holzes durch Flüsse ins Meer und durch Meeresströmungen in andere Meeresteile gelangen und hier durch den Wind an den Strand geworfen werden. Mit entwurzelten Bäumen und schwimmenden Inseln oder Flößen, wie man sie namentlich in den regenreichen Tropengegenden nicht selten im Meere umhertreiben sieht, können auch ausgebildete Tiere, sogar Wirbeltiere, namentlich kletternde, eine kleine, Reptilien und Wirbellose wohl auch eine größere, unfreiwillige Wanderung ausführen. Man könnte freilich glauben, daß derartige Ausbreitungsmöglichkeiten zu sehr vom Zufall abhängen und deshalb zu selten eintreten werden, als daß man mit ihnen rechnen dürfte. Müssen doch mindestens zwei Tiere etwa gleichzeitig dasselbe Ziel erreichen, um eine Nachkommenschaft liefern zu können. – Dagegen ist aber hervorzuheben, daß durch die Länge der Zeit das Eintreten eines Zufalls an Wahrscheinlichkeit gewinnt. ... Für die Ausbreitung der Tiere von weit größerer Bedeutung, als das strömende Wasser, sind die Luftströmungen, die Winde, schon deshalb, weil sie weit regelloser auftreten und dabei eine weit größere Geschwindigkeit besitzen. ... Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß für die Besiedelung ganz isoliert liegender Inseln mit niederen Tieren die Verschleppung durch windverschlagene Vögel das allerwichtigste Ausbreitungsmittel ist. Genügt es doch unter Umständen, daß in Tausenden von Jahren nur ein einziger Vogel auf die Insel verschlagen wird. – Zu der Verschleppung durch windverschlagene Vögel kommt, namentlich für kleinere Entfernungen, eine direkte Einwirkung des Windes als Ausbreitungsmittel hinzu: Besonders sind es manche Spinnenarten, die in ihren Fäden den Winden einen vorzüglichen Angriffspunkt bieten. ... Ebenso können leicht gebaute fliegende Insekten namentlich durch Orkane sehr weit fortgeführt werden. Immerhin sind es doch nur einzelne Arten, die für eine weitere Ausbreitung unmittelbar durch den Wind geeignet sind, und damit steht die Tatsache in Einklang, daß ganz isoliert im</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	Ozean liegende Inseln stets eine sehr artenarme Fauna besitzen, namentlich wenn die Inseln dem Äquator nahe liegen und deshalb der Zug der Vögel als Besiedlungsfaktor mehr zurücktritt.“ (S. 52-54)
DAHL (1923: 14-15)	<p>„Ein vorzügliches Ausbreitungsmittel ist zunächst die Flugfähigkeit. Indessen wird gerade sie in ihrer Bedeutung für die Tiergeographie leicht überschätzt. Es wird z. B. ein Vogel, wenn es nicht ein typischer Hochseevogel ist, und wenn es sich nicht um eine periodisch vom Vogel gewählte Strich- oder Zugrichtung handelt, niemals freiwillig auf eine offene Meeresfläche hinausfliegen. Stürme und Orkane müssen stets hinzukommen, um Vögel und zwar meist Zugvögel auf eine isoliert im Ozean liegende Insel zu verschlagen. – Da passives Fortgetragenwerden durch den Wind auch bei der Ausbreitung geflügelter Tiere, sogar bei den Vögeln, die Hauptrolle spielt, sind besonders auch leichte geflügelte Tiere, wie es manche Insekten sind, in hohem Grade ausbreitungsfähig und werden, ebenso wie viele Spinnenarten, welche Fäden aus ihren Spinnwarzen frei in die Luft austreten lassen und von diesen, sobald sie eine gewisse Länge erreicht haben, vom Boden gehoben werden, oft durch Windströmungen hunderte von Kilometern weit aufs Meer hinausgetragen. Passiv vom Winde transportiert werden auch manche Dauerstadien von sehr kleinen, namentlich von mikroskopisch kleinen Tieren, da sie vielfach nicht nur äußerst leicht sind, sondern z. T. auch ein Austrocknen in sehr hohem Maße vertragen. – Außer den Luftströmungen kommen aber auch Meeresströmungen als Transportmittel bei unfreiwilligen Wanderungen in weitgehendem Maße für Tiere in Betracht. Hier sind es besonders auch größere Tiere, soweit sie ein Dauer- oder Ruhestadium durchzumachen haben, sei es als Dauerei oder als Puppenstadium, welche sich für den Transport auf Treibholz besonders gut eignen. Bei einer längeren Dauer des Ruhestadiums können sie unter besonders günstigen Strömungs- und Windverhältnissen während dieser Zeit sehr weit fortgeführt werden, um dann durch den Wind an eine isoliert im Ozean liegende Insel zu gelangen. Da bei starken Regengüssen, namentlich in den Tropen, oft ganze Bäume mit Stamm und Wurzelwerk ins Meer gelangen, ... da aus derartigen Bäumen sich außerdem nicht selten ganze Flöße bilden, da bisweilen sogar treibende kleine Inseln im Ozean beobachtet sind, können selbst Tiere mit Eigenbewegung, zumal wenn sie unter Baumrinden und in Holzspalten während einer für sie ungünstigen Jahreszeit in einen gewissen Starrezustand verfallen, passiv sehr weit im Meere wandern. Eine dritte Form der passiven Wanderung ist die Verschleppung. Bei dem Ausdruck Verschleppung denkt man gewöhnlich nur an die Verschleppung durch den Menschen. Diese spielt aber in der Tiergeographie, soweit es sich um die Erdgeschichte handelt, eine sehr geringe Rolle, weil sie erst in sehr junger Zeit eingetreten ist. Freilich muß der Tiergeograph, wenn es sich um eine weite und namentlich um diskontinuierliche Verbreitung einer und derselben Art handelt, stets mit einer Verschleppung durch den Handel rechnen. – Solange es Vögel auf der Erde gibt, hat aber auch eine Verschleppung durch sie stattgefunden, und in dieser Verschleppung haben wir einen Faktor von tiergeographisch außerordentlich hoher Bedeutung vor uns, ... Für die Verschleppung durch Vögel besonders geeignet sind wieder die genannten Ruhestadien und zwar, wegen ihrer geringen Größe, vorwiegend die Eier. Keime kleiner Lebewesen hat man an den Füßen der Vögel unmittelbar nachweisen können.“</p>
WAGNER (1923: 674, 682-683)	<p>„Was die Art und Weise der Ausbreitung der Lebewesen ... betrifft, so unterscheiden wir kurz die Verschleppung und die Wanderung. Die Pflanzen und ein beträchtlicher Teil der niederen Tierwelt sind ... auf die passive Wanderung, d. h. die Verschleppung mittels eines sie willenlos forttragenden natürlichen Beförderungsmittels oder auf künstliche Übertragung durch den Menschen angewiesen. Die höhere Tierwelt kann ... sich selbst von Ort zu Ort bewegen, also aktiv nach selbstgewählten oder ihnen durch Verfolgung aufgezwungenen Richtungen bis zu gewissen Grenzen wandern.“ (S. 674);</p> <p>„Bei den meisten niederen Tieren ist die aktive Wanderung nur von geringem Erfolge. ... Daher sehen wir im Plankton Milliarden kleiner Meerestiere, die sich ausgebildeter Bewegungsorgane erfreuen, willenlos vom Wasser hin und her getrieben. Ebenso können Schmetterlinge oder andere geflügelte Insekten nicht gegen starken Wind ankämpfen. ... Auf die ungleich größere Beweglichkeit der Wirbeltiere braucht nicht hingewiesen werden. ... Verschleppung läßt sich in vielen Fällen auch für größere Tiere feststellen; schwimmende Inseln, die solche</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>beherbergen, reißen sich von tropischen Strömen zuweilen los. Nordische Tiere werden durch Eisschollen weit verschleppt; die Ausbreitung des Eisbären rings um den Nordpol beruht auf diesem eigenartigen Beförderungsmittel. Meeresströmungen sind für die Ausbreitung von Seetieren von großer Bedeutung.“ (S. 682-683)</p>
<p>HESSE (1924: 53-54, 55-56, 59-66, 72)</p>	<p>„Die Ausbreitungsmittel der Meerestiere sind beschränkter als die der Lufttiere. Flieger gibt es nicht unter ihnen ...; alle sind sie an die Bewegung innerhalb des Wassers gebunden. Aber auch im Wasser sind viele an die Stelle gebannt, dem Untergrund völlig festgeheftet, wie Korallen, Moostierchen, Austern, oder doch in ihrer Ortsbewegung sehr beschränkt, wie Aktinien und manche Muscheln. Viele Meerestiere sind in ihrer Ortsbewegung auf den Boden angewiesen, wo sie sich kriechend (Würmer, Schnecken u. a.) oder laufend (Krebse) mehr oder weniger schnell fortbewegen können. Am freiesten sind jene, die sich ins offene Wasser erheben können, sei es schwebend oder aktiv schwimmend. Je größer die Schwimmfähigkeit ist, um so geringer sind die Schranken, die sich der Ausbreitung der Meeresbewohner bieten. Dagegen sind die schwebenden Meerestiere, die Planktontiere, auf die passive Fortbewegung durch Strömungen angewiesen. Eine passive Ausbreitung kommt bei Meeresbewohnern fast nur für die Oberflächentiere in Betracht. Denn nur an der Oberfläche wirken im allgemeinen die Strömungen, wie sie durch Mondanziehung, durch beständig wehende Winde oder durch Unterschiede in der Erwärmung des Wassers hervorgerufen werden. ... Durch solche Wasserbewegungen werden die schwachen Schwimmer und vor allem die großen Massen der Schwebtiere verbreitet, ... Von besonderer Bedeutung sind die Strömungen für die Ausbreitung festsitzender Meerestiere, denen freibewegliche Jugendzustände zukommen. ... Aber selbst die erwachsenen Zustände festsitzender Tierarten können durch Strömungen verschleppt werden, wenn sie sich an einer beweglichen Unterlage festheften. Entenmuscheln (<i>Lepas</i>) und Seepocken (<i>Balanus</i>) findet man an treibenden Holzstücken; auch die Muschel <i>Dreissena</i> kann sich mit ihren Byssusfäden an Holz anheften; selbst Riffkorallen (<i>Pocillopora</i>) hat man an einem schwimmenden Bimssteinstück von 9 cm Durchmesser angeheftet gefunden. Auch Verschleppung von Meerestieren durch lebende Träger kommt vor. Die Schiffshalter (<i>Echenéis</i>, <i>Remora</i>), Fische, die sich mit großen Haftscheiben an Walen und Haien festsaugen und von ihnen weite Strecken forttragen lassen, sind mit 10 Arten durch die ganzen tropischen und warmen Meere verbreitet, obgleich ihre eigene Schwimmfähigkeit nicht bedeutend ist. Schließlich werden manche Meerestiere auch durch den Schiffsverkehr verschleppt. So ist die amerikanische Aktinie <i>Sagartia luciae</i> zunächst an der amerikanischen Ostküste von Süden her nach New Haven (Connecticut) und Boston eingeschleppt und von dort nach Europa (1896 Plymouth, 1920 Büsum) gelangt.“ (S. 53-54);</p> <p>„In den Binnengewässern hat daher die passive Ausbreitung der Tiere eine sehr große Bedeutung. Häufig sind Fische, die einzigen kräftigen Schwimmer im Süßwasser, als Träger anderer Tiere dienstbar. So heften sich die Larven unserer Fluß- und Teichmuscheln (<i>Unio</i>, <i>Anodonta</i>) den Fischen verschiedener Arten an Flossen und Schuppen an, leben dort eine Zeitlang parasitisch und werden dabei auch verschleppt. ... Häufiger und wirksamer ist die passive Ausbreitung von Süßwassertieren durch Flugtiere. Am meisten kommen Vögel als Überträger in Betracht. An den Füßen, dem Gefieder, dem Schnabel und der Zunge von Schwimm- und Stelzvögeln kleben Eier und Dauerzustände von Süßwassertieren an. ... Aber auch durch Wasserinsekten können Verschleppungen von Gewässer zu Gewässer vermittelt werden. ... Seltsamerweise kommen auch Fälle vor, daß Süßwassertiere durch Wirbelwinde in die Luft gehoben werden und an anderen Orten niederfallen. ... (S. 55-56);</p> <p>„Die Mittel zur Überwindung solcher Hindernisse sind für die Lufttiere sehr mannigfach, aber von sehr verschiedener Wirksamkeit. Die aktive Bewegung tritt in den verschiedensten Abstufungen auf. Schwimmen können nur verhältnismäßig wenige Lufttiere auf große Strecken. ... Für die Ausbreitung der Tiere spielt die größere oder geringere Geschwindigkeit ihrer Bewegung auf festem Boden eine verhältnismäßig geringe Rolle, in Anbetracht der langen Zeiträume, die ihnen zur Verfügung stehen. Obgleich</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Regenwürmer und Schnecken nur langsam kriechen, haben sie doch im nördlichen Europa seit dem Ende der Eiszeit die Räume völlig besiedelt, die durch das Zurückweichen des Gletschereises für sie bewohnbar wurden. ... Doch können tüchtige Laufleistungen wohl dort von Nutzen sein, wo Verbindungen nur zeitweilig vorhanden sind und dann schnell ausgenutzt werden müssen, wie die Eisbrücken, die der polare Winter vom Festland zu den Inseln und dann weiter von Insel zu Insel baut. So haben sich die Renntiere und in ihrem Gefolge die Wölfe von der Melville-Halbinsel nach Baffin-Land und weiter nordwärts und vom Festland nach Nowaja-Semlja verbreitet; ...</p> <p>Am wenigsten durch mechanische Schranken gebunden sind die Flugtiere. ... Aber in der Flugfähigkeit sind vielerlei Abstufungen vorhanden. ...</p> <p>Die passive Ausbreitung der Lufttiere geschieht in verschiedener Weise. Stürme tragen nicht bloß Staub und damit die Dauerzustände von allerhand Protozoen und kleinen Metazoen, sondern auch Laub, Zweige u. dgl. viele Meilen weit fort und verwehen zugleich die daran angehefteten kleinen Tiere und deren Eier, wie Schnecken, Tausendfüßer, Insekten, Spinnentiere. ... Wie häufig Vögel in dieser Weise verschlagen werden, ist bekannt. ...</p> <p>Auch das strömende Wasser dient häufig der Verbreitung von Lufttieren. ... Große Ströme tragen bei Hochwasser Treibholz, losgerissene Baumstämme, ja ganze schwimmende Inseln, die vorher an flacheren Stellen verankert lagen, mit ihren Fluten fort und damit neben vielen kleinen auch manches größere Tier. ... Äste, Bäume und größere Flöße werden von den Flüssen auch auf das Meer hinausgetragen und dort durch Winde und Strömungen fortgeführt. ... Daß auf solchen Fahrzeugen selbst größere Tiere lebend das Meer überschiffen und an fremden Gestaden angetrieben werden können, läßt sich nicht leugnen. ... So liegen besonders für Säuger die Aussichten, auf diese Weise neue Plätze zu besiedeln, nicht günstig.</p> <p>Größer ist die Wahrscheinlichkeit, auf diesem Wege ihr Gebiet zu erweitern, für Tiere, die als Eier oder in Zuständen latenten Lebens durch Treibholz oder dgl. verschleppt werden können.</p> <p>Daß lebende Luftbewohner durch Flugtiere verschleppt werden, dürfte kein häufiges Vorkommnis sein. Solche Luftreisen sind hauptsächlich bekannt von den Afterskorpionen (Chelifer, Chernes u. a.), die an Fliegen, Schnaken, Käfern oder Wanzen angeheftet gefunden wurden. ... Daß Schmarotzer verschleppt werden, ist natürlich etwas ganz Gewöhnliches; ...</p> <p>In größtem Maßstab sind durch absichtliche oder unfreiwillige Vermittlung des Menschen Tiere nach Ländern verbreitet worden, wo sie ursprünglich nicht daheim waren. Zunächst hat der Mensch seine Haus- und Nutztiere mit sich geführt, die dann vielfach auch verwilderten; ... Oft wurden auf einsamen Inseln von Seefahrern Haustiere ausgesetzt, als Nahrungsquelle für spätere Besucher, ... Auch Jagdtiere sind ab und zu auf diese Weise verbreitet worden: ...</p> <p>Schließlich haben europäische Ansiedler auch andere als Nutztiere aus ihrer Heimat an ihren neuen Wohnplatz verpflanzt, besonders Vögel, als Erinnerung an das ferne Vaterland. ...</p> <p>Mit seinen Nutzpflanzen verschleppt der Mensch nicht nur deren Schmarotzer ..., sondern auch manche Tiere, die im Erdreich der Wurzelballen leben oder dort Eier ablegen, wie Regenwürmer, Ameisen oder Schnecken. ...</p> <p>Dem Menschen haben sich aber auch manche Tierarten angeschlossen, die ihm auf seinen Wegen überallhin folgen: seine Hausgenossen und seine Schmarotzer.“ (S. 59-66);</p> <p>„Aber die gleiche Ausbreitungsschranke ist für verschiedene Tiergruppen von sehr ungleicher Bedeutung. Sie wird von manchen Arten leichter überwunden als von anderen, für dritte mag sie ganz unüberschreitbar sein. Je weniger eine Tierform befähigt ist, Schranken zu überschreiten, je geringer ihre ‚Vagilität‘ ist, um so zahlreicher sind die Gebiete, in denen die Voraussetzungen für ihre örtliche Sonderung gegeben sind und damit um so größer die Gelegenheit, selbständig zu variieren.“ (S. 72)</p>
DAHL (1925: 24-27)	<p>„Das nächstliegende, aber keineswegs wichtigste Ausbreitungsmittel einer Tierart ist die selbsttätige Ortsbewegung. ... Mehr noch als die mit Ortsbewegung ausgestatteten Tiere selbst werden gewisse Dauerstadien mikroskopischer kleiner Tiere, wie man aus der weiten Verbreitung derartiger Tiere schließen darf, durch Luftströmungen weit fortgeführt.</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Ein Ausbreitungsmittel von sehr hoher Bedeutung ist auch das fließende Wasser. In zweierlei Richtung ist das fließende Wasser als Transportmittel geeigneter als Luftströmungen. Einerseits trägt das dichtere Medium auch schwerere, ungeflügelte Tiere fort, zumal auf treibendem Holz, und andererseits pflegt das Wasser andauernd in gleicher Richtung zu fließen. ...</p> <p>Land- und Süßwassertiere sind freilich oft empfindlich gegen Salzwasser und eignen sich deshalb weniger für den Transport durch Meeresströmungen, sind dementsprechend dann aber oft auch weniger weit verbreitet. Am besten eignen sich für den Transport durch Meeresströmungen ... die Meerestiere selbst ...</p> <p>Ein sehr wichtiges Ausbreitungsmittel ist endlich auch die Verschleppung durch Organismen mit bedeutenderer Eigenbewegung. – Wenn man von Verschleppung spricht, so denkt man zunächst wohl immer an eine Verschleppung durch den Menschen, an eine Verschleppung durch den Schiffsverkehr und den Handel, ... Eine Verschleppung kann aber auch durch Vögel eintreten ...“</p>
ULE (1931: 287-288)	<p>„Das Wandern ist hier eine aktive und willkürliche Handlung. Daneben beobachten wir auch eine passive und willenlose Wanderung. Die Tiere werden durch die Verkehrsmittel des Menschen verschleppt. ... Auch durch den Wind und das bewegte Wasser werden Tiere neuen Wohnsitzen zugeführt.“</p>
MARCUS (1933: 103)	<p>„Die Ausbreitungsfähigkeit (Vagilität) ist eine aktive und eine passive (Verschleppbarkeit).“</p>
MEISENHEIMER (1935: 969-971)	<p>„1. Ausbreitungsmittel. Jede Tierart oder jede Tiergruppe sucht sich in dem Raum, in dem sie sich befindet, so weit als irgend möglich auszubreiten, um, gedrängt von der sich mehrenden Individuenzahl, neuen Raum und neue Nahrungsquellen zu erlangen. Die Weite dieser Ausdehnung hängt ab von den allgemeinen ökologischen Bedingungen sowie vor allem von den Ausbreitungsmitteln, welche der betreffenden Tierform zur Verfügung stehen. Von diesen letzteren lassen sich zwei große Gruppen unterscheiden, die willkürlichen oder aktiven und die passiven Verbreitungsmittel.</p> <p>a) Aktive Ausbreitungsmittel. Willkürliche Ortsbewegung besitzen die weitaus meisten Tiere, von den Protozoen angefangen bis zu den Säugetieren, doch sind die zur Verfügung stehenden Mittel in ihrer Leistungsfähigkeit ganz außerordentlich verschieden. Die primitivste Fortbewegungsart auf dem Lande ist die kriechende, aber schon sie zeigt sehr beträchtliche Verschiedenheiten ihrer Leistungen, wenn wir etwa die Fortbewegung eines Regenwurms mit der einer Schnecke oder einer Schlange vergleichen. Sehr viel vollkommener ist die schreitende und laufende Bewegung, die in Waldregionen einen vollen Ersatz durch die Kletterfähigkeit erhält. Säugetiere können sich mit deren Hilfe über ganze Kontinente mit Leichtigkeit ausdehnen. Die vollendetste Bewegungsform ist der Flug. In höchster Ausbildung besitzen diese Fähigkeit die Insekten und die Vögel. Insekten können zuweilen Entfernungen von ungeheurer Ausdehnung im Fluge zurücklegen, namentlich wenn Winde und Stürme als fördernde tragende Kräfte mitwirken. ...</p> <p>Nicht weniger mannigfach sind die Fortbewegungsformen der Tiere im Wasser. Auch hier ist die niederste Stufe die kriechende Fortbewegung, bald aber treten besondere Organe in Form von Geißeln, Wimpern, Rudern, Flossen auf, die sich zu einem unendlichen Formenreichtum von Werkzeugen der Fortbewegung entwickelt haben. Sind Wassertiere festsitzend geworden, wie es nicht selten der Fall ist, so sind wenigstens die Larvenformen frei beweglich geblieben und häufig mit sehr vollkommenen Schwärmeinrichtungen ausgestattet, so bei Schwämmen, Korallen, Crinoiden, Muscheln, Manteltieren.</p> <p>b) Passive Ausbreitungsmittel. Sie sind in ihren Hauptformen, als passive Wanderung und Verschleppung, nicht weniger wirksam als die aktiven. Von großem Einfluß sind zunächst die Winde. Sie führen die eingetrockneten Zysten von Infusorien, Dauereier von Rädertieren und Krebstierchen mit sich, worauf wohl in erster Linie die große Gleichartigkeit der Süßwasserfaunen der ganzen Erde beruht; sie können fliegende Tiere, wie Insekten und Vögel weithin verschlagen, so daß typische Landformen derselben hunderte von Kilometern von jeglichem Land entfernt mitten auf den Ozeanen angetroffen werden können. Eine wichtige Rolle spielen ferner Meeresströmungen; sie sind zunächst von großem Einfluß auf die Verbreitung des Planktons, sie können aber auch auf die Verbreitung von Landorganismen einwirken, wenn ein besonderes Substrat denselben einen längeren Aufenthalt innerhalb der Strömungen gestattet. Die weite Verbreitung des</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Scheidenvogel (Chionis) über die subantarktischen Inselgruppen hat man auf eine Verschleppung großer flottierender Tangmassen durch die Westwinddrift zurückgeführt. Für Landformen das wichtigste Substrat ist aber Treibholz. ... In polaren Gebieten übernimmt die Rolle des Treibholzes das Treibeis. ... Für kleine Wasserbewohner ist die Möglichkeit eines passiven Transports von einem Gewässer zum anderen, ferner durch Wasser- und Schwimmvögel gegeben, indem sie selbst oder ihre Eier, Larven, Dauerzustände an dem Gefieder und den Beinen kleben bleiben und so in lebensfähigem Zustände weithin verschleppt werden. ... Schmarotzer, wie Läuse und Milben, können mit ihren Trägern weithin verbreitet werden. Und endlich liefern passive Transportmittel noch die Kultureinrichtungen des Menschen. Die Wanderratte ist durch den Schiffsverkehr über die ganze Erde verbreitet worden; ...“</p>
<p>JACOBI (1939: 26-27, 28-31)</p>	<p>„... der Zusammenhang des Verbreitungsgebietes ist also eine selten durchbrochene Regel. Abhängig ist dieser Zusammenhang von der Gleichmäßigkeit der Lebensbedingungen. Ist diese gestört, so daß ein Gebiet abweichender, ungeeigneter Lebensbedingungen sich einschleibt, so liegt ein Verbreitungshindernis vor. Soweit die Tiere diesen Hindernissen gewachsen sind, suchen sie sie zu überschreiten, und dazu besitzen sie verschiedenartige Verbreitungsmittel.</p> <p>Man kann die Verbreitungsmittel in zwei große Gruppen scheiden, in die willkürliche (aktive) und die unwillkürliche (passive) Ortsveränderung.</p> <p>Die willkürliche Ortsbewegung finden wir schon auf den niedersten Stufen des Tierreichs. Die Urtiere (Protozoa) sind nur zum geringen Teil auf ein Fortfließen der gesamten Leibesmasse beschränkt, vielmehr besitzen die Infusorien vielfach einen Wimperbesatz des Körpers, der eine sehr kräftige und rasche Fortbewegung erlaubt.</p> <p>Weiterhin treten Geißeln, Ruder, Segel, Flossen, Vorkehrungen, die den Rückstoß eingesogenen Wassers benutzen, und andere Werkzeuge für die Bewegung im Wasser auf. Auf dem Boden wird die einfachste Beförderung des Körpers durch Kriechen bei den Landschnecken zur Vollkommenheit gesteigert, indem die physikalische Wellenbewegung der Teilchen von der Kriechsohle nachgeahmt wird. Nächst dem behilft sich die springende Bewegung bisweilen noch ohne eigene Werkzeuge, während für das Schreiten, Laufen und Klettern sich Hebel und Hebelverbindungen in reichster Mannigfaltigkeit und wundervoller Zweckerfüllung einstellen.</p> <p>Den Höhepunkt in der Raumbewältigung durch willkürliche Ortsbewegung bedeutet aber das Flugvermögen.“ (S. 26-27);</p> <p>„Weniger augenfällig, aber nicht minder wirksam als jene mannigfaltigen Vorkehrungen zur Eigenbewegung, sind die Mittel zum unfreiwilligen Ortswechsel, zur passiven Wanderung und Verschleppung. Sie gehen teils auf physikalische Einflüsse zurück, teils sind andere lebende Wesen die Träger.</p> <p>Vom Winde werden nicht bloß kleinste Wirbellose, Infusorien, Rädertiere und Würmer weggetragen, sondern durch tropische Wirbelstürme auch stattliche Insekten von Flugkraft. ...</p> <p>An die Verbreitung durch Meeresströmungen ist ein nach Masse und Artenzahl sehr großer Teil der freischwimmenden Seetiere gebunden, den man als willenlos treibenden mit Plankton bezeichnet. Der Küstenstrom in seiner steten Berührung mit dem Festlande trägt Tiere und ihre Keime auf weite Strecken am Lande hin; ... Jedoch selbst die Vögel scheinen sich bei der Ausbreitung ihres Wohngebietes zuweilen von Meeresströmungen leiten zu lassen, denn man hat das Vorkommen der eigentümlichen, mit den Regenpfeifern verwandten Scheidenschnäbel (Chionis) in den antarktischen Gegenden auf die Westwinddrift mit ihren großen flottierenden Tangmassen zurückführen zu können geglaubt.</p> <p>Gewisser Einfluß, wenn er auch leicht überschätzt wird, kommt dem Treibholz zu. Ein im warmen Tropenmeere flottierender Stamm kann eine ganze Brut von holz- und moderfressenden Insekten, Tausendfüßern, Asseln wohl geborgen in sich tragen und an fernen Küsten zur Ansiedlung bringen. ... Auch höhere Tiere, namentlich Reptilien, werden nachweislich durch treibende Stämme und die in Flußmündungen losgerissenen, Pflanzenwuchs tragenden ‚schwimmenden Inseln‘ verschleppt, und man hat die ganze Nagetierfauna des Erdteils Australien auf solche passive Einwanderung zurückgeführt.</p> <p>Treibende Eisschollen sind das wirksamste Verbreitungsmittel für polare</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Landtiere vermöge der Tragfähigkeit, des Zusammenhanges, der Verbreitung und der Beweglichkeit, die ihnen eigen sind. ...</p> <p>Als Transportmittel dienen auch größere Tiere für die kleineren. ...</p> <p>Für die neuesten Arealgewinne einer Anzahl von Tieren muß der Mensch verantwortlich gemacht werden. Von den Haustieren abgesehen, deren Ausbreitung vorsätzlich und unter künstlichen Bedingungen von ihm veranlaßt wird, sind es eine ganze Reihe von Formen aus fast allen Klassen landbewohnender Tiere, die er namentlich in den letzten hundert Jahren zumeist durch Handel und Seefahrt an entlegenen Plätzen der Erde angesiedelt hat.“ (S. 28-31)</p>
RENSCH (1950: 135-137, 139)	<p>„Es ist selbstverständlich, daß der Typus der Bewegungsorgane für die Ausbreitung der Tierformen von großer Bedeutung ist und daß auch die Möglichkeiten einer passiven Ortsveränderung durch Wind, Wasser usw. das Zustandekommen der Verbreitungsareale mitzubestimmen vermögen. Der Einfluß dieser Faktoren ist indes nicht so entscheidend, wie dies in der älteren Tiergeographie angegeben wurde. Wie wir sahen, sind alle Arten durch eine Fülle von (früher größtenteils unbekannt) ökologischen Bindungen mit ihren Lebensräumen verknüpft; die Fähigkeit, neue Lebensräume mehr oder minder leicht zu erreichen, führt deshalb in der Mehrzahl der Fälle noch nicht zu dauernder Ansiedlung. Wohl aber wird natürlich die Ausweitung des Areals auf alle der spezifischen Organisation gemäßen Biotope durch schnellere Fortbewegung erleichtert.</p> <p>Die passive Ausbreitung ist vor allem von Bedeutung für relativ kleine Formen, deren aktive Bewegung eine stärkere Wasser- oder Windströmung nicht überwinden kann oder für die eine Verschleppung durch Anhaften an größeren Tieren möglich ist. ...</p> <p>Die Bedeutung aktiver Fortbewegung für das Zustandekommen der Verbreitungsareale soll zunächst durch einige Gegenüberstellungen verdeutlicht werden.</p> <p>Flugunfähige europäische Laufkäfer bewohnen meist nur einen Teil Europas ...; die ausgezeichnet fliegenden Laufkäfer der Gattung <i>Calosoma</i> sind dagegen meist über das ganze paläarktische Gebiet verbreitet, ...“ (S. 135-137);</p> <p>„Es gibt bei allen Tieren kaum ein Merkmal oder eine Lebensäußerung, die nicht in irgendeiner Weise direkt oder indirekt zu seiner Umwelt in Beziehung steht. Die Verbreitungsfähigkeit (Vagilität) eines Tieres ist daher meist das Resultat eines sehr komplizierten Zusammenwirkens der verschiedenen Faktoren, von denen in den vorstehenden Kapiteln die wichtigsten besprochen wurden. Nun lassen sich aber die einzelnen verbreitungsregulierenden Faktoren nicht immer klar voneinander scheiden.“ (S. 139)</p>
G[H]EPTNER & TERENTJEW (1956: 109)	<p>„Es gibt bei den Tieren eine passive und eine aktive Ausbreitung. Die erste findet sich vor allem bei den kleinen Tieren, die durch Wasserströmungen, Luft, andere Tiere, den Menschen usw. verschleppt werden. Die zweite, die aktive Ausbreitung ist in der Natur sehr häufig anzutreffen; sie wird durch die selbständige Bewegung der Tiere bewirkt.“</p>
SCHILDER (1956: 48-49, 51-53)	<p>„b) Die Ausbreitungsmittel der Tiere</p> <p>Die Ausbreitung der Tiere erfolgt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. aktiv durch willkürliche Fortbewegung der Tiere, oder 2. passiv durch Verschleppung ohne Zutun der Tiere. <p style="text-align: center;">a) Die aktive Ausbreitung</p> <p>Die beiden Gegensätze der Seßhaftigkeit (Sessilität) und der Befähigung des Individuums zur Ortsveränderung (Vagilität) kommen im Pflanzen- und Tierreich in umgekehrtem Verhältnis und in entgegengesetzten Lebensräumen vor:</p> <p>Im Pflanzenreiche sind alle terrestrischen und viele aquatile Arten fest mit dem Untergrunde verwachsen (ihre Ausbreitung erfolgt passiv durch Sporen, Samen usw.); nur wenige Gruppen aquatiler Pflanzen sind auch als fortpflanzungsfähige Individuen passiv frei beweglich (Tang u. a.).</p> <p>Im Tierreich sind dagegen</p> <ol style="list-style-type: none"> a) seßhaft (sessil) in erwachsenem Zustande nur die Angehörigen einiger primitiver, durchwegs aquatiler Tiergruppen; ihre Ausbreitung erfolgt passiv (oder aktiv) durch die frei beweglichen Jugendstadien (Larven), seltener durch Verschleppung des Untergrundes der Imagines ...; b) frei beweglich (vagil) sind dagegen wenigstens im fortpflanzungsfähigen

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Stadium alle übrigen aquatilen und alle terrestrischen Tiere. Die Fortbewegungsart ist im allgemeinen</p> <p>A. bei Wassertieren zunächst</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. schwimmend, und zwar <ol style="list-style-type: none"> a) treibend, dann b) sich schlängelnd (ohne besondere Fortbewegungsorgane) oder c) ruderd (mit Geißeln, Wimpern, Flossen usw.), dann erst 2. kriechend und 3. (selten) schreitend. <p>Bei Wassertieren, zu denen z. B. Seevögel natürlich nicht zu rechnen sind ..., finden sich nur vereinzelt Ansätze zu direktem Übergang zur Fortbewegung über dem Wasser durch</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. springen oder gar 5. fliegen. <p>B. bei Landtieren zunächst</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. kriechend, und zwar <ol style="list-style-type: none"> a) schiebend (Regenwurm, Schnecke), oder b) schlängelnd (Schlange), sodann 2. schreitend; dann steigert sich die Fortbewegungsart und –geschwindigkeit je nach dem Lebensraume <ol style="list-style-type: none"> α) in offenem Gelände zum β) im Wald- und Buschlande 3. laufen, dann zum 3. klettern, dann zum 4. springen, 4. flattern, <p>und endet auf natürliche Weise mit der Höchstleistung der Fähigkeit zu</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. fliegen; 6. künstliche Geschwindigkeitssteigerung mit Hilfe von Maschinen blieb nur dem Menschen vorbehalten, wobei die Schnelligkeit der Ortsveränderung oft auch hier als Maßstab der Entwicklungshöhe (Zivilisation) angesehen wird. <p>Natürlich können Rückbildungen auch eine Verminderung der Geschwindigkeit der Ortsveränderung zur Folge haben (z. B. flugunfähig gewordene Vogelgruppen), ja diese ganz aufheben (z. B. seßhaft gewordene Gruppen mariner Würmer).“ (S. 48-49);</p> <p style="text-align: center;">„β) Die passive Ausbreitung</p> <p>Eine Verschleppung von Tieren kann erfolgen</p> <p>A. durch den Wind, und zwar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. in mittleren Breiten durch <ol style="list-style-type: none"> a) gewöhnliche Winde, welche besonders Eier und Dauerzustände kleinster Tiere (besonders nach dem Austrocknen von Tümpeln und Moos) fortzutragen vermögen, b) Stürme, welche auch größere Insekten und Vögel viel weiter verschlagen können, als diesen ihre natürliche Flugfähigkeit gestatten würde ...; 2. in den Tropen durch <ol style="list-style-type: none"> a) regelmäßige Passat- und Monsun-Winde, welche in ähnlicher Weise eine langsame, einseitig gerichtete Ausbreitung selbst guter Flieger verursachen ...; b) Wirbelstürme, welche selbst große flugfähige und kleine flugunfähige Tiere auf Hunderte von Kilometern über Land und Meer tragen können ...; <p>B. durch das Wasser, und zwar durch</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bäche und Flüsse, welche <ol style="list-style-type: none"> a) direkt auf ihren Fluten <ol style="list-style-type: none"> α) Wassertiere und ihre Jugendstadien, besonders Eier, sowie β) widerstandsfähige Stadien von Landtieren, b) mit treibenden Holzstücken, losgerissenen Grasstücken, Eisschollen usw. selbst größere Tiere (Insekten, Schnecken ..., Reptilien) talabwärts verfrachten; 2. das Meer mit seinen regelmäßigen Strömungen, welche wiederum <ol style="list-style-type: none"> a) direkt, besonders das Plankton (also z. T. Larven sogar sessiler Tiere ...), aber auch größere Meeresbewohner ..., sowie b) mittels Treibholz ..., in den Tropen auch mit sogenannten schwimmenden Inseln ..., mit Tangwiesen , in den Polargegenden mittels des Treibeises

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>selbst große Tiere auf weite Strecken hin verschleppen können. Daher weisen auch entlegene ozeanische Inseln oft eine nicht unbedeutende, wenn auch biologisch einseitig selektionierte Fauna auf ... und können küstennahe Inseln, die z. B. durch eine Vulkankatastrophe unbewohnt geworden sind, in relativ kurzer Zeit wiederum ein reiches Tierleben entfalten.</p> <p>C. durch größere, beweglichere Tiere, welche nicht nur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ihre regelmäßigen Schmarotzer (Ento- und Ektoparasiten) überallhin mit sich bringen, sondern auch 2. andere kleine Tiere oder deren Eier, die sich ihnen vorübergehend anheften, auf weite Strecken verschleppen können ... <p>Diesen drei als ‚natürlich‘ zu bezeichnenden Ursachen passiver Ausbreitung von Tieren kann als ‚künstlich‘ gegenübergestellt werden die Verschleppung</p> <p>D. durch den Menschen, besonders den Kulturmenschen der letzten Jahrhunderte.</p> <p>...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Unbewußt verschleppt der Kulturmensch <ol style="list-style-type: none"> a) seine Schmarotzer, und zwar Entoparasiten ... wie Ektoparasiten ..., b) die Schmarotzer seiner Kulturpflanzen ... und Haustiere, c) andere Tiere durch seinen Handel mit Gütern besonders organischer Natur ..., ja schon allein durch seine Verkehrsmittel ... 2. Bewußt verfälscht der Kulturmensch die Fauna ... <ol style="list-style-type: none"> a) durch Mitnahme seiner Haus- und Nutztiere in alle Teile der Erde, soweit es das dortige Klima gestattet, und zwar <ol style="list-style-type: none"> α) weniger, solange sie auf Siedlungen und Kulturgebiete des Menschen beschränkt bleiben ..., aber β) um so mehr, wenn ihnen die Möglichkeit geboten wird, in der neuen Heimat zu verwildern ...; b) durch Aussetzen von Tieren in fremden Ländern, und zwar <ol style="list-style-type: none"> α) als Verbündete im Kampfe gegen seine Feinde ..., besonders die Feinde seiner Kulturpflanzen ..., β) als natürlichen Nahrungsvorrat und aus anderen wirtschaftlichen Gründen ..., γ) zu Akklimatisierungsversuchen aus wissenschaftlichen Gründen ..., solche Aussetzungen sollten sofort publiziert werden!) oder aus ideellen Motiven ...; c) umgekehrt durch Ausrotten der Tiere ... <ol style="list-style-type: none"> α) im direkten Kampfe zum Schutze seiner selbst, seiner Kulturpflanzen und Haustiere sowie seiner wirtschaftlichen und kulturellen Einrichtungen, β) aus kommerziellen Gründen bei rücksichtsloser Ausschöpfung von tierischen Rohstoffquellen und γ) aus ‚sportlichen‘ Gründen bei der Jagd. <p>Trotz all dieser vom Standpunkte des Zoogeographen bedauerlichen Tatsachen darf die Bedeutung der plötzlichen passiven Verschleppung gegenüber der langsamen aktiven Ausbreitung der Tiere nicht allzusehr überschätzt werden, da die verschleppten Tiere</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nur unter günstigen Verhältnissen im neuen Gebiete dauernd Fuß fassen können ..., 2. auch dann nur (allerdings oft überraschende und schwer deutbare) Einzelercheinungen sind, und 3. nur ausnahmsweise zu einer Störung des biologischen Gleichgewichtes ... oder gar zu einer wesentlichen Veränderung der heimischen Fauna führen ...“ (S. 51-53)
<p>JANUS (1958: 86-87, 120)</p>	<p>„In großem Ausmaß findet durch den Wind eine Verfrachtung von Kleintieren statt, ... Wirbelstürme können sogar Wassertiere ... aus ihrem Element herausreißen und kilometerweit entfernt lebend wieder niedergehen lassen. ... Meeresströmungen haben für Wassertiere hinsichtlich der Verfrachtung eine ähnliche Bedeutung wie der Wind für die Landtiere.“ (S. 86-87); „Kulturfolger im weiteren Sinne sind auch die Tiere, die der Mensch bewußt überträgt oder unabsichtlich verschleppt. ... Übertragungen werden schon seit Jahrtausenden vorgenommen, wurden aber erst seit dem Zeitalter der Entdeckungen weiträumig und umfangreich. ... Unbeabsichtigte Verschleppung ist vor allem ein Ergebnis des internationalen Handelsverkehrs.“ (S. 120)</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
GERLACH (1964[1977: 415-417])	<p>„Eine Tierart, welche in Körperbau, Stoffwechsel, Sinnesleistungen und Vermehrungspotential den Bedingungen gerecht wird, die von einem Lebensraum gestellt werden, könnte ihren Bestand dort dauernd aufrechterhalten, auch ohne besondere Verbreitungsmittel. Tatsächlich aber sind Ausbreitungsformen irgendeiner Art wohl für jedes Tier notwendig. Nur mit ihrer Hilfe ist es möglich, solche Gebiete wiederzubesiedeln, wo die Bevölkerung durch eine Katastrophe, Waldbrand, Vulkanismus, Sturmflut, Extremwinter vernichtet wurde, und nur so kann die Art ihr Areal verlegen, wenn Klimaschwankungen zu einer allgemeinen Veränderung der Umgebung führen.</p> <p>Als Ausbreitungsstadien treten ... auf, bei vielen Tieren Dauereier, Zysten und pelagische Eier und Larven. Der Transport dieser Stadien erfolgt passiv mit Wasserströmungen und dem Wind oder angeheftet an andere Organismen. Große Entfernungen können überbrückt werden: so werden die Larven des Aals von der Sargasso-See bis an die europäischen Küsten verfrachtet.</p> <p>... der Imago ist dagegen nur ein kurzes Leben beschieden, ihre Funktion ist einmal die Fortpflanzung, zum anderen aber die Ausbreitung. ...</p> <p>Bei der Ausbreitung fliegender Insekten kommt dem Wind eine große Bedeutung zu; ... Zwar erheben sich die Tiere aktiv in die Luft, die Flugrichtung wird aber vom Wind vorgeschrieben, wenigstens bei kleinen Insekten. Noch unzureichend bekannt ist, in welchem Maße größere Insekten mit guter Flugleistung die Flugrichtung selbst bestimmen ...</p> <p>Sofern es sich überhaupt um Formen handelt, die zu einer gewissen Ortsbewegung imstande sind, tritt also auch im Leben solcher Tiere, die nicht eigentlich Wandertiere sind, oft eine Phase gesteigerter Vagilität auf, deren biologischer Sinn die Ausbreitung ist. Auch bei Wandertieren ist diese Phase gewöhnlich ausgebildet, und sie stellt einen Teilkomplex des Wanderverhaltens dar.“</p>
DE LATTIN (1967: 26, 47, 57)	<p>„... die Vagilität (Ausbreitungsfähigkeit ...) ... (S. 26);</p> <p>„Der Mensch verfrachtete hier auf irgendeine Weise – beabsichtigt oder unbeabsichtigt – Organismen über oft sehr breite und absolut wirksame Verbreitungsschranken, die unverändert bestehen blieben, hinweg in ein anderes Gebiet, und gab ihnen auf diese Weise die Möglichkeit, ein neues und wenigstens zunächst isoliertes Teilareal in Besitz zu nehmen.“ (S. 47);</p> <p>„Veränderungen der Areale ... stehen, wie überhaupt deren Größe und Gestalt, in enger Beziehung zur jeweiligen <i>Vagilität</i> der in Betracht kommenden Arten. Unter der Vagilität eines Tieres soll dabei die Gesamtheit aller ihm zu Gebote stehenden Möglichkeiten zur Ortsveränderung verstanden werden. Vagilität in diesem Sinne besitzt jedes Tier, auch die normalerweise durch eine ortsgebundene Lebensweise gekennzeichneten sessilen Arten, die wenigstens während eines bestimmten Entwicklungsstadiums oder in bestimmten Generationsformen zur Ortsveränderung befähigt sind. Die Vagilität eines Tieres kann also je nach Entwicklungsstadium, Geschlecht oder Formbildung erheblichen Schwankungen unterworfen sein.“ (S. 57)</p>
ILLIES (1971: 8, 38)	<p>„Der Einfluß des Windes auf die Verbreitung vieler Arten, vor allem Insekten, Spinnen und Einzeller, ist erheblich. Mit der Luftströmung gelangen sowohl aktiv fliegende Insekten wie passiv in Gespinsten treibende Spinnen (Altweibersommer) in neue Lebensräume. Vor allem bei der Erstbesiedlung neuentstandener Biotope (Inseln) ist die Windverfrachtung von Bedeutung. ... Wirbelstürme, Windhosen, Orkane können auch größere Organismen von der Erde hochreißen und kilometerweit über Land führen. ...</p> <p>Für die Verbreitung der Meerestiere, vor allem der planktischen Larvenstadien, sind gerichtete Meeresströmungen von großer Bedeutung: ...</p> <p>Im Süßwasser ist die Strömung des Mediums vor allem in Fließgewässern ein verbreitungsregulierender Faktor.“ (S. 8);</p> <p>„Die Ausbreitung mancher Tierarten kann sich schnell und über ernsthafte Hindernisse (Meeresarme, Gebirge) hinweg vollziehen, und zeitweise durch aktive Wanderung oder durch passive Verschleppung.“ (S. 38)</p>
SEDLAG (1974: 29-30, 34-39)	<p>„Ausbreitungsschranken können aktiv oder passiv überwunden werden. Vielfach hat ein Ausbreitungsvorgang jedoch eine aktive und eine passive Komponente, wobei es im Einzelfall schwierig sein kann, deren relative Bedeutung abzuschätzen. ...</p> <p>Die aktive oder passive Ausbreitung ist oft nur oder doch besonders leicht in einer</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>ganz bestimmten Phase der Entwicklung möglich. ... Bei den Wirbeltieren ist diese Erscheinung nicht so auffällig. Hier sind es vor allem junge Tiere, die eine stärkere Ausbreitungstendenz haben als ältere. Geläufig ist uns das Vorkommen eines Ausbreitungsstadiums bei den Insekten. ...</p> <p>Viele Spinnen haben in der Jugend eine Ausbreitungsphase, die es ihnen gestattet, an langen Fäden segelnd, weite Strecken zurückzulegen. Zahlreiche Milben besitzen Larven, die sich an andere Tiere, namentlich Insekten, anklammern und so von deren Flugfähigkeit profitieren. Diese als Phoresie bezeichnete Erscheinung gibt es auch in anderen Tiergruppen, ...</p> <p>Ganz besondere Bedeutung haben jedoch Ausbreitungsstadien für wenig bewegliche oder sesshafte Meerestiere. Bei ihnen ist die Chance, daß Wellen und Strömungen die Larve an einen in bezug auf Tiefe, Nahrungsangebot und Beschaffenheit des Untergrundes für die Ansiedlung geeigneten Platz transportieren, sehr gering. Daher werden meist ungeheure Nachkommenmengen produziert, und im Zusammenhang damit sind es sehr kleine, planktische Larven, die die Ausbreitung übernehmen. ...</p> <p>Eine ähnliche Rolle kommt auch solchen Stadien zu, die besonders widerstandsfähig gegen Austrocknung sind und leicht verweht oder verschleppt werden können. Das gilt unter anderem für einige Milbenlarven oder die Zysten von Eizellern, die sich kaum aktiv ausbreiten können und doch sehr weit verbreitet zu sein pflegen.“ (S. 29-30);</p> <p>„Seit Hunderten von Jahren transportieren Schiffe zusammen mit ihrer aus Ernteprodukten, Fleisch, Holz, Pflanzgut und Samen bestehenden Fracht oder als völlig zufällige Passagiere irgendwelche Tiere von Küste zu Küste. ...</p> <p>Schiffe können auch Teile ihres aus Algen, Krebsen, vor allem ‚Seepocken‘ (<i>Balanus</i>-Arten), und Entenmuscheln (<i>Lepas</i>-Arten u. a.), Moostieren und Muscheln bestehenden Bewuchses verschleppen. ...</p> <p>Heute sind nicht nur die Bedingungen für eine Verschleppung durch Schiffe infolge Verkürzung der Fahrzeiten gegenüber früheren Jahrhunderten günstiger geworden; es kamen Eisenbahnen, Flugzeuge und Millionen von Kraftfahrzeugen als Transportmittel dazu. ...</p> <p>Einigen hundert oder auch tausend Jahren Schiffsverkehr gingen Jahrtausende voraus, in denen Tiere mit Baumstämmen, losgerissenen schwimmenden Inseln, wie sie nicht selten auf den großen südamerikanischen Strömen dem Meer zutreiben, auf Eisschollen, vielleicht auch auf Bimssteinbrocken oder Kokosnüssen verdriftet wurden. ...</p> <p>Meeresströmungen sind natürlich auch für den Transport planktischer Larven sehr wesentlich. Mit ihrer Hilfe können auch sesshafte Tiere, wie Schwämme oder Korallen, sehr weite Areale besetzen. Strömungen wirken sich vor allem bis in die Tiefe von 150 m aus; aber auch in der Tiefsee gibt es noch Strömungsvorgänge. Bei vielen Planktontieren und Floßwanderern sind jedoch gar nicht so sehr die Meeresströmungen für die Fortbewegung verantwortlich. Wie man leicht an einem Teich oder See beobachten kann, treibt der Wind aus dem Wasser herausragende Gegenstände vor sich her, vor allem, wenn diese wenig eintauchen, wie verunglückte Insekten. ...</p> <p>Auf die Bedeutung der Windausbreitung ist auch schon an anderer Stelle hingewiesen worden. Eine hervorragende Rolle spielt sie vor allem bei kleinen Insekten und Spinnentieren. ...</p> <p>Wir müssen noch einmal zu Wasserströmungen zurückkehren, denn auch Flüsse können an der passiven Ausbreitung von Tieren beteiligt sein. Im allgemeinen ist ihr Beitrag gering, aber das festzustellen ist vielleicht besonders wichtig. Denn ein Fluß führt im Sommer wie ein Förderband an seiner Oberfläche ständig eine große Zahl von Insekten und anderen ‚verunglückten‘ Tieren mit sich, von denen viele sicher kilometerweit transportiert und in lebensfähigem Zustand wieder angespült werden können. Bei Hochwasser kommen alle möglichen anderen Tiere und viele Flöße, die das Überwinden längerer Strecken gestatten, hinzu. ...</p> <p>Sehr wichtig für die Besiedlung von isolierten Gewässern mit Tieren, die nicht in der Lage sind, Landstrecken selbständig zu überwinden, ist der Transport durch andere Tiere (Phoresie).“ (S. 34-39)</p>
MÜLLER (1977: 47, 53-56)	<p>„Die Ausbreitungsfähigkeit durch Dispersal kann einwandfrei studiert werden als die Zeit, welche vergeht, ehe neu geschaffene Gebiete besiedelt werden.“ (S. 47);</p> <p>„Die passive Verbreitung der Tiere erfolgt in erster Linie durch den Wind,</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>strömendes Wasser, Verschleppung durch andere Tiere oder den Menschen.“ „Passive Verschleppung, bei der Wind und Wasser beteiligt sind, wird anemohydrochor genannt.“ „Bei der hydrochoren Verbreitung werden meist nur im Wasser lebende Tiere verfrachtet.“ „Verschleppung durch andere Tiere (Zoochorie) gilt besonders für Parasiten und Epizoen (u. a. Mallophagen).“ „Verschleppung durch den Menschen ist ein Vorgang, der meist korreliert zur Ausbreitungsgeschichte einzelner Bevölkerungsgruppen oder zu Hauptverkehrswegen verläuft.“</p>
BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 15)	<p>„Die Arten mit großen Möglichkeiten aktiver oder passiver Ausbreitung, wie z.B. gewisse Vögel mit großer Flugfähigkeit oder einige niedere Wirbellose des Süßwassers (die Mehrzahl der Einzeller, Rädertierchen, Daphnien oder Wasserflöhe), die mit guten Möglichkeiten passiver Ausbreitung durch den Wind ausgestattet sind, können sich leicht über Meere, Wüsten usw. ausbreiten, so den größten Teil der Erde bevölkern und zu kosmopolitischen Arten werden.“</p>
MÜLLER (1980: 91, 93, 95)	<p>„... Arealveränderungen, die auf „passive“ Verbreitungsmechanismen zurückgehen. Zahlreiche ... Tiere erweitern ihr Areal auf diese Weise.“ (S. 91); „Die passive Verbreitung der Tiere erfolgt in erster Linie durch den Wind, strömendes Wasser, Verschleppung durch andere Tiere (Phoresie) oder durch den Menschen.“ (S. 93); „Unter Verschleppung verstehen wir die unbeabsichtigte Verbreitung von Organismen durch den Menschen, unter Einführung die bewußte. Oftmals sind beide Vorgänge überlagert.“ (S. 95)</p>
THENIUS (1980: 37)	<p>„Neuguinea gehört ... nach den Säugetieren zur australischen Region, nach den Pflanzen hingegen zur Paläotropis. Dies ist durch die unterschiedlichen Verbreitungsmöglichkeiten bedingt, indem der passiven Verdriftung (durch Meeresströmungen oder durch Winde) bzw. Verschleppung – etwa durch Vögel – bei den beiden letztgenannten Organismengruppen eine wesentlich größere Rolle zukommt als bei Landsäugetieren. Wohl ist auch bei Kleinsäugetieren (z. B. Nagetiere, Insektenfresser, Primaten, kleine Beutel- und Raubtiere) eine Drift möglich und für die Besiedlung zahlreicher Inseln der einzige Weg gewesen. Hier können Inselketten als ‚Trittsteine‘ (‚sweepstakes routes‘) für die Besiedlung durch sog. ‚island hoppers‘ eine große Rolle spielen (z. B. Sunda-Inseln, Antillen).“</p>
MÜLLER (1981: 139, 145, 148)	<p>„Die Ausbreitungsfähigkeit kann einwandfrei studiert werden über die Zeit, welche vergeht, ehe neu geschaffene Gebiete besiedelt werden.“ (S. 139); „Die passive Verbreitung der Tiere erfolgt in erster Linie durch den Wind, strömendes Wasser, Verschleppung durch andere Tiere (Phoresie; Zoochorie) oder durch den Menschen.“ (S. 145); „Unter Verschleppung verstehen wir die unbeabsichtigte Verbreitung von Organismen durch den Menschen, unter Einführung die bewußte. Oftmals sind beide Vorgänge überlagert.“ (S. 148)</p>
NIETHAMMER (1985: 1008)	<p>„Fledertiere, viele Insekten und Vögel können auch breite Schranken im Flug überwinden. ... Zahlreiche, vor allem kleine Arten können zudem emporgewirbelt und durch die Luft verdriftet werden wie die die Trockenstadien der Ciliaten und Tardigraden. ... Parasiten werden von ihren Wirten mitgenommen, doch gibt es auch nichtparasitäre Arten, die sich an flugfähige Tiere anheften und von ihnen mitnehmen lassen: Phoresie ... Wasserbewohner können von Vögeln verschleppt werden. Flugunfähige, kleine Landtiere bis hin zu Mäusen und Eidechsen können als Passagiere auf Treibgut über das Meer verbreitet werden. Vor allem der Mensch hat in der Neuzeit durch Verschleppung von Tieren zahlreiche Areale nachhaltig verändert. ... Trotzdem verbleibt eine große Anzahl wenig ausbreitungsfähiger Arten: viele Landwirbeltiere, Süßwasserfische, Schnecken, Skorpione, Walzenspinnen oder Tausendfüßler und viele flugunfähige Insekten.“</p>
SEDLAG & WEINERT (1987: 10-11, 17, 21, 47, 88, 90, 138, 225, 297, 305-306, 324-326)	<p>„aktive Ausbreitung (engl. active dispersal): → Ausbreitung durch selbständige Fortbewegung. Gegensatz: → passive Ausbreitung. Beide Ausbreitungsformen gehen jedoch ineinander über, z. B. bei der Windverdriftung von Insekten, die mit aktivem Flug beginnt und bei der die Insekten auch während der Verdriftung weiterhin aktiv fliegen.“ (S. 10-11);</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>„Anemochorie, Windausbreitung (engl. anemochory): Verwehung von Tieren und Pflanzen und deren Ausbreitungsstadien durch den Wind. Die schnelle Besiedlung ephemerer Kleinstgewässer mit Protozoen, Nematoden, Rotatorien, Tardigraden u. a. sowie das Vorkommen der gleichen Tiergruppen in isolierten Moospolstern auf Dächern läßt sich weitgehend nur durch A. erklären. Sie ist auch dafür maßgeblich, daß viele kleine Insekten (z. B. Blattläuse) sehr große Areale besitzen. Von Wirbelstürmen werden sogar Wirbeltiere (Frosch- und Fischregen!) mitgerissen und verfrachtet.</p> <p>Anemohydrochorie (engl. anemohydrochory): wenigstens teilweise passive Ausbreitung, bei der ein Teil des Weges in der Luft, ein anderer (meist der zweite) zu Wasser zurückgelegt wird. Dabei läßt sich im Fall der sehr oft anemohydrochor ausbreiteten Insekten kaum entscheiden, ob und in welchem Umfang die erste Phase als aktive Ausbreitung einzustufen wäre; auch muß weitgehend offen bleiben, ob beim Wassertransport Luft- oder Wasserströmungen bedeutender sind. Gegenüber der → Anemochorie und auch gegenüber aktiver Ausbreitung hat die A. trotz hoher Transportverluste den Vorteil, daß viele Individuen im Spülsaum zusammentreffen, statt mit geringer Chance, einen Partner zu finden, in einem größeren Gebiet niederzugehen. Im Versuch überlebten die meisten Insekten 5 d Aufenthalt in Süß- oder Brackwasser und wenigstens 3 d in Meerwasser, ohne ihre Fortpflanzungsfähigkeit zu verlieren.“ (S. 17);</p> <p>„Anthropochorie (engl. anthropochory): beabsichtigte oder unbeabsichtigte Ausbreitung von Pflanzen und Tieren bzw. deren Ausbreitungs- oder Entwicklungsstadien durch den Menschen. Form der → Allochorie.“ (S. 21);</p> <p>„Aktive A[usbreitung].: A. der Tiere durch eigene Kraft, ... Passive A[usbreitung]. (Allochorie): Verschleppung durch den Menschen (→ Anthropochorie) oder Tiere (→ Zoochorie), Verdriftung durch Wind (→ Anemochorie) oder Wasser (→ Hydrochorie) oder deren Aufeinanderfolge (→ Anemohydrochorie). Während sich größere Wirbeltiere fast ausschließlich aktiv ausbreiten, spielt bei Pflanzen und kleinen wirbellosen Tieren die passive A. die Hauptrolle, sofern sie nicht überhaupt die einzige A.möglichkeit ist. Auf die Artenzahl bezogen, ist die passive A. (z. B. bei der Besiedlung von Inseln) insgesamt wirkungsvoller als die aktive A.“ (S. 47);</p> <p>„Endozoochorie (engl. endozoochory): passive, oft zur Ausbreitung führende Verschleppung von Pflanzen und Tieren im Inneren eines Tieres (des → Transportwirtes). Beispiele: Verschleppung von Endoparasiten durch ihre Wirte, von Samen im Darmkanal von Vögeln und Säugetieren.“ (S. 88);</p> <p>„Epizoochorie (engl. epizoochory): passive, oft zur Ausbreitung führende Verschleppung von Pflanzen und Tieren, die ihrem → Transportwirt, einem Tier, äußerlich angeheftet sind. Beispiele: Verschleppung von Ehippien oder Schneckeneiern durch Wasservögel, von Milben oder Pseudoskorpionen durch Insekten (vgl. → Phoresie).“ (S. 90);</p> <p>„Hydrochorie (engl. hydrochory): Ausbreitung von Pflanzen oder Tieren durch strömendes Wasser (abfließendes Regenwasser, Bäche, Flüsse, Meeresströmungen) oder auch durch Windkraft an der Wasseroberfläche [Insekten, Schnecken, spezialisierte Siphonophoren, z. B. Segelquallen <i>Vellela</i>]. Viele Tiere sind zu hydrochorer Ausbreitung nur mittels ‚Flöße‘ (Pflanzenteile usw.) befähigt.“ (S. 138);</p> <p>„passive Ausbreitung (engl. passive dispersal): → Ausbreitung durch Wind oder Wasserströmungen (→ Anemochorie, → Hydrochorie, → Anemohydrochorie), Verschleppung mit Hilfe von → Transportwirten (→ Phoresie) oder Verkehrsmitteln sowie die absichtliche Ausbreitung durch den Menschen. Obwohl in manchen Tiergruppen eine p. A. fast ausgeschlossen ist, dürfte diese nicht nur im Pflanzen- sondern auch im Tierreich insgesamt bedeutungsvoller als die → aktive Ausbreitung sein. → Ozeanische Inseln sind bei großer Landferne fast nur von passiv ausgebreiteten Sippen besiedelt.“ (S. 225);</p> <p>„Phoresie (engl. phoresy): meist durch morphologische Strukturen (Haft- und Halteapparate) und/oder besondere Verhaltensweisen (z. B. ‚Winken‘ mistbewohnender Nematoden) begünstigte aktive Ausnutzung eines anderen Tieres (d. Transportwirtes) zur Ausbreitung. Beispiele: Transport von Milben an Käfern oder Libellen, von Pseudoskorpionen und Nematoden an Fliegen. In der Regel führt Ph. nur zur Ausbreitung innerhalb des Areals, kann jedoch nicht unerheblich zu dessen Erweiterung beitragen; sie ist ein Spezialfall der →</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Zoochorie.“ (S. 228); „Transportwirt (engl. transport host): ein Tier, daß andere Organismen transportiert, ohne von diesen in Mitleidenschaft gezogen zu werden.“ (S. 297); „vagil (engl. vagile): im strengen Sinn ortsbeweglich, Gegensatz: sessil. Häufig wird der Begriff jedoch benutzt, um die Neigung zu kennzeichnen, von dieser Fähigkeit Gebrauch zu machen. ... Vagilität (engl. vagility): Befähigung zum Ortswechsel, Gesamtheit aller einem Tier zur Ortsveränderung zu Gebote stehenden Möglichkeiten (potentielle V.), Neigung zum Umherstreifen oder zum Wandern (tatsächliche V.). V. ist ein die Ausbreitung fördernder und die Differenzierung geographischer Rassen hemmender Faktor.“ (S. 305-306); „Zoochorie: passive, oft zur Ausbreitung führende Verschleppung von Pflanzen und Tieren und deren Ausbreitungsmitteln (wie Zysten, Eier, Sporen, Samen, Früchte) durch Tiere. Je nachdem, ob die Organismen oder deren Ausbreitungsmittel den Transportwirten äußerlich angeheftet sind oder im Inneren des Tierkörpers, besonders im Darmkanal transportiert werden, werden → Epiz. und Endoz. unterschieden. Ein Spezialfall der Epiz. ist die → Phoresie.“ (S. 324-326)</p>
KÄMPFE (1991: 538, 539-541)	<p>„Die aktiven Ausbreitungsbewegungen werden in erster Linie durch die physische Eigenleistung der Tiere selbst bestimmt, und es ist naheliegend, daß flugfähige Formen, gute Läufer und Schwimmer zu größeren Ortsveränderungen in der Lage sind.“ (S. 538); „Passive Ausbreitung ist durch die maßgebliche Mitwirkung äußerer Kräfte und das Zurücktreten der arteigenen Mobilität charakterisiert. Damit ergibt sich für die betreffenden Individuen ein hoher Grad von Zufälligkeit, was ihre Auswahl und die erreichten Zielräume anbelangt. Ausbreitung durch Luftströmungen (Wind, Thermik) ist für Dauerstadien und kleine Tiere mit geringer Flugleistung wichtig. Diese anemochore Verbreitung ... Hydrochore Verbreitung wird durch Wasserströmungen bewirkt. Analog zu den regelmäßig wehenden Winden sind die Meeresströmungen (Golfstrom, Westwinddrift) wichtige Transportwege für Wassertiere und deren Eier und Larven, aber auch für widerstandsfähige Landtiere. Zahlreiche Beispiele lassen sich für die ‚Floßtheorie‘ finden, nach der Tangmassen, Treibholz und Eisschollen die Verbreitung von Landtieren mit Hilfe von Wasserströmungen ermöglichen. ... Vielfach wirken Luft- und Wasserströmungen gemeinsam, so daß man von anemohydrochorer Verbreitung spricht. ... Eine wesentliche Rolle spielt die zoochore Verbreitung, also der Transport durch (meist größere und gut bewegliche) Tiere. ... Sind Verhaltensweisen und Hafteinrichtungen für einen regelmäßigen Transport durch andere Tiere entwickelt, wird dieses Mitgenommenwerden als Phoresie bezeichnet. ... Der Transport durch den Menschen (anthropochore Verbreitung) spielt durch dessen weltumspannende Aktivitäten eine erhebliche Rolle.“</p>
PETERS (1999: 750-752, 760)	<p>„Flugfähige Insekten können sich aktiv ausbreiten, doch hat sich gezeigt, daß sie dabei insbesondere Luftströmungen oder in geringerem Maße Wasserströmungen zusätzlich nutzen. Als Luftströmungen sind nicht nur die horizontalen, sondern auch die vertikalen, durch Thermik bedingten Luftströmungen von Bedeutung. ... Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß Insekten in ganz anderem Maße als Wirbeltiere zu größeren Wanderungen über See befähigt sind. Fliegende Insekten müssen nicht die Gesamtstrecke in einem Zuge bewältigen, sondern können im Meer eine Zwischenstation einlegen, indem sie auf der Wasseroberfläche landen, eine Weile ausruhen und dann wieder weiterfliegen. ‚Island hopping‘ im Bereich der Molukken sowie im Pazifischen Ozean dürfte mehr als früher angenommen bei der Verbreitung von Insekten eine Rolle gespielt haben. Dabei geht es nicht allein um flugfähige Insekten, die mit günstigen Luftströmungen über teilweise erstaunliche Entfernungen verdriftet werden können, sondern teilweise auch um wenig oder gar nicht flugfähige Insekten, die von der Thermik passiv bis in große Höhen getragen wird und anschließend als ‚Luftplankton‘ verdriftet werden. ... Bis zu einem gewissen Grade kann eine Ausbreitung auch auf driftenden Baumstämmen, anderen natürlichen ‚Flößen‘, Eisbergen. ... Es hat sich aber gezeigt, daß Luftströmungen von wesentlich größerer Bedeutung für die Ausbreitung von Insekten sind als Meeresströmungen. ... Der Ausbreitung von Arten kann deren Ansiedlung folgen. Ein gelegentliches</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Einschleppen oder das Erreichen eines vom ursprünglichen Siedlungsgebiet entfernten Gebietes reicht dafür noch nicht aus. Entscheidend ist, daß neben ausreichender Ernährung auch Möglichkeiten zur Fortpflanzung gegeben sind, so daß ein kontinuierlicher Aufenthalt ermöglicht wird.“ (S. 750-752); „Vielfach ist der Mensch für die Ausbreitung von Arten verantwortlich.“ (S. 760)</p>
<p>SEDLAG (2000: 20, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 76, 77)</p>	<p>„Tiere mit großer Ausbreitungsfähigkeit neigen weniger zur Unterartbildung als solche mit geringer Vagilität (Ortsbeweglichkeit).“ (S. 20); „Die Ausbreitung über unsichtbare Arealgrenzen hinweg erfolgt im normalen Lebensablauf und erfordert keine besonderen Anstrengungen und Leistungen. ... Sie sind immer dann am eindrucksvollsten oder überhaupt erst nachweisbar, wenn es Ausbreitungsschranken zu überwinden gilt. Großenteils spielen sie aber auch in der intraarealen Ausbreitung eine Rolle. Die Gliederung in aktive und passive Ausbreitung ist ein Notbehelf, um etwas Ordnung in die Fülle der Erscheinungen zu bringen. Sehr oft geht eine aktiv begonnene Ausbreitung in eine passive über, oder sie wird durch Luft- bzw. Wasserströmungen maßgeblich gefördert.“ (S. 58); „Zur aktiven Überwindung von Ausbreitungsschranken Viele Vögel haben riesige Areale, bei deren Eroberung große Meeresstrecken überflogen werden mußten.“ (S. 59); „Die Schwimmleistungen terrestrischer und semiterrestrischer Tiere reichen im allgemeinen nur für die Überquerung kleiner Binnengewässer und allenfalls für die Besiedlung kontinentaler Inseln aus.“ (S. 61); „Passive Ausbreitung ohne Zutun des Menschen Winddrift (Anemochorie) Wind spielt insbesondere für die Ausbreitung von Insekten und Spinnen eine große Rolle, wobei die passive Verdriftung der Insekten meist erst einsetzt, nachdem sich die Tiere aktiv in die Luft erhoben haben.“ (S. 62); „Was für flugunfähige Insekten gilt, trifft auch für Milben oder Eier und Dauerstadien vieler Kleintiere zu, die mit dem Staub aufgewirbelt werden. Beispiele sind Protozoen, Nematoden, Rädertiere, Bärtierchen und Kleinkrebse. ... Neben der Drift, dem einigermaßen ruhigen Dahintreiben kleinster und kleiner, größtenteils aktiv aufgestiegener Tiere, gibt es einen Transport größerer und keineswegs auf einen solchen Transport eingestellter Tiere, ... Bedenkt man, daß solche Transporte zweifellos oft unbemerkt bleiben und sicher nur ein Bruchteil weltweit bekannt wird, muß man annehmen, daß es sich um relativ häufige Ereignisse handelt.“ (S. 64); „Winddrift gibt es auch an der Wasseroberfläche. Verunglückte Insekten mögen auf diese Weise an ein rettendes Ufer gelangen. Mit ihrer Schwimmblase die Wasseroberfläche durchbrechende Segel- und Staatsquallen nutzen den Wind zum pelagischen Fischfang, wobei Fischfang nicht ganz wörtlich zu nehmen ist, weil wirbellose Tiere als Beute überwiegen dürften. ... Die Winddrift hat den genannten Tieren eine zirkumtropische und z.T. zirkumsubtropische Verbreitung ermöglicht, wenigstens wenn man über eine artliche Differenzierung hinwegsieht.“ (S. 65); „Ausbreitung durch Wasserströmungen (Hydrochorie) Gäbe es keine Meeresströmungen mehr, würden die eben behandelten und manche anderen Tiere einen großen Teil ihres Areals einbüßen. Der europäische Aal müßte aussterben, denn seine Larven, die mit knapp 10 mm Länge auf die bis zu 5000 km lange Reise gehen, können wenigstens anfangs kaum einen aktiven Beitrag dazu leisten, und trotz Schub des Golfstroms benötigen sie dafür etwa drei Jahre.“ (S. 65); „Bäche und Flüsse sind kontinuierlich laufende Förderbänder, die viele Tiere unfreiwillig transportieren, aber in ihrem Lauf so unterschiedliche Lebensbedingungen bieten, daß die Reise oft in den Tod und selten zur Arealausweitung führt. ... Landtiere werden auch im Meer transportiert.“ (S. 66); „Allgemein wird angenommen, daß ein höchstens 2,8 mm langer Kurzflügelkäfer ... sogar den Atlantik überqueren konnte ... Das ist allerdings nur unter Inanspruchnahme von Flößen denkbar. Unter Flößen versteht man in der Tiergeographie alles Treibgut, dem man gegebenenfalls auch Schiffe zurechnen mag. Treibholz gibt es seit Millionen Jahren. Das ist nicht nur aus der Evolution der</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Pflanzen abzuleiten. Vielmehr kann sich die Entfaltung der Entenmuscheln, jener Rankenfußkrebse, die als ‚sessile Plankter‘ eine Sonderstellung einnehmen, kaum ohne Treibholz vollzogen haben, während sie sich heute auch an allerlei menschlichem Unrat festsetzen. ...</p> <p>Besonders aus dem Amazonas- und Orinokogebiet ist die Entstehung schwimmender Inseln bekannt, die selbst Baumgruppen tragen können, und auf denen man Eidechsen, Schlangen und Säugetiere feststellte. ...</p> <p>... von tiergeographischer Bedeutung sind Flöße vor allem im Nahverkehr und ausnahmsweise in einem mittleren Bereich, wenn man von der möglichen Ausbreitung mariner Tiere absieht, die sich erst unterwegs ansiedeln. ...</p> <p>Erfolgreiche Floßtransporte bleiben sicher seltene Ereignisse, ... Das Vorhandensein flugunfähiger und nicht ausreichend schwimmtüchtiger Tiere auf Inseln, die nie oder jedenfalls nicht in der für die Ausbreitung in Frage kommenden Zeit Verbindung mit dem Festland hatten, beweist jedoch ihre Bedeutung. Es gibt allerdings auch zahlreiche Fälle, in denen eine frühe Verschleppung durch menschliche Seefahrt in Betracht gezogen werden muß.“ (S. 67);</p> <p>„Zusammenwirken von Wind und Wasserströmungen (Anemohydrochorie) Oft wirken Wind und Wasser bei der Ausbreitung zusammen, auch im Fall der erwähnten Segel- und Staatsquallen. Vorwiegend bezieht man den Begriff Anemohydrochorie jedoch auf die Abfolge der beiden Möglichkeiten der Verfrachtung.“ (S. 68);</p> <p>„Phoresie</p> <p>Es gibt wohl keinen treffenden deutschen Ausdruck für einen Transport durch andere Tiere. ‚Reisen per Anhalter‘ beschreibt das Phänomen nur teilweise. ...</p> <p>Die Ausbreitung von Parasiten durch ihre Wirte wurde hier als Selbstverständlichkeit übergangen. Sofern ihre Entwicklung an Zwischenwirte gebunden ist, muß man deren Bedeutung teilweise auch unter dem Gesichtspunkt der Ausbreitungshilfe sehen.“ (S. 69);</p> <p>„Ausbreitung mit Hilfe des Menschen ... Beseitigung von Ausbreitungsschranken Dämme können Inseln zugänglich machen, Brücken das Überqueren eines Flusses ermöglichen und angebaute Pflanzenbestände Trittsteine für eine weitere Ausbreitung sein. Eine besondere Bedeutung kommt Kanälen zu, die Flußsysteme oder Meere miteinander verbinden.“ (S. 70);</p> <p>„Verschleppung von Tieren Uns geht es ... um die gewollte Einbürgerung ebenso wie um die als Einschleppung bezeichnete unbeabsichtigte Bereicherung von Faunen. Ob absichtlich oder unabsichtlich – für Erfolge und Konsequenzen tierischer Importe spielt das eine untergeordnete Rolle. ...</p> <p>Schiffe verschleppen seit eh und je blinde Passagiere:“ (S. 73);</p> <p>„Der Flugverkehr hat zusätzliche Verschleppungsmöglichkeiten gebracht, doch erreicht er längst nicht die zoogeographische Bedeutung des Schiffstransportes: ...“ (S. 76);</p> <p>„Selbstverständlich leistet auch die Eisenbahn ihren Beitrag zur Vereinheitlichung der Faunen. Schließlich beteiligen sich Millionen von Krafffahrzeugen daran, und mit den im Sommer in Europa nicht zuletzt in Nord-Süd-Richtung fließenden Fahrzeugströmen werden von Insekten oft große Strecken zurückgelegt. ...</p> <p>Sehr oft geht mit der absichtlichen Einbürgerung von Fischen oder anderen Objekten der Hydrokultur eine unabsichtliche Einschleppung anderer Tiere einher.“ (S. 77);</p> <p>„Absichtliche Einbürgerung Seit alters haben Menschen absichtlich Tiere zu sich geholt oder ... als Haustiere bei eigener Ausbreitung mitgenommen und verwildern lassen.“ (S. 77)</p>
BEIERKUHNLEIN (2007: 60-61, 63, 66, 68)	<p>„Ausbreitungsmechanismen steuern die räumliche Verbreitung von Organismen. Ihnen kommt in der Biogeographie besonderes Gewicht zu. Sie bestimmen den Austausch zwischen benachbarten Populationen und somit die genetische Variabilität ebenso wie die Ausweitung (oder Schrumpfung) von Arealen. Mögliche Vektoren, die zur Ausbreitung von Arten beitragen können, sind Wind, Wasser und andere Organismen. Bei Pflanzen sprechen wir von Anemochorie, Hydrochorie und Zoochorie ... Auch bei Tieren und Mikroorganismen können diese Begriffe für die passive Verdriftung und Verfrachtung von Individuen oder Dauerstadien benutzt, doch ist dies dort weniger gebräuchlich.</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere
	<p>Neben der allochoren Ausbreitung mittels solcher Medien, ist der autochoren Strategie ebenfalls Bedeutung zuzusprechen. Hier sorgen aus dem jeweiligen Organismus heraus selbst gesteuerte Prozesse für die Ortsverlagerung der Diasporen oder Nachkommen. ... Mobile Tierarten sind ohnehin nicht auf äußere Vektoren angewiesen, werden durch diese jedoch kursorisch verfrachtet, ...“ (S. 60-61);</p> <p>„Eine gewichtige Rolle als Vektor für die Ausbreitung von Tieren und Pflanzen spielt aber auch zunehmend der Mensch. Er ist durch seine wachsende Mobilität und die von ihm genutzten Vehikel dazu in der Lage, große Strecken zu überwinden und erhebliche Mengen von Ausbreitungseinheiten oder Individuen gewollt oder ungewollt zu verschleppen. ...</p> <p>Verschleppung ist die passive Verfrachtung über die bisherigen Arealgrenzen einer Art hinaus.“ (S. 63);</p> <p>„Unter Mobilität verstehen wir die Fähigkeit von Individuen zur aktiven Ortsverlagerung. ... Die Neigung zum Ortswechsel bezeichnen wir als Vagilität, denn ein potenziell mobiles Lebewesen muss von seinen Möglichkeiten nicht unbedingt Gebrauch machen.“ (S. 66)</p> <p>„Mit dem Ende der Brutzeit steigt die Bereitschaft zur Mobilität, die Vagilität, von Zugvögeln langsam an.“ (S. 68)</p>

Aus Tab. 2 lässt sich ohne weiteres ablesen, dass zur Beschreibung der Art und Weise der Ausbreitung von Tieren viele scheinbar sehr ähnliche Begriffe existieren, die aber tatsächlich unterschiedliche Aspekte betreffen; mithin muss versucht werden, diese herauszuarbeiten und begrifflich zu fassen. Dazu wird im Folgenden von der Definition des Begriffs Ausbreitung entsprechend Kap. 2.5 (s. auch Glossar) ausgegangen, wonach von Ausbreitung gesprochen werden kann, wenn intra- oder extraterritorial zusätzliche Vorkommen entstehen, im Falle von Arealen zusätzliche reproduzierende Vorkommen.

Letzteres haben bereits die klassischen Zoogeographen klar erkannt, so ZIMMERMANN (1783: 205-206) in dem in Kap. 2.1 geschilderten Beispiel der Ausbreitung der Wanderratte, TREVIRANUS (1803: 4) mit seinem Hinweis auf die Notwendigkeit des Säens für die Kultivierung öder Orte und HUMBOLDT (1845[2004: 184]) mit der „Ansiedelung durch willkürliche oder unwillkürliche Wanderung. SCHMARDA (1853: 83-86) wusste, dass die Massenvermehrung von Mikroorganismen an neuen Plätzen deren Passfähigkeit für diese Arten zur Bedingung hat bzw. dass der Mensch viele Tiere „verpflanzt“. DARWIN (1859[1984: 451]) drückte es nur moderner aus, wenn er davon sprach, „daß weite Verbreitung nicht nur die Fähigkeit zur Überschreitung von Schranken erfordert, sondern auch die wichtigere Fähigkeit, in anderen Ländern den Kampf ums Dasein siegreich zu bestehen.“

Daraus ergeben sich folgende Fragen:

- (1) Lässt sich der Prozess der Ausbreitung von Tierarten in Phasen gliedern?
- (2) In welcher Weise nehmen die Tierarten an der Ausbreitung teil?
- (3) Welche Befähigung bringen die Tierarten für den Ausbreitungsprozess mit?

Obwohl sich zu Frage (1) nicht wenige Gedanken in der deutschsprachigen zoogeographischen Literatur finden (Tab. 2), wurde dort offenbar noch kein Versuch zu einer Aufstellung von Ausbreitungs-Phasen unternommen. Für eine vollständig vollzogene Ausbreitung lassen sich wohl mindestens nachstehende unterscheiden:

- I) Translokation (Ortsveränderung, Ortswechsel,) des Vorkommens mit
 - la) Einleitung, lb) Vorgang, lc) Abschluss sowie
- II) Etablierung (Begründung) des Vorkommens als zusätzliches (ggf. reproduzierendes).

Hieraus folgt mangels einer entsprechenden Vorarbeit in der Literatur die Notwendigkeit, dem Begriff Translokation eine für die Belange der Zoogeographie gültige Definition zu geben. Da die Ausbreitung von Tierindividuen getragen wird, sind mindestens drei Reichweiten der Ortsveränderung zu berücksichtigen, nämlich innerhalb des von der Population bewohnten Raumes, innerhalb des Territoriums der Art und außerhalb des Territoriums der Art.

Entscheidend ist, dass Räume bewältigt werden und so die Voraussetzung für die Etablierung zusätzlicher Vorkommen, für die Auffüllung oder Erweiterung des Territoriums oder von dessen Teilräumen geschaffen wird. Der erste Ausbreitungsvorgang im Leben eines Individuums ist die Herstellung der raumzeitlichen Distanz zu seinen Vorfahren. Es handelt sich um diejenige Translokation des Nachkommens, die mit Teilung, Knospung, Eiablage oder Geburt verbunden ist. Gelingt anschließend die Etablierung im von der Population besiedelten Raum, kommt dessen dauerhafte Auffüllung mit einem zusätzlichen Vorkommen zustande. Translokationen von bereits in der Population vorhandenen Individuen im von der Population besiedelten Raum sind jedoch nicht der Ausbreitung zuzuordnen, da so keine zusätzlichen Vorkommen entstehen.

Translokationen können schon in der Einleitungsphase, aber auch während des Vorganges und beim Abschluss aus inneren und äußeren Gründen scheitern:

- Bei solchen natürlichen Ortsveränderungen, bei denen die beteiligten Tiere einen Zielort anstreben, etwa eine ihnen bekannte Deckung oder bei periodischen Migrationen das übliche Winterquartier, hat der Abbruch, gleich in welcher Phase, existenzbedrohende Folgen für die betroffenen Individuen; solche Ortswechsel sind aber von vorn herein nicht der Ausbreitung zuzurechnen, da sie nicht zur Etablierung zusätzlicher Vorkommen führen.
- Bei natürlichen Ortswechseln, bei denen die beteiligten Tiere auf der Suche nach günstigeren Bedingungen außerhalb der bisher besiedelten Räume umherziehen, entscheidet sich der Abschluss der Ortsveränderung und der sich anschließende Versuch zur Etablierung zusätzlicher Vorkommen an der Gunst der berührten neuen Orte; allerdings kann auch hier das Ende der Ortsveränderung an einem nicht passenden Ort erzwungen werden, was eine erfolgreiche Etablierung verhindert.
- Bei Ortswechseln, bei denen die Tiere natürlich oder anthropogen bewegt werden, entscheidet sich das Ende der Ortsveränderung an den Wirkungen, die von den beteiligten Naturgrößen bzw. vom Menschen ausgehen, wobei im ersten Fall und auch im Fall eines unabsichtlichen Transports durch den Menschen der Abschluss der Translokation wohl nur selten in einem für die Etablierung zusätzlicher Vorkommen günstigen Raum erfolgt, während absichtlich herbeigeführte Translokationen von Tieren in der Regel in für sie passenden Räumen enden, da der Mensch die Bedingungen für die Etablierung dieser Tiere vorher zu schaffen sucht; allerdings können auch absichtliche Translokationen von Tieren infolge unvorhergesehener Einwirkungen durch Mensch oder Natur an unpassenden Orten enden, kommen absichtliche Translokationen ohne hinreichende Kenntnis der natürlichen Bedingungen im Zielgebiet bzw. der Ansprüche der übertragenen Tiere vor, was die Etablierung behindern kann, oder dienen Translokationen von Tieren dem Zweck, den Menschen im Zielgebiet zu schaden, wobei die Etablierung der übertragenen Tierarten nicht das Ziel sein muss.

Bewegungen von nicht der Lokomotion dienenden Körperteilen eines Tierindividuums können zwar auch den Raum bewältigen, z. B. Fangarme, doch verlagert sich dieses Individuum bei deren funktionsgerechtem Gebrauch nicht als Ganzes im Raum; auch sind Betätigungen von Fortbewegungsorganen z. B. im Leerlauf oder im Rahmen der Balz bekannt, die nicht zur Verlagerung des Individuums führen. Auf diese Weise kann sich kein zusätzliches Vorkommen etablieren und entsteht kein Beitrag zur Ausbreitung der betreffenden Art. Auch für die Migration gilt, dass die dabei vorgenommenen Ortsveränderungen oft nichts zur Ausbreitung beitragen.

Mithin lässt sich Ortsveränderung folgendermaßen definieren:

Mit Translokation (Ortsveränderung, Ortswechsel) bezeichnet die Zoogeographie einen Vorgang, bei dem die Verlagerung eines Vorkommens einer Tierart im Raum resultiert; sie ist Voraussetzung für die Etablierung zusätzlicher Vorkommen der Tierart und damit ein Teilvorgang ihrer Ausbreitung (Phase I), allerdings existieren auch nicht mit der Ausbreitung verknüpfte Translokationen.

Nach vollzogener Ortsveränderung besteht die Möglichkeit, dass die Vorkommen der Tierart in die Phase der Etablierung eintreten, mithin zusätzliche Vorkommen bilden. Das können nicht reproduzierende Vorkommen sein, wie im Falle der schon erwähnten nordischen Gänse die Nutzung eines neu entstandenen Tagebaurestsees im bisherigen Territorium als winterliches

Schlafgewässer und der umliegenden Felder als Nahrungsraum. Handelt es sich um ein zusätzliches reproduzierendes Vorkommen einer Tierart und hält die Reproduktion am neuen Ort an, bürgert sich die Art hier ein; sie erlangt also den Status einer einheimischen (Idiochorozoon). War oder ist der Mensch an der Ortsveränderung einer wildlebenden Tierart beteiligt, erlangt sie den Status einer alteingebrachten (Archaeozoon) bzw. neueingebrachten (Neozoon). Wie oben dargelegt, hatten bereits die klassischen Zoogeographen erkannt, dass hierzu der Art genehme Lebensbedingungen am neuen Ort gegeben sein müssen.

Wenn das nicht der Fall ist, werden die Individuen oder Populationen gezwungen, den Ort wieder zu verlassen oder, sofern ihnen das nicht möglich ist, werden sie sofort oder nach kurzer Zeit der Auseinandersetzung mit der Umwelt unterliegen, vielleicht auch erst ihre unmittelbaren Nachkommen. Das ist das Schicksal von Irrgästen (Alienozoen) bzw. Unbeständigen (Passanten, Ephemerozoen).

Demnach lassen sich folgende Stufen der Etablierung und der Ausbreitung unterscheiden:

- Bei einem Irrgast ist die Ausbreitung fragmentarisch, da zwar die Translokation komplett vollzogen wurde und kurzzeitig ein zusätzliches Vorkommen entstand, dieses sich aber auch nur zeitweilig nicht etablieren konnte.
- Bei einem Passanten ist die Ausbreitung unvollständig, da zwar die Translokation komplett vollzogen wurde und zeitweilig ein zusätzliches Vorkommen entstand, dieses sich aber nicht dauerhaft etablieren konnte.
- Bei einem Einheimischen, Alt- oder Neueingebrachten ist die Ausbreitung vollständig, da die Translokation komplett vollzogen wurde und sich dauerhaft ein zusätzliches Vorkommen etablieren konnte.

Der jeweilige Grad der Ausbreitung ist nur für den Moment gegeben; ein Irrgast kann u. U. die Translokation wieder aufnehmen, ein dauerhaft etabliertes Vorkommen kann sich weiter ausbreiten, aber auch stationär werden oder in die Regression übergehen. Die oben genannten nordischen Gänse bauen zeitweilig ein zusätzliches Vorkommen im Bereich des neuen Tagebaurestsees auf, mithin haben sie die Translokation komplett vollzogen, aber die Ausbreitung nur unvollständig, sofern sich alle Tiere Ende des Winters wieder nach Norden begeben. Sollte ein Paar bleiben und erfolgreich Junge aufziehen, deren Nachkommen über Generationen am Ort reproduzieren, wird die Ausbreitung vollständig. In ihrem Wander- oder Spielraum gibt es also unter normalen Umständen keine vollständige Ausbreitung einer Tierart. Wird ein neuer Teil des Wanderraumes nachfolgend wiederholt genutzt, handelt es sich dann nicht mehr um Ausbreitung, sondern um Migration; die beteiligten Individuen sind keine Passanten, sondern Wanderer (Migranten).

Nunmehr kann der Begriff Etablierung folgendermaßen definiert werden:

Mit Etablierung (Begründung) bezeichnet die Zoogeographie den einer Translokation folgenden Vorgang, bei dem kurzzeitig, zeitweise oder dauerhaft ein zusätzliches Vorkommen einer Tierart entsteht; es handelt sich um einen Teilvorgang der Ausbreitung (Phase II), wobei der Grad der Etablierung darüber entscheidet, ob die Ausbreitung als fragmentarisch, unvollständig oder vollständig bezeichnet werden kann.

Es ist nun die Frage (2) zu erörtern, also in welcher Weise die Tierarten an der Ausbreitung teilnehmen. Hierbei zeigt sich zunächst, dass mit den häufig gebrauchten Bezeichnungen „aktive“ oder „passive Verbreitung“ bzw. „Ausbreitung“ (Tab. 2) eigentlich nur die erste Phase der Ausbreitung, also die Ortsveränderung beschrieben wird. Es geht dort mithin allein um die aktive oder passive Translokation; der Versuch zur Begründung zusätzlicher Vorkommen ist in jedem Fall mit aktiven Handlungen der betreffenden Organismen verbunden.

BRAUER (1914: 179-180) definierte im Zusammenhang mit der Ausbreitung „aktiv“ und „passiv“ folgendermaßen: „... 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.“ In diesem Sinne werden beide Bezeichnungen wohl von allen deutschsprachigen Zoogeographen verwendet (Tab. 2).

Viele Autoren, z. B. HUMBOLDT (1845[2004]), WAGNER (1868), SCHMARDA (1877), KIRCHHOFF (1899), DAHL (1921), MEISENHEIMER (1935), JACOBI (1939), SCHILDER (1956) und SEDLAG (2000) (Tab. 2), sprechen von „willkürlichen“ bzw. „unwillkürlichen“ oder „freiwilligen“ bzw. „unfreiwilligen“ „Wanderungen“, „Wanderfähigkeiten“, „Bewegungen“, „Ortsveränderungen“, „Ausbreitungsmitteln“ und ähnlich benannten Vorgängen. Dabei wird „willkürlich“ meist mit „aktiv“ in Verbindung gebracht oder gleich gesetzt, „unwillkürlich“ mit „passiv“. Sicher finden aktive Translokationen immer im Zusammenhang mit motiviertem Verhalten (TEMBROCK 1987) statt und verfügen die beteiligten Tiere über entsprechende Fortbewegungsorgane, doch sind auch bei vielen Tieren, die überwiegend oder ausschließlich passiv transloziert werden, arttypische, genetisch fixierte Verhaltensmuster für sowie morphologische und physiologische Anpassungen an diese Form der Translokation ausgebildet, so dass nicht von unmotivierten Vorgängen gesprochen werden kann. Lediglich in solchen Fällen, in denen Tiere durch Naturgewalten oder den Menschen in einer Art und Weise transportiert werden, die nicht ihren arttypischen, ererbten oder erworbenen Verhaltensmustern und ihrer morphologisch-physiologischen Konstitution entsprechen, liegen unmotivierte Translokationen vor.

Nicht wenige Autoren verwenden die Begriffe „Verbreitungsmittel“ oder „Ausbreitungsmittel“ (Tab. 2). Abgesehen davon, dass letzterer Begriff im Zusammenhang mit der Ausbreitung der treffendere wäre, bilden beide die mit ihnen bezeichneten identischen Sachverhalte nicht einwandfrei ab, da sie der Benennung der Mittel dienen, die zu Translokationen führen, also nicht der Mittel, die Ausbreitung als Ganzes befördern. Sie beschreiben demnach tatsächlich allein die Translokationsmittel; der Begriff „Ausbreitungsmittel“ wird überflüssig.

Zudem sind beim bisher üblichen Gebrauch der beiden oben genannten Begriffe nicht nur die bei motivierten Ortsveränderungen durch die Tiere eingesetzten Mittel einbezogen, sondern auch die bei unmotivierten Translokationen zur Wirkung gelangenden natürlichen oder anthropogenen Einflüsse. Diese können aber wohl kaum als „durch die Tiere zum Ortswechsel eingesetzte Mittel“ bezeichnet werden, da ihnen seitens der betroffenen Tiere keinerlei ererbte oder erlernte Verhaltensmuster und morphologisch-physiologische Anpassungen entsprechen, die eine erfolgreiche Translokation und Etablierung zumindest eines Teiles der Tiere erwarten lassen; tritt das doch ein, handelt es sich um Zufall. Allerdings betrifft das nur den Einzelfall; über lange Zeiträume und in Anbetracht der permanenten Möglichkeiten der Verdriftung durch stetige oder wiederholte Strömungen von Wind und Wasser, der Verschleppung durch Tiere und die zahlreichen Verkehrsmittel des Menschen erlangt der Eintritt solcher Ereignisse eine gewisse Wahrscheinlichkeit, worauf schon DARWIN (1859[1984: 416-417]) hinwies.

Strömungen, ortswechselnde Tiere und der Verkehr, die kraft ihrer Eigenbewegung, ihrer physikalischen Dichte und der Rauigkeit ihrer inneren oder äußeren Oberflächen (Haarkleid, Winkel, Spalten etc.) die Übertragung von Tieren bei passiven Translokationen bewirken können, lassen sich mit TROUESSART (1892), STOLL (1897), KIRCHHOFF (1899) und BEIERKUHNLEIN (2007) als Vehikel oder Vektoren bezeichnen. Tierarten, die motiviert-passive Ortswechsel durchführen, sind an bestimmte dieser Vehikel angepasst; diese gehören zu ihren Translokationsmitteln. Bei unmotiviert-passiven Ortswechseln besteht hingegen keine Anpassung an den Vektor; er ist also auch kein Translokationsmittel der betreffenden Spezies. Auch Tierarten, die normalerweise nur motiviert-aktive Ortswechsel ausführen, fehlen Anpassungen an Vehikel; diese zählen nicht zu ihren Translokationsmitteln. Der von DARWIN (1859[1984]), TROUESSART (1892), ORTMANN (1896), KIRCHHOFF (1899), DAHL (1923, 1925), MEISENHEIMER (1935), JACOBI (1939) und SEDLAG (1974) verwendete Ausdruck Transportmittel könnte den Eindruck erwecken, dass diese durch die Tiere zum Ortswechsel eingesetzt werden, dass also entsprechende Verhaltensmuster oder Anpassungen bestehen. Da das nicht der Fall ist, sollte der Ausdruck nicht im Sinne von Vehikel verwendet werden.

Man kann also motiviert-aktive, motiviert-passive und unmotiviert-passive Translokationen unterscheiden, wobei in den ersten beiden Fällen artspezifische Translokationsmittel durch die

beteiligten Tiere eingesetzt bzw. genutzt werden, hingegen im letzten Fall solche nicht zur Verfügung stehen; hier bewirken Vehikel die Translokation, wobei Vehikel auch an motivierte Translokationen angepasste Tierarten erfassen und unmotiviert translozieren können. Diese Formen der Translokation können kombiniert und abwechselnd auftreten. So ist das „Verschlagen“ von Vögeln sicherlich mindestens als Kombination aktiver und unmotiviert-passiver Translokationen aufzufassen, wobei auch motiviert-passive Flugphasen nicht auszuschließen sind (zeitweilig motiviertes Nachgeben des Vogels gegenüber der Strömung).

Die Möglichkeiten der aktiven und passiven Translokation waren im Wesentlichen bereits den klassischen deutschsprachigen Zoogeographen bekannt; ihre beeindruckende Vielfalt und Wirkungsweise wurde von den Nachfolgern untersucht und in verschiedener Weise dargestellt (Tab. 2). Besonders hinzuweisen ist auf die detaillierten Ausführungen von SCHMARDA (1853), KIRCHHOFF (1899), BRAUER (1914), DAHL (1921, 1923, 1925), HESSE (1924), MEISENHEIMER (1935), JACOBI (1939) und vor allem SEDLAG (1974, 2000); die von SCHILDER (1956) vermitteln die beste allgemeine Übersicht und sind mit zahlreichen Beispielen illustriert.

Nun lassen sich die Formen der Translokation sowie die Begriffe Translokationsmittel und Vehikel folgendermaßen definieren:

Motiviert-aktiv ist eine Translokation, die durch motiviertes Verhalten mit den eigenen Fortbewegungsorganen erfolgt.
Motiviert-passiv ist eine Translokation, die durch motiviertes Verhalten unter Nutzung von Vehikeln erfolgt.
Unmotiviert-passiv ist eine Translokation, die ohne motiviertes Verhalten durch Einwirkung von Vehikeln erfolgt.
Ein Translokationsmittel ist ein bei motiviert-aktiven und motiviert-passiven Translokationen durch Vorkommen einer Tierart eingesetztes oder genutztes Medium, also ein Fortbewegungsorgan bzw. ein bestimmtes Vehikel, an das Anpassungen bestehen.
Ein Vehikel (Vektor) ist in der Zoogeographie ein sich bewegendes natürliches oder anthropogenes Medium, das passive Translokationen von Vorkommen von Tierarten bewirken kann.

Ist die Translokation, gleich in welcher Form sie erfolgte, lebend und weitgehend unversehrt überstanden, erfordert das nach DARWIN (1859[1984: 451]) von den translozierten Tieren „... die wichtigere Fähigkeit, in anderen Ländern den Kampf ums Dasein siegreich zu bestehen.“ Es erhebt sich also die Frage nach einer dauerhaften Etablierung des zusätzlichen Vorkommens. Hierzu müssen die translozierten Tiere ihre ererbten und erworbenen Verhaltensmuster aktivieren, um die Umwelt des neuen Ortes für die Erhaltung ihres Lebens und für die Fortpflanzung nutzen zu können. BRAUER (1914: 179-180) wies darauf hin, dass dazu „von den meisten Tieren mindestens ein Paar oder ein trächtiges Weibchen verschleppt werden muß“, wobei analoges auch für aktiv translozierte Tiere gilt. Erst wenn die Fortpflanzung einer translozierten Tierart über Generationen am neuen Ort vonstatten geht, kann die Etablierung als dauerhaft und die Ausbreitung als vollständig bezeichnet werden.

Bei Frage (3) geht es nicht um die spezielle genetische, physiologische, morphologische, ökologische oder ethologische Befähigung, die es einer Tierart erlaubt, in einen Ausbreitungsprozess einzutreten, sondern um ihre zoogeographische. ZIMMERMANN (1778: 19-23, 1783: 202, 204) verwendete den Begriff „Verbreitbarkeit“ u. a. im Sinne der Fähigkeit der Tiere, den Raum zu erobern (Kap. 2.1). DARWIN (1859[1984: 433]), BRAUER (1914: 179-180) und RENSCH (1950: 139) sprachen von „Verbreitungsfähigkeit“, KIRCHHOFF (1899: 4) von „Wanderfähigkeit“, MARCUS (1933: 103), DE LATTIN (1967: 26), MÜLLER (1977: 47, 1981: 139) und SEDLAG (2000: 20) von „Ausbreitungsfähigkeit“, wobei nur letztere Bezeichnung unter Berücksichtigung der in Kap. 2.5 gegebenen Definition des Begriffes „Ausbreitung“ angemessen erscheint, da es um die Fähigkeit zum Auffüllen bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart und dessen Erweiterung durch zusätzliche Vorkommen geht, nicht um die Fähigkeit der Tierart, in einem Raum Vorkommen zu besitzen, also eine Verbreitung aufzuweisen, und auch nicht um die Fähigkeit, periodische oder aperiodische Ortsveränderungen durchzuführen, also zu migrieren.

MARCUS (1933: 103), RENSCH (1950: 139), DE LATTIN (1967: 26) und SEDLAG (2000: 20) setzen „Verbreitungsfähigkeit“ bzw. „Ausbreitungsfähigkeit“ mit „Vagilität“ gleich. Betrachtet man aber die Definitionen für diesen Begriff, so kommt schnell zum Vorschein, dass damit eigentlich nur die Fähigkeit zur Translokation ausgedrückt wird. So ist die Vagilität eines Tieres für HESSE (1924: 72) die Befähigung, „Schranken zu überschreiten“, für SCHILDER (1956: 48-49) die „Befähigung des Individuums zur Ortsveränderung“, für DE LATTIN (1967: 57) die „Gesamtheit aller ihm zu Gebote stehenden Möglichkeiten zur Ortsveränderung“, für SEDLAG & WEINERT (1987: 305-306) die „Befähigung zum Ortswechsel“ und für BEIERKUHNLEIN (2007: 66) die „Neigung zum Ortswechsel“.

DE LATTIN (1967: 57) führt im Anschluss an seine oben gegebene Definition weiter aus: „Vagilität in diesem Sinne besitzt jedes Tier, auch die normalerweise durch eine ortsgebundene Lebensweise gekennzeichneten sessilen Arten, die wenigstens während eines bestimmten Entwicklungsstadiums oder in bestimmten Generationsformen zur Ortsveränderung befähigt sind. Die Vagilität eines Tieres kann also je nach Entwicklungsstadium, Geschlecht oder Formbildung erheblichen Schwankungen unterworfen sein.“ SEDLAG & WEINERT (1987: 305-306) unterscheiden im Anschluss an ihre oben angeführte Definition zwei Formen der Vagilität: „Gesamtheit aller einem Tier zur Ortsveränderung zu Gebote stehenden Möglichkeiten (potentielle V.), Neigung zum Umherstreifen oder zum Wandern (tatsächliche V.).“ Allerdings ist unseres Erachtens ein Hang zu einem bestimmten Verhalten bei einer Tierart noch kein realisiertes, also tatsächlich vollzogenes Verhalten, sondern stellt gleichfalls nur eine Möglichkeit dar, allerdings eine in der Realität vielleicht eher zum Tragen kommende als bei anderen Tierarten.

Es fragt sich nun, wovon die Realisierung der Möglichkeiten zur Ortsveränderung und der Neigungen zum Umherstreifen und Wandern, abgesehen von den schon durch DE LATTIN (1967: 57) genannten entwicklungsbiologischen Faktoren, abhängt, d. h. wie sie in Translokationen umgesetzt werden können. Dazu heißt es in WALLASCHEK (2004a: 17): „Die konkreten existenz- und ausbreitungsökologischen Faktoren, die von Landschaft zu Landschaft und von Epoche zu Epoche wechseln, bestimmen die Vagilität der Arten ...“ WALLASCHEK (2004b: 29) führt aus: „Die ... genannten [existenzökologischen] Faktoren einschließlich des handelnden Menschen zuzüglich von Weidegängern unter den Haustieren und größere Wildtiere bilden in den Landschaften für jede Orthopterenart spezifische räumliche und zeitliche Muster an verbindenden und trennenden Strukturen und Prozessen, wirken also diesbezüglich als ausbreitungsökologische Faktoren. Beispielsweise können bestimmte Wälder für Offenlandarten durchlässig sein, Getreidefelder zeitweilig von einer Reihe von Arten besiedelt und große Entfernungen mittels Verschleppung in Fahrzeugen überwunden werden. Nach diesen Mustern richten sich die Möglichkeiten der Arten zur Ortsveränderung sowie die Neigung zum Umherstreifen oder zum Wandern, also die Vagilität. Diese Eigenschaft von Orthopterenarten weist mithin eine landschaftsspezifische Ausprägung auf, die an ihrem konkreten Erfolg, auch pessimale Lebensräume zu besiedeln, in schneller Folge wiederzubesiedeln oder zu durchqueren, abgeschätzt werden kann. Der Wandel der Landschaften schlägt sich in einer Veränderung der Vagilität der Arten nieder. Das spielt sowohl in erdgeschichtlichen als auch in rezenten Zusammenhängen eine wesentliche Rolle. Die Arten nutzen die ausbreitungsökologischen Bedingungen der Landschaften durch den Einsatz ihrer Ausbreitungsmittel.“

Die Vagilität einer Tierart stellt also ein Feld aus endogenen und exogenen Potenzialen dar, deren Realisierung zu einer Translokation führen kann. Die endogenen Potenziale umfassen die Existenz von für eine Translokation körperlich geeigneten Individuen, seien es etwa Eier, Larven oder Imagines samt ihren genetischen, physiologischen, morphologischen, ökologischen und ethologischen Eigenschaften, also kurz ihrer Konstitution, und den Bestand an Translokationsmitteln, seien es aktive oder passive. Bei den exogenen Potenzialen handelt es sich um die ausbreitungsökologischen Faktoren.

In einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt existieren jedoch konkrete Erscheinungsformen dieser Potenziale. Deren Wechselwirkungen bestimmen darüber, welche der Potenziale realisiert

werden, also ob sich eine Translokation überhaupt vollziehen kann, und wenn doch, auf welche Art und Weise sie vor sich geht oder ob es zu ihrem Abbruch kommt. Hierbei spielen die konkreten Erscheinungsformen der exogenen Potenziale die entscheidende Rolle, da die beste körperliche Verfassung eines Organismus und eine Vielfalt einsatzfähiger Translokationsmittel nicht zu einem Ortswechsel führt, wenn die ausbreitungsökologischen Verhältnisse ungünstig sind. Die Erscheinungsformen der exogenen Potenziale können darüber hinaus auch ohne Rücksicht auf die körperliche Eignung von Tieren für eine Ortsveränderung an die Stelle der Translokationsmittel treten, also bei unmotiviert-passiven Translokationen. Einem flügelahmen Vogel ist der Flug ins Winterquartier verwehrt, ein flugtüchtiger Vogel kann schon beim Abflug ins Brutgebiet von einem Greif geschlagen werden oder während des Zuges an einer Hochspannungsleitung enden, aber auch von günstigen Winden schneller ins Ziel befördert oder von ungünstigen verschlagen, ein flugunfähiger Vogel kann mit Schiffen über Ozeane transportiert werden.

Eine erfolgreiche Realisierung der Vagilität einer Tierart, also ihrer Fähigkeit zur Translokation, bedeutet noch keinen Beleg für einen hohen Grad von Etablierungs- und Ausbreitungsfähigkeit. Erst die Translokation mindestens eines lebenden Tieres ist die Bedingung dafür, dass sich ein zusätzliches Vorkommen bildet, erst die Translokation unversehrter, fortpflanzungsfähiger Tiere in beiderlei Geschlechtern oder wenigstens eines trächtigen Weibchens ist die Bedingung dafür, dass sich ein zusätzliches reproduzierendes Vorkommen bilden kann. Doch das genügt nicht, da erst die am neuen Ort gegebenen existenzökologischen Bedingungen darüber entscheiden, ob die Tiere den Ort wieder verlassen müssen oder ob und wie lange die Tiere überleben und sich ggf. fortpflanzen können, also welcher Grad der Etablierung realisiert wird. Zweifellos stellen daher Euryökie und flexible Verhaltensmuster günstige endogene Potenziale in Bezug auf die Etablierungsfähigkeit einer Tierart dar, eine große Vielfalt der existenzökologischen Verhältnisse am neuen Ort dementsprechend günstige exogene Potenziale. Mithin folgt die Ausbreitungsfähigkeit einer Tierart aus ihrer Fähigkeit zur Translokation und zur Etablierung.

Nun können die Begriffe Vagilität, Etablierungs- und Ausbreitungsfähigkeit definiert werden:

Vagilität (Translokationspotenzial, Ortsbeweglichkeit) ist die Fähigkeit einer Tierart zur Translokation; ihre Realisierung in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt wird durch die Wechselwirkung der hier existenten Erscheinungsformen der endogenen und exogenen Potenziale (Konstitution der Tiere, Translokationsmittel bzw. ausbreitungsökologische Faktoren) verursacht, wobei die Erscheinungsformen der exogenen Potenziale dominieren. Etablierungsfähigkeit (Etablierungspotenzial) ist die Fähigkeit einer Tierart, im Anschluss an eine Translokation kurzzeitig, zeitweilig oder dauerhaft zusätzliche Vorkommen zu bilden; ihre Realisierung in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt wird durch die Wechselwirkung der hier existenten Erscheinungsformen der endogenen und exogenen Potenziale (lebende bzw. unversehrte, fortpflanzungsfähige Individuen beiderlei Geschlechts, ökologische Potenz, Verhaltensmuster bzw. existenzökologische Faktoren) verursacht, wobei die Erscheinungsformen der exogenen Potenziale dominieren. Ausbreitungsfähigkeit (Extensionspotenzial) ist die Fähigkeit einer Tierart zur Auffüllung und Erweiterung des Territoriums mit zusätzlichen Vorkommen; ihre Komponenten sind die Vagilität und die Etablierungsfähigkeit der Tierart.

2.7 Hindernisse für die Ausbreitung

An die Frage nach der Art und Weise der Ausbreitung der Tiere schließt sich die nach den Gründen an, welche die Ausbreitung aller Tierarten über sämtliche Räume der Erde und damit ihre weltweite Ausbreitung verhindern. In Tab. 3 werden dementsprechende Aussagen im deutschsprachigen zoogeographischen Schrifttum chronologisch zusammengestellt.

Tab. 3: Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren.

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
DE BUFFON (1781: 46-47)	„Dieser regelmäßige Zug, den die größten, die ersten Thiere unsers festen Landes hielten, scheint aber in dem andern Hindernisse gefunden zu haben. ... Das

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	Geschlecht der Elephanten, welches sich in der alten Welt erhalten hat, findet sich auch nicht mehr in der neuen. Diese Thierart, und alle andre Landthiere, die itzt die südlichen Länder unsers festen Landes bewohnen, finden sich nicht in den südlichen Ländern der neuen Welt; ja es scheint sogar, daß sie sich nur in den nördlichen Ländern derselben aufgehalten haben, und zwar zu der Zeit, da sie in den Nordländern unsers festen Landes lebten. ... Betrachtet man auch die Oberfläche dieser neuen Welt, so sieht man, daß die südlichen Theile, die an die Meerenge von Panama gränzen, von sehr hohen Gebürgen bedeckt sind: die Elephanten konnten nicht über diese, für sie unübersteigliche Gebürge kommen, weil auf diesen Bergen die größte Kälte herrscht. ... Eben so verhält es sich mit allen andern südlichen Thieren unsers festen Landes; man hat kein einziges dieser Thiere in den Südländern der andern Welt gefunden.“
TREVIRANUS (1803: 31)	„Jedes Land hat seine eigene Flor, die zwar zum Theil durch dessen physische Beschaffenheit, aber zum Theil auch durch die Länge und Breite desselben, durch die natürlichen Gränzen, wovon es eingeschlossen ist, und durch die Revolutionen, die es erlitten hat, bestimmt wird.“
SCHMARDA (1853: 47-48, 50-51, 60)	<p>„Von unbestreitbare Wichtigkeit ist die Plastik des Bodens, seine Abdachung, die Richtung seiner Erhöhungen, seien es nun Bergzüge oder Hochebenen; beide sind für die Mehrzahl der Thiere um so bedeutendere Schranken, je größer ihre Erhebung ist. Hat die Oberfläche eines Plateaus oder eines Gebirgskammes eine so bedeutende Höhe, daß durch die Verrückung der Isothermen allgemeine Lebensbedingungen bedeutend von denen der Tiefländer abweichen, so bilden sie für die Thiere eine unübersteigliche Schranke, und wir finden dann an beiden Abhängen eine ganz verschiedene Thierbevölkerung; um so mehr ist es der Fall, wenn die Richtung der größten Ausdehnung parallel mit den Breitengraden geht. ... Bergzüge von bedeutender Kammhöhe und großer Längenerstreckung wirken aber selbst bei nördlich südlicher Richtung trennend. ... Hohe Bergketten und Hochländer sind selbst größere Scheidewände als Meere, die, wenn sie in der Form von Binnenmeeren auftreten, sogar als ein Vereinigungsmittel erscheinen, ...“ (S. 47-48);</p> <p>„Das Meer bietet in seinen Theilen keine solchen Schranken wie die Festländer; wir finden daher nirgend feste Begrenzungen, denn die einzelnen Meerestheile haben Zusammenhang, die Temperaturen sind nicht so scharf geschieden, wie bei dem Festland und die Schwankungen der Meerestemperatur erreichen an der Oberfläche kaum die halbe Höhe der Differenzen der Lufttemperatur, ... Die Meerbewohner können daher leicht Amphitrites grenzenloses Reich nach den verschiedenen Richtungen durchwandern. Jedoch zeigt sich auch im Meere in den wärmeren Zonen eine größere Mannigfaltigkeit in der Bevölkerung, als in denen des hohen Nordens, obwohl auch diese eine große Individuenzahl zeigen, ..., während das angrenzende Festland eine Schnee- und Eiswüste ist, ... Wo die nöthigen Lebensbedingungen in verstärktem Maße sich finden, stellen sich selbst in den Meeren größere Thiermengen ein. Stille, ruhige Buchten mit reicher Meervegetation, die Gestade, das nächste Bereich der Festländer und der Inseln, und die oberen Schichten haben daher eine größere Thierzahl, als die offene See, oder die großen Tiefen.“ (S. 50-51)</p> <p>„Als Faunengrenzen spielen die Flüsse, selbst die asiatischen und amerikanischen Riesenströme eine sehr untergeordnete Rolle, die höchstens für grabende Nager in Betracht kommen. Für alle Thiere, die das Süßwasser bewohnen, und selbst für viele Landthiere bieten die Stromsysteme im Gegentheile eine natürliche Verbreitungsstraße, der entlang sie ziehen.“ (S. 60)</p>
DARWIN (1859[1984: 402-403])	„Eine andere bedeutsame Tatsache ... ist der sehr enge Zusammenhang zwischen den Schranken und Hindernissen für freie Wanderungen und den besonderen Unterschieden zwischen der Bevölkerung verschiedener Gegenden. Wir sehen dies an der großen Verschiedenheit nahezu sämtlicher Landbewohner der Alten und Neuen Welt, mit Ausnahme der nördlichen Teile, wo beide fast aneinandergrenzen und wo einst bei wenig verschiedenem Klima die freie Einwanderung von Formen der nördlich gemäßigten Zone ebenso leicht möglich gewesen sein wird wie jetzt die der wirklich arktischen Tiere und Pflanzen. Das gleiche erkennen wir an der großen Verschiedenheit der Bewohner Australiens, Afrikas und Südamerikas unter denselben Breiten, denn diese Länder sind denkbar weit voneinander geschieden. Auch alle Kontinente beweisen das gleiche: Zu beiden Seiten hoher zusammenhängender Bergketten, großer Wüsten und

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>sogar großer Ströme finden wir verschiedene Bewohner. Da jedoch Bergketten, Wüsten usw. weniger unüberschreitbar sind oder nicht so lange bestehen wie Festländer trennende Meere, so sind auch die Unterschiede geringer als bei verschiedenen Kontinenten.</p> <p>Auch in bezug auf die Meere gilt ganz dasselbe Gesetz. Die Meerestiere der östlichen und westlichen Küsten Südamerikas sind sehr unterschiedlich, ausgenommen einige Konchylien, Krustentiere und Echinodermen. Günther wies jedoch nach, daß mehr als dreißig Hundertstel der auf beiden Seiten der Landenge von Panama lebenden Fische dieselben sind, was manche Naturforscher annehmen läßt, der Isthmus sei früher offen gewesen. Westlich der Küsten Amerikas dehnt sich ein weiter offener Ozean, der keine Inseln als Raststätten für Wanderer aufweist. Hier haben wir eine andersartige Schranke, und wenn diese überschritten ist, so zeigt sich uns auf den östlichen Inseln des Großen Ozeans eine völlig andere Fauna. Es dehnen sich also 3 Meeresfaunen nicht fern voneinander in parallelen Linien weit nach Norden und Süden aus, und zwar in entsprechenden Klimaten. Da jedoch unüberwindliche Land- oder Wasserschranken die Faunen trennen, so sind sie beinahe völlig verschieden. Reisen wir aber von den östlichen Inseln des tropischen Großen Ozeans westwärts, so stoßen wir zwar auf keine unübersteigbaren Schranken, wohl aber bieten zahllose Inseln oder zusammenhängende Küsten Raststätten dar, bis wir nach Umwanderung der Halbkugel bei den Küsten Afrikas anlangen; und in diesem weiten Gebiet finden wir keine wohlausgeprägten, verschiedenen Meeresfaunen.“</p>
WAGNER (1868: 61, 83)	<p>„Flüsse, Gebirge und Meere ziehen bestimmte Grenzlinien für das Vorkommen vieler Varietäten, Arten und Gattungen. Die Hochgebirge scheiden die organischen Formen mehr als die Flüsse; die Meere, besonders wenn sie von einiger Ausdehnung und ohne Inselreihen sind, mehr als die Gebirge.</p> <p>Je breiter und reissender der Fluss, je höher und geschlossener das Gebirge, je ausgedehnter und ruhiger (d. h. frei von starken Strömungen und heftigen Stürmen) ein Meer ist, desto entschiedener ist fast immer die Scheidewand verschiedener Faunen und Floren, desto grösser wird die Zahl der Varietäten, Arten und selbst der Gattungen von Tieren und Pflanzen sein, welche durch sie getrennt sind, desto mehr wird die Verbreitung der Organismen in einer bestimmten Richtung wie abgeschnitten erscheinen, und eine desto grössere Eigentümlichkeit wird ein solche geographisch getrenntes Floren- und Faunengebiet besitzen.“ (S. 61);</p> <p>„Mit der Ausbreitung des Menschengeschlechts auf der Erde, mit seiner zunehmenden Macht, andere Wesen massenhaft zu vertilgen oder zu seinem Nutzen zu vermehren, ist im Vergleich mit früheren Perioden die Verbreitung der Organismen durch Wanderung überaus beschränkt und ihr Vorkommen zum Teil von seinem Willen abhängig geworden.“ (S. 83)</p>
WALLACE (1876: 7)	<p>„Untersuchen wir die Verbreitung der Thiere über irgend eine ausgedehnte Region hin genauer, so finden wir, dass oft verschiedene, wenn auch nahe verwandte Arten an den entgegengesetzten Seiten irgend einer beträchtlichen Barrière, welche ihren Wanderungen ein Ziel setzt, vorkommen. So gehören z. B. an den beiden Seiten der Anden und der Felsengebirge in Amerika fast alle Säugethiere, Vögel und Insecten verschiedenen Arten an. In einem geringeren Grade bilden die Alpen und Pyrenäen eine ähnliche Barrière, und selbst grosse Flüsse und Flussebenen wie die des Amazonenstromes und des Ganges trennen mehr oder weniger verschiedene Gruppen von Thieren. Meeresarme sind noch wirksamer, wenn sie bleibende sind; eine Eigenschaft, welche einigermaßen ihre Tiefe kundgiebt. So haben Inseln, welche weit vom Lande entfernt liegen, fast immer sehr eigenthümliche, sonst nirgends gefundene Thiere; wie es in besonders auffallender Weise auf Madagascar und Neu-Seeland, in geringerem Grade auf den westindischen Inseln der Fall ist. Seichte Meeresstrassen dagegen, wie der englische Kanal oder die Meerenge von Malakka, üben nicht dieselbe Wirkung aus: die Thiere an den sich gegenüberliegenden Ufern sind fast oder ganz identisch. Eine Veränderung des Klimas oder eine Veränderung in der Vegetation kann eine ebenso wirksame Barrière für die Wanderung darbieten. Viele tropische und Polar-Thiere finden ihre Grenzen ziemlich genau an bestimmten Isothermen; und die Grenzen der grossen Wälder bestimmen in den meisten Theilen der Erde genau den Verbreitungsbezirk vieler Arten.“ (S. 7);</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	„Es ist eine sichergestellte Thatsache, dass viele Individuen Jahr auf Jahr zurückkehren, um ihr Nest an demselben Platze zu bauen. Es beweist dieses eine starke locale Zuneigung, und es ist in der That die Fähigkeit oder das Gefühl, von welchem ihre Existenz wahrscheinlicherwise wesentlich abhängt.“ (S 32)
ORTMANN (1896: 35)	„Das Prinzip der Migration besagt, ... dass die einzelnen Tierformen sich nur in solche Gebiete verbreiten können, die mit dem ursprünglichen Entstehungsgebiete in Zusammenhang stehen: es ist dies das Gesetz der Kontinuität des Verbreitungsgebietes. Dies Gesetz ist gleichsam unbewusst von systematischen Forschern vielfach angewendet, in klarer Form jedoch noch niemals ausgesprochen worden. Es ist eine bekannte Erscheinung, dass das Verbreitungsgebiet einer jeden Tierart sich aus einer Anzahl von Wohnplätzen zusammensetzt, die durch kleinere oder grössere Lücken voneinander getrennt sind: diese Lücken dürfen jedoch nicht so gross sein, dass sie nicht unter Umständen von dem betreffenden Tiere überschritten werden könnten, so dass also eine fortwährende Kommunikation der Bewohner der einzelnen Wohnplätze (Lokalitäten), an denen die betreffende Art gefunden wird, möglich ist. So lange der letztere Fall eintritt, können wir von der Kontinuität der Lebensbedingungen sprechen. Sobald aber diese Kontinuität in der Weise unterbrochen wird, dass das vorliegende Hindernis von der betreffenden Tierform nicht mehr überschritten werden kann, liegt eine Barrière vor, an der die weitere Verbreitung derselben ein Ende findet. Die Kontinuität der Lebensbedingungen wirkt also befördernd auf die Verbreitung der Tiere, die Unterbrechung derselben hindernd: ... Ich bezeichne dieselben hier als das Gesetz von der Beförderung oder Verhinderung der Verbreitung, das in seiner positiven Seite uns in einer gewissen Kontinuität der Existenzbedingungen entgegentritt, in seiner negativen in einer Diskontinuität derselben.“
KIRCHHOFF (1899: 15, 17, 18)	„Die Ausgestaltung der Erdoberfläche, insbesondere die Verteilung von Land und Wasser, aber auch die verschiedene physische Beschaffenheit der Wohnorte setzt der Wanderung sowie der Ansiedelung der Tiere und Pflanzen oft unübersteigliche Schranken. Die frei bewegliche Tierwelt ist in der Regel nur für eine Art der Fortbewegung vollkommen ausgerüstet und daher durch eine unüberwindliche Schranke aufgehalten, wenn die örtlichen Verhältnisse die Art der Fortbewegung nicht gestatten, oder die Kräfte des Tieres zu ihrer Überwindung nicht ausreichen. Das Gleiche gilt von den Naturkräften, die den Transport lebender Wesen vermitteln. Auch sie vermögen nicht gewisse örtliche Hindernisse zu überwältigen und daher eine gleichmäßige unbegrenzte Verbreitung nach allen Richtungen zu bewerkstelligen. Solche örtlichen Schranken der Verbreitung sind vornehmlich Meere und Meerengen, submarine Bodenerhebungen, Gebirge, ausgedehnte Ebenen, insbesondere Steppen und Wüsten.“ (S. 15); „Wie im großen die Verbreitungsbezirke durch unüberwindliche Schranken eingeengt sind, so ist auch innerhalb des Verbreitungsbezirkes einer Art dieselbe nicht stetig über das ganze Areal verbreitet, sondern nur an den für sie erreichbaren und mit den nötigen Existenzbedingungen ausgestatteten einzelnen Standorten oder Wohnorten zu finden. Man muß sich daher die Verbreitung der organischen Wesen nicht als eine stetige, sondern als eine aus mehr oder weniger zahlreichen getrennten Ansiedelungen (Kolonieen) zusammengesetzte vorstellen. Die Wanderung wird in überaus zahlreichen Fällen dadurch erfolglos, daß der größte Teil der Erdoberfläche bereits mit lebenden Wesen bedeckt ist. Sehr bald wird ein durch klimatische, geologische oder kulturelle Vorgänge entstandenes neues Ansiedlungsgelände durch eine Invasion von allen Seiten besetzt, und in der Regel werden die kräftigsten der ersten Ansiedler sich gegen spätere und schwächere Ankömmlinge leicht zu behaupten wissen.“ (S. 17); „Alle Orte der Erdoberfläche, welche die einer bestimmten Art zukommenden Lebensbedingungen nicht besitzen, sind für dieselbe unnahbar. Hierdurch wird die Verbreitung einer jeden Art in um so engere Grenzen eingeschlossen, je eigentümlicher ihre Ansprüche in dieser Richtung sind, ... Selbstverständlich könnte jedoch der Verbreitungsbezirk der meisten lebenden Wesen hinsichtlich der Existenzbedingungen ein weit größerer sein, da die einer Art entsprechenden Lebensbedingungen häufig an vielen zerstreuten Punkten der Erdoberfläche angetroffen werden, wenn nicht schon bei der Wanderung die meisten organischen Wesen durch die bereits geschilderten Hindernisse abgehalten würden, jenen ihnen günstigen Punkte zu erreichen und zu besetzen. Der

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>Verbreitungsbezirk (Wohnort) einer Art ist daher zunächst durch die Hindernisse der Wanderung und Ansiedlung beschränkt und innerhalb der Grenzen der Wanderfähigkeit ist es sodann die physische Beschaffenheit desselben (seine Eigenschaft als Standort), welche das Vorkommen einer Art bedingt. ... Bei den Tieren ist neben dem Klima hauptsächlich die entsprechende organische Nahrung, also die umgebende Lebewelt, das entscheidende Moment, von dem das Vorkommen einer Art innerhalb des Verbreitungsbezirkes abhängt. Bei beiden kommt sodann noch die gleichfalls um ihre Lebensbedingungen ringende übrige Lebewelt als mitbewerbend und sich gegenseitig bekämpfend oder unterstützend in Betracht.“ (S. 18)</p>
MÖBIUS (1909: 323)	<p>„Gebirge hindern die Ausbreitung, weil die Temperatur bei 100 m höherer Lage im Mittel um 0,6° C sinkt, bei 1000 m also schon um 6° und damit auch die Nährverhältnisse viel ungünstiger werden. Auch trockene pflanzenarme Wüstenstriche sind Verbreitungsschranken für Pflanzenfresser und für Raubtiere, welche sich von jenen nähren.“</p>
BRAUER (1914: 181)	<p>„Den Verbreitungsmitteln stehen die Schranken gegenüber. Möglich ist zwar organisches Leben überall, wo nur die Bedingungen dafür vorhanden sind, ..., 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 ist nicht überall vorhanden. Ein 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.“</p>
WERNER (1914: 240, 244)	<p>„... Hindernisse entgegenstellen. Diese sind natürlich je nach der Lebensweise der einzelnen Tierarten verschieden; kletternde Urwaldbewohner werden durch größere baumlose Ebenen und breitere Flüsse, Gebirgsbewohner durch Ebenen, Wüstentiere durch feuchte Waldungen oder durch Sümpfe in ihrer Verbreitung aufgehalten; dabei können solche Schranken für andere Tiere gerade wieder einen Verbreitungsweg vorstellen.“ (S. 240); „Die Verbreitungshindernisse der Meeresbewohner sind mehr physikalischer als geographischer Natur und nur die Fauna der Küstenzone ist in ihrer Verbreitung einigermaßen von dem Verlauf der Küstenlinie abhängig ...“ (S. 244)</p>
DAHL (1921: 51-52)	<p>„Wollen wir die Verbreitung der Tiere auf der Erde verstehen, so müssen wir vor allen Dingen die ... Ausbreitungshindernisse kennen, müssen besonders wissen, unter welchen Umständen ein ‚Ausbreitungshindernis‘ für eine Tierart mit den ihr eigenen Ausbreitungsmitteln zu einer unüberwindlichen ‚Ausbreitungsschranke‘ wird. Wir beginnen mit den Ausbreitungshindernissen: - Es ist leicht ersichtlich, daß die Ausbreitungshindernisse für verschiedene Tierarten sehr verschieden sein können. Während für einen Fisch eine aus dem Wasser vorragende Landmasse ein Hindernis und, wenn sie nicht umgangen werden kann, eine Schranke darstellt, ist umgekehrt für ein nicht fliegendes Landtier ein Gewässer ein Hindernis bzw. eine Schranke. Ist das Gewässer breit genug, so ist es sogar für fliegende Landtiere ein Hindernis bzw. eine Schranke. – Für Landtiere sind aber nicht nur Gewässer Ausbreitungshindernisse. – Tiere der Ebene, welche nur bis zu einer gewissen Höhe vorkommen, werden auch Gebirge, die in ihren Pässen diese Höhe übersteigen, normalerweise nicht übersteigen können. Tiere, die auf Nadelhölzer angewiesen sind, werden Landstrecken, die keine Nadelhölzer besitzen, nicht leicht überschreiten können. Ganz allgemein gesprochen, kann jeder der im zweiten Abschnitt genannten ökologischen Faktoren ein Ausbreitungshindernis und wenn dieses umfangreich genug ist, eine</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>Ausbreitungsschranke liefern. Um also die Ausbreitungsschranken für jede Tierart feststellen zu können, müssen wir alle für das Vorkommen dieser Tierart maßgebenden ökologischen Faktoren kennen. – Wenn manche Tiergeographen außer Meeren, Ländern und Gebirgen allenfalls noch Wüsten als Ausbreitungsschranken gelten lassen, so ist das ein Irrtum. – Für die Ausbreitung der Tiere sehr wichtig ist die Tatsache, daß die Ausbreitungshindernisse mit den Jahren wechseln können. ... Da ... Höhenformen besonders oder ausschließlich durch die Temperaturverhältnisse auf bedeutende Höhen gebannt sind, können sich Bergformen in kalten Jahren durch Ebenen ausbreiten und umgekehrt Arten der Ebene in heißen Sommern die Pässe eines Gebirges überschreiten. Es genügt vollkommen, wenn ein derartiger, abnorm heißer Sommer in hunderten oder tausenden von Jahren nur einmal eintritt, um z. B. das Vorkommen der vielen Tierarten nördlich und südlich der Alpen zu erklären, vorausgesetzt, daß die Annahme einer Umgehung der Alpen nicht mehr Wahrscheinlichkeit besitzt, oder die Annahme, daß die Art schon über das ganze Gebiet verbreitet war, als die Alpen sich zu ihrer jetzigen Höhe erhoben oder endlich die Annahme, daß sich von einer ursprünglich über die Alpen und die Ebene verbreiteten eurythermen Art eine stenotherme Höhenform abspaltete. Die hier genannten möglichen Lösungen des Problems, zu denen sich vielleicht noch weitere hinzufügen ließen, zeigen, ein wie weiter Spielraum zurzeit noch für theoretische Betrachtungen gegeben ist, und wie weit wir vorläufig noch davon entfernt sind, alle Tatsachen mit einiger Wahrscheinlichkeit erklären zu können.“</p>
<p>HESSE (1924: 51-59)</p>	<p>„Aber die Ausbreitungsmöglichkeit der Pflanzen und Tiere ist nicht unbeschränkt, und die Ausbreitung schreitet nicht bei allen Lebewesen und nach allen Seiten mit gleichem Erfolg voran. Es sind ihr bestimmte Schranken gesetzt durch die physikalischen und die organischen Bedingungen der Umgebung und durch die Beschaffenheit des Lebewesens selbst; sie hängt einerseits ab von den Ausbreitungshindernissen, die sich bieten, andererseits von den Ausbreitungsmitteln, über die jeweils der Organismus verfügt. ... Das Meer bildet eine einzige große zusammenhängende Wassermasse, ... So ist die Menge der Ausbreitungshindernisse im Meere am geringsten. ... Natürlich bilden die Landmassen, die sich zwischen die Ozeane einschieben, für Wassertiere unübersteigliche Hindernisse, selbst wenn sie nur schmal sind ... Aber die Landmassen können umgangen werden. Die Unregelmäßigkeiten des Bodenreliefs, wie Höhenrücken, Abgründe und Spalten, treten zwar auf dem Meeresgrunde weniger schroff hervor als auf dem Lande; immerhin aber werden sie an manchen Stellen für Bodentiere Schranken bilden; den Schwimmern und Schwebtieren aber bieten sie kein Hindernis. Dagegen setzt die Temperatur für viele stenotherm wärmeliebende Tiere des Meeres der Ausbreitung eine Grenze. ... Stenotherm kälteliebende Tiere dagegen haben, was die Temperatur angeht, ein völlig zusammenhängendes Wohngebiet, da nach der Tiefe zu die Temperatur schnell sinkt ...; die kalten Meere der beiden Pole sind also durch die kalten Tiefengewässer verbunden. Für stenobathe, das heißt in ihrem Tiefenvorkommen beschränkte Tiere des Uferbezirks sind ferner größere Meerestiefen ein Ausbreitungshindernis; sie können nur an der Küste entlang wandern. Wenn ihnen dort dann thermische Schranken die Ausbreitung wehren, so sind sie in der Tat in ihrer Verbreitung ziemlich beschränkt. Wo Nebenmeere mit reichem Süßwasserzufluß einen niedrigeren Salzgehalt haben, sind damit viele Bewohner des benachbarten Weltmeeres von ihnen ausgeschlossen ... Auch die Aussüßung des Oberflächenwassers in der Nähe der Mündungen großer Flüsse kann für Küstenbewohner geringer Tiefen ein Ausbreitungshindernis bilden; so findet sich z. B. von den Seeigeln des patagonischen Gestades keine Art jenseits der La Plata-Mündung. ... Für Süßwassertiere liegen die Ausbreitungsbedingungen wesentlich ungünstiger als für Meerestiere. Die stehenden Süßwasseransammlungen sind durchweg voneinander durch mehr oder weniger breite Landstreifen geschieden. Die Flüsse sind zwar meist mit dem Meere im Zusammenhang; aber der Übergang aus einem Flußsystem in das andere ist auf diesem Wege nicht leicht, denn das Meer ist für die meisten Süßwasserbewohner eine ebenso wirksame Schranke wie das Land. ... Benachbarte Flußsysteme unterscheiden sich daher durch ihre Tierwelt oft recht deutlich, besonders wenn sie in verschiedene Meere münden, und die</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>Wasserscheiden bilden dann die Trennungslinien dieser Faunen; ... Die Ausbreitung innerhalb eines stehenden Gewässers freilich erfährt kaum irgendwelche Hindernisse. In den fließenden Gewässern dagegen ist die Strömung von großer Bedeutung. Durch starke Strömung wird die Ausbreitung stromaufwärts erschwert; ... Wasserfälle und Stromschnellen bilden daher ausgesprochene Ausbreitungsgrenzen. ...</p> <p>Eine besonders tiefgreifende Bedeutung haben die Ausbreitungsschranken für die Lufttiere. Während die großen Meere alle in ununterbrochenem Zusammenhang stehen, sind die großen Ländermassen durch das Meer in mindestens drei gewaltige Blocks getrennt, Eurasien + Afrika, Nord- + Südamerika, Australien, und dazu kommt noch eine Menge großer und kleiner Inseln, die, rings vom Meere umgeben, ganz von jedem anderen Land gesondert sind. So bildet das Meer das Haupthindernis für die freie Verbreitung der Lufttiere über die Erde. ... und schmale Meeresarme genügen, um ganz verschiedene Faunen voneinander zu scheiden, wie das Meer zwischen Madagaskar und Afrika (400 km breit). Flüsse kommen als Ausbreitungshindernisse weit weniger in Betracht. ... Kleine Flüsse sowie die stehenden Binnengewässer sind vollends ohne Bedeutung als Ausbreitungsschranken.</p> <p>Den Meeren stellen sich als Ausbreitungshindernisse Gebirge und Wüsten ... an die Seite; ja sie sind in mancher Beziehung noch wirksamere Schranken, weil mit ihnen klimatische Abweichungen auf das engste verknüpft sind.“</p>
DAHL (1925: 27-28)	<p>„Für jede Tierart kann sich ein Teil der Erdoberfläche, in dem diese ihre Lebensbedingungen nicht oder nur unvollkommen erfüllt findet, als Ausbreitungshindernis erweisen, und sobald dieser Teil der Erdoberfläche eine gewisse Ausdehnung annimmt und von der Tierart nicht umgangen und überschritten werden kann, als Ausbreitungsschranke. In erster Linie kommen für Land- und Süßwassertiere als Ausbreitungshindernis, bzw. Ausbreitungsschranke Meere und Meeresarme, für Meerestiere Landmassen in Betracht und werden schon lange als solche betrachtet. ... Auch höhere Gebirgsketten und Wüsten haben sich dem Forscher schon lange als wichtige Verbreitungsgrenzen für Landtiere erwiesen ... und sind deshalb schon lange als Ausbreitungshindernis, bzw. Ausbreitungsschranke betrachtet worden.</p> <p>Im Grunde genommen kann aber jeder der oben genannten ökologischen Faktoren, sobald er einem Lande in größerer Ausdehnung abgeht, zum Ausbreitungshindernis werden.“</p>
MARCUS (1933: 103)	<p>„Die gleiche Ausbreitungsschranke ist für verschiedene Tiergruppen von ungleicher Bedeutung. Das erhellt ebenso aus der Verschiedenartigkeit der Verbreitungsmittel, wie aus der verschiedenen Weite (Amplitude) der Umweltsbedingungen, innerhalb deren die verschiedenen Arten zu leben vermögen (oekologische Valenz).“</p>
MEISENHEIMER (1935: 971-972)	<p>„2. Ausbreitungshemmnisse. Das Verbreitungsgebiet einer Tierart oder Tiergruppe hängt dann zweitens in seiner Ausdehnung ab von den Hemmungen, welche sich einer Betätigung der Ausbreitungsmittel entgegenstellen. Als ein erstes solches Hemmnis müssen wir das Klima ansehen, scheint es doch überall da den Verbreitungsbezirk einzuschränken, wo Tiere auf eine der Temperaturzonen der Erde beschränkt sind. ... Indessen ist es wohl in vielen Fällen nicht das Klima selbst, welches hemmend wirkt, als vielmehr von ihm abhängige Erscheinungen, etwa die zur Nahrung der betreffenden Tiere notwendigen Pflanzenformen. Und so wird dieser Einfluß des Klimas nicht selten aufgehoben: ... In anderer Weise äußert sich der Einfluß des Klimas bei Steppentieren. Das gewohnte trockene kontinentale Klima hat sie überaus empfindlich gemacht gegen die Luftfeuchtigkeit und die Niederschlagsmengen küstennaher Gebiete.</p> <p>Hemmnisse werden dann ferner vor allem durch das Oberflächenrelief der Erde gegeben. Zunächst durch die Verteilung des Wassers. ... Aber die örtliche Trennung kann auch schon durch weniger schroffe Schranken durchgeführt werden, Wasserläufe des Festlandes können sehr wirksam als Isolierungsmittel sein. ...</p> <p>Weitere Hemmnisse bilden Wasserscheiden und Gebirgsketten. Erstere können schon bei ganz geringer Höhe auf Lebewesen, die höhere Ansprüche an das Substrat stellen oder weniger beweglich sind, einwirken. ... Noch bedeutender ist natürlich der Einfluß hoher Gebirgsketten. ... Für Gebirgsfaunen werden allerdings</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>in erster Linie angrenzende Niederungen Schranken darstellen, so wie es weiter Wälder für die Ausbreitung von Steppentieren, weite Grasländer und Steppen für die Verbreitung von Waldtieren sind. Am intensivsten sind Wüstenbildungen wirksam; die Wüste Sahara hielt von Nordafrika die Fauna des übrigen Afrika fast vollständig fern.</p> <p>Ausbreitungshemmnisse können endlich auch biologischer Natur sein. Viele Insekten sind in ihrem Vorkommen durchaus an das Auftreten der Pflanze gebunden, welche ihren Larven zur Nahrung dient; Schmarotzer sind abhängig von der Gegenwart ihrer Wirtstiere. Und neuerdings hat man gerade der stärkeren oder schwächeren ökologischen Reaktionsbreite einer Art sehr wesentlichen Anteil an ihrer Ausbreitungsintensität zugeschrieben.“</p>
<p>JACOBI (1939: 26-27, 31-38)</p>	<p>„... der Zusammenhang des Verbreitungsgebietes ist also eine selten durchbrochene Regel. Abhängig ist dieser Zusammenhang von der Gleichmäßigkeit der Lebensbedingungen. Ist diese gestört, so daß ein Gebiet abweichender, ungeeigneter Lebensbedingungen sich einschleibt, so liegt ein Verbreitungshindernis vor.“ (S. 26-27);</p> <p>„7. Kapitel. Verbreitungshemmnisse. ...</p> <p>Vielfach finden eurytherme Wesen ein Hindernis der Raumbewältigung weniger in der Wärmeschwankung als in dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft. ...</p> <p>Als allgemeine Erscheinung kann jedoch gelten, daß die Landtiere weniger von klimatischen Einflüssen beeinflußt werden, weil sie in ihrem Lebensbezirke ständig hohe Amplituden der Wärmeschwankung überstehen müssen, daß sie dagegen in der Oberflächengestalt des Landes und in biologischen Verhältnissen wesentliche Verbreitungshindernisse haben können. ...</p> <p>Solche von den eurythermen Säugetieren und Vögeln geltende Tatsachen sprechen für die Annahme, daß weniger das Klima die Lebensbedingungen für sie bedeutet als die Möglichkeit des Nahrungserwerbs. ...</p> <p>Von den physischen Eigenschaften der Erde gehört die Gliederung ihrer Oberfläche zu den Umständen, welche die Lebensbedingungen (Nahrung, Obdach, Brutgelegenheit) beeinträchtigen und damit ein Hindernis für die Raumbewältigung abgeben können. Es ist in erster Linie das Wasser, das für die Landtiere die strengsten Schranken errichtet. ...</p> <p>Anderer topographische Hindernisse der Raumbewältigung drücken sich in der senkrechten Gliederung des Bodens (Gebirge, Tiefebenen), in der Pflanzenbedeckung (Wälder, Grasländer), in der geologischen Beschaffenheit (Wüsten, kalkarme Gebiete) aus. ...</p> <p>Im Bereiche des Süßwassers geht die topographische Isolierung ähnlich vor sich wie auf dem Trocknen, in einzelnen seiner Teile aber noch viel weiter, so daß sich dieser Lebensbezirk aus einer großen Anzahl von räumlich getrennten Gebieten zusammensetzt, deren jede im allgemeinen durch ein selbständiges Flußgebiet bezeichnet wird. ...</p> <p>Dem Lebensbezirke des Festlandes einschließlich der Binnengewässer stehen die marinen Lebensbezirke mit einem mehr oder minder vollkommenen Zusammenhange ihrer Lebensräume gegenüber, was ihre wagerechte Ausdehnung und ihren äußeren Umriß anbetrifft. Größere Unterbrechungen entstehen hier nur durch den weiteren Einfluß der Wassertemperatur, also durch Verbindung topographischer und klimatischer Schranken. In der Tiefsee, wo keine Wärmeunterschiede gelten, gibt es überhaupt keine durchgehende Trennung.</p> <p>Verbreitungshemmnisse können endlich auch ökologischer Art sein, d. h. aus gegenseitigen Beziehungen der Lebewesen zueinander hervorgehen. Wenn z. B. eine Art, in der Ausbreitung begriffen, das Gebiet einer anderen, ihr gegenüber im Vorteil befindlichen betritt, so wird sie im Dasein der ihr überlegenen Art ein Hindernis finden. Andererseits sind viele Tiere, namentlich unter den Insekten, vollständig abhängig von ganz bestimmten Pflanzen oder Tieren, die ihnen zur Nahrung, zum Schutze, zum Transporte dienen, so daß deren Fehlen in einem anderen Gebiete für sie ein unbedingtes Hindernis bildet, sich darin anzusiedeln.“ (S. 31-38)</p>
<p>RENSCH (1950: 137, 138, 140)</p>	<p>„Und ganz allgemein haben die langsam beweglichen Landschnecken, Diplopoden und flugunfähigen Insekten meist sehr begrenzte Artareale.</p> <p>Durch den speziellen Typus der Bewegungsorgane werden gleichfalls meist Verbreitungsbeschränkungen bedingt. Ausgesprochene Klettertiere sind gewöhnlich so eng an den Wald gebunden, daß sie sich bei Biotopänderungen</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>nicht umzustellen vermögen.“ (S. 137); „Schwerer ist dagegen die psychisch bedingte Ortstreue zu beurteilen, wie sie etwa in so ausgeprägtem Maße durch Naturbeobachtung und Experiment für die Vögel erwiesen wurde.“ (S. 138); „Gebiete, in denen Temperatur, Feuchtigkeit, Salinität, Ernährungsverhältnisse und andere lebenswichtige Bedingungen schroffe Änderungen zeigen, bilden meist generelle Ausbreitungsschranken für viele Tiergruppen, so die Hochgebirge, die Steppen- und Wüstenränder, das Mündungsgebiet der Flüsse und natürlich auch alle Gewässerränder bzw. der Wasserspiegel. In schwächerer Ausprägung stellen ebenfalls alle Wald-, Wiesen- und Moorränder, Höhleneingänge usw. derartige Grenzen von Lebensräumen dar.“ (S. 140)</p>
G[H]EPTNER & TERENTJEW (1956: 110)	<p>„Die Schranken, die die Ausbreitung der Tiere hemmen, lassen sich in physikalische und biologische einteilen. Oft bestehen sie in ungünstigen Lebensbedingungen, wie ungeeignete Temperatur, Feuchtigkeit u. a.; Gebirge und Wasserflächen (breite Flüsse, Meere) sind für die Landtiere ein unüberwindliches Hindernis, das Festland ist es für die Wassertiere. Das Fehlen geeigneter Nahrung oder (bei Parasiten) des erforderlichen Zwischenwirtes sei als Beispiel für biologische Schranken genannt. Ein Hemmnis kann auch die Konkurrenz mit einer anderen Art sein. Der Mensch hebt allerdings oft die Schranken auf, die die Ausbreitung der Tiere hemmen.“</p>
SCHILDER (1956: 53-56)	<p>„c) Die Ausbreitungsschranken der Tiere Bei den Ausbreitungsschranken sollte unterschieden werden zwischen 1. Ausbreitungsstörungen, welche zwei besiedelbare Räume voneinander trennen; hier sind weiter zu unterscheiden a) Ausbreitungshemmnisse, welche die Ausbreitung der Tiere erschweren und verlangsamen, indem sie α) nur einem Teile der Individuen bzw. Tierarten und –gruppen ihre Überschreitung möglich machen oder β) nur zeitweise eine Überschreitung gestatten und dann zeitweise ganz unterbinden, sowie b) Ausbreitungshindernisse, welche dauernd unüberschreitbar sind; 2. Ausbreitungsgrenzen, an welchen der besiedelbare Raum endgültig aufhört und einem unbesiedelbaren Raume Platz macht ... Selbstverständlich gibt es zwischen diesen Typen mancherlei Übergänge. Ausbreitungsschranken können sein 1. geographisch, d. h. ihren Ursprung haben in den klimatischen, ökologischen, chorologischen und biologischen Verhältnissen der Umwelt, oder 2. zoologisch, d. h. ihren Ursprung haben in psychischen Momenten beim Tiere selbst. Wir können also 5 Ursachen unterscheiden, welche der Ausbreitung der Tiere wenigstens vorübergehend Halt gebieten: A. Klimatische Ausbreitungsschranken: 1. der Temperatur kommt hier die größte Bedeutung zu, weil die Tiere a) seltener eurytherm, also gegen große Temperaturunterschiede ziemlich indifferent sind ..., sondern b) mehr oder weniger stenotherm, also an engere Temperaturgrenzen angepaßt. Wesentlich ist dabei vielfach nicht der Jahresdurchschnitt der Temperatur, sondern die Temperatur im kältesten Monate der betreffenden Hemisphäre, also für das Meerwasser Februar und August ..., für die Luft Januar und Juli ... Auch der Umfang der Temperaturschwankungen, also die Differenz zwischen dem (täglichen bzw. jährlichen) Minimum und Maximum der Wasser- oder Lufttemperatur spielt für das Leben und damit für die Ausbreitungsmöglichkeiten der Tiere eine bedeutende Rolle. Dabei sind die Wassertiere im allgemeinen mehr temperaturempfindlich als die Landtiere, unter letzteren wiederum die poikilothermen (wechselwarmen) mehr empfindlich als die homoiothermen (warmblütigen) Tiere. In vielen Tiergruppen kommen eurytherme und ausgesprochen stenotherme Arten nebeneinander vor. ... Gemäß der ... Einteilung der Erdräume kann man die Tiere nach den ihre Ausbreitung bestimmenden Temperaturgrenzen ganz allgemein einteilen in 1. tropische 2. subtropische 3. boreale 4. arktische Tiere. Dabei kommt es oft vor, daß einzelne Arten sonst rein tropischer Tiergruppen bis</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren									
	<p>in kalte Gebiete vordringen ... und umgekehrt. Parallel mit dieser horizontalen Gliederung geht die Klassifikation nach der Verbreitung in der 3. Dimension: die Einteilung der</p> <table border="1" data-bbox="453 277 1447 456"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 277 815 306"></th> <th data-bbox="825 277 1043 306">a) Meerestiere</th> <th data-bbox="1053 277 1447 306">b) kontinentalen Tiere</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 306 815 336">α) in die Tiere der relativ warmen</td> <td data-bbox="825 306 1043 336">oberen Schichten</td> <td data-bbox="1053 306 1447 336">Ebenen und Hügelländer</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 336 815 365">β) und in die Tiere der relativ kälteren</td> <td data-bbox="825 336 1043 365">tieferen Schichten (bes. der Tiefsee)</td> <td data-bbox="1053 336 1447 365">Hochgebirge und Hochebenen, also der montanen, alpinen (oberhalb der Baumgrenze) und nivalen Zone (oberhalb der Schneegrenze).</td> </tr> </tbody> </table> <p>Daher finden wir</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Meerestiere, die in kalten Zonen nahe der Oberfläche leben, vielfach in der Tiefsee tropischer Breiten ... sowie b) Landtiere, die in kalten Zonen bis zum Meeresspiegel herabsteigen, oft in höheren Gebirgslagen wärmerer Zonen wieder ... <p>Im allgemeinen sinkt mit der Temperatur eines Lebensraumes auch die Zahl der ihn bewohnenden Arten, die jedoch dann oft durch besonderen Individuenreichtum ausgezeichnet sind.</p> <p>2. Feuchtigkeit bzw. Trockenheit der Luft spielt nur in einzelnen Gruppen von Landtieren eine merkliche Rolle als Ausbreitungsschranke ..., da trockenheitsliebende Tiere meist mehr euryhydr sind als feuchtigkeitsbedürftige;</p> <p>3. Gegenwind pflegt sich nur selten als Ausbreitungsschranke bemerkbar zu machen ...</p> <p>B. Ökologische Ausbreitungsschranken: Auch hier sind die Tiere</p> <ul style="list-style-type: none"> a) seltener euryök, also von den nachgenannten Umweltfaktoren mehr oder weniger unabhängig, sondern b) mehr oder weniger stenök, also wenigstens in einzelnen Faktoren an ein bestimmtes Milieu gebunden. <p>Die Grenze zwischen Wasser und Land ist für die meisten Tiere nicht überschreitbar.</p> <p>Tiere, deren verschiedene Entwicklungsstadien teils im Wasser, teils am Lande leben müssen, sind auf das Nebeneinanderliegen entsprechender Biotope angewiesen; die relative Seltenheit solcher Milieu-Kombinationen erschwert natürlich die Ausbreitung, wenn auch in geringerem Grade als bei Tieren mit einem bestimmten Wirtswechsel ...</p> <p>Weiterhin bilden Ausbreitungsschranken für die</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Wassertiere vor allem <ul style="list-style-type: none"> 1. der Salzgehalt des Wassers; <p>Für die meisten Meerestiere ist längerer Aufenthalt im Süßwasser ... ebenso unmöglich wie für Süßwassertiere im Meere; die Tiere des Brackwassers stellen meist speziell angepaßte Arten oder Rassen von Tiergruppen des Meeres oder des Süßwassers dar ... Viele Tierformen reagieren schon auf geringe Unterschiede im Salzgehalt des Wassers mit der Bildung spezieller Formen (z. T. ökologischer Rassen), welche innerhalb der gleichen Tiergruppe meist weitgehend parallele Merkmalsausbildungen zeigen ...</p> <ul style="list-style-type: none"> 2. der Kalkgehalt des Süßwassers wie des Meeres ...; 3. der Bewegungszustand des Wassers ist meist von geringerer Bedeutung; <p>Die meisten Tiere reagieren hier durch Ausbildung spezieller Lagunen- und Brandungsformen bzw. See- und Flußformen, welche jedoch oft nur ökologisch bedingte Modifikationen (Ökotypen) darstellen, also bei Änderung der Umwelt bald zu morphologischen Umbildungen führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> 4. Mangel an Licht und 5. der große Druck in tiefen Schichten des Wassers sind auch selten Ausbreitungsschranken, weil der Übergang ganz allmählich erfolgt ... b) Landtiere vor allem <ul style="list-style-type: none"> 1. die Grenzen zwischen dichtem Wald, offenem Gelände und eigentlichen Wüsten; 2. die Kulturbezirke des Menschen; <p>Die Bedeutung der letzteren darf aber nicht überschätzt werden; jedenfalls spielt sie für die großräumige Ausbreitung von Tiergruppen keine Rolle, da die Kulturbezirke vielfach wegen relativ geringer Ausdehnung umgangen werden können und erst relativ ganz kurze Zeit bestehen; auch weisen viele Kulturlandschaften gewisse Analogien zu natürlichen Biotopen auf ...</p> 		a) Meerestiere	b) kontinentalen Tiere	α) in die Tiere der relativ warmen	oberen Schichten	Ebenen und Hügelländer	β) und in die Tiere der relativ kälteren	tieferen Schichten (bes. der Tiefsee)	Hochgebirge und Hochebenen, also der montanen, alpinen (oberhalb der Baumgrenze) und nivalen Zone (oberhalb der Schneegrenze).
	a) Meerestiere	b) kontinentalen Tiere								
α) in die Tiere der relativ warmen	oberen Schichten	Ebenen und Hügelländer								
β) und in die Tiere der relativ kälteren	tieferen Schichten (bes. der Tiefsee)	Hochgebirge und Hochebenen, also der montanen, alpinen (oberhalb der Baumgrenze) und nivalen Zone (oberhalb der Schneegrenze).								

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>3. im Gebirge bilden Temperatur und Mangel an Nahrung weit eher eine Ausbreitungsgrenze als der sinkende Luftdruck.</p> <p>C. Chorologische Ausbreitungsschranken sind streng genommen immer ökologischer Natur, selbst die Küste als Grenze zwischen Kontinent und Ozean. Es erscheint uns aber zweckmäßig, als</p> <ul style="list-style-type: none"> a) chorologisch nur Ausbreitungsstörungen (Hemmnisse und Hindernisse), b) ökologisch nur wirkliche Ausbreitungsgrenzen ... zu bezeichnen. <p>1. Wasser und Land:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) für Wassertiere sind normalerweise unüberschreitbar <ul style="list-style-type: none"> 1. Landbrücken zwischen Meeresbecken und 2. Wasserscheiden zwischen Flußsystemen; <p>Auch bei Überbrückung dieser Ausbreitungshindernisse durch Kanäle (Panama, Suez ...) bzw. Bifurkationen bilden sie immer noch wenigstens starke Hemmnisse der aktiven Ausbreitung.</p> <ul style="list-style-type: none"> b) für Landtiere sind dagegen Wasserflächen bisweilen nicht unüberschreitbar, sondern bilden nur Ausbreitungshemmnisse verschiedenen Grades. <p>Die Fauna der</p> <ul style="list-style-type: none"> a) kontinentalen Inseln stimmt mit derjenigen der benachbarten Festländer weitgehend überein und weicht nur ab mit zunehmender räumlicher Entfernung und höherem Alter ihrer Abtrennung; die Fauna kleiner, entlegener b) ozeanischer Inseln hat dagegen ein besonderes Gepräge; sie ist arm, erscheint wie zufällig zusammengesetzt aus Formen, welche eine Verwandtschaft zu verschiedenen Nachbarregionen zeigen, enthält viele Endemismen, und zwar nur wenige, aber oft in viele Arten aufgespaltene Gattungen; diese gehören zu Tiergruppen mit guter Verbreitungsfähigkeit (geflügelt oder leicht verschleppbar) und neigen oft zu Verkümmern der Flügel und bisweilen zu Größenzunahme ... <p>2. Niveau-Unterschiede:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) für Meerestiere bilden Ausbreitungsschranken <ul style="list-style-type: none"> 1. bei der Tiefseefauna die Bodenschwellen zwischen den Tiefseebecken vielleicht weniger als 2. bei der Litoralfauna die weiten, insellosen Teile der Ozeane; b) für Landtiere bilden Ausbreitungsschranken <ul style="list-style-type: none"> 1. bei der Flachlandfauna die Gebirge nur dann, wenn langgestreckte hohe Kettengebirge (Anden, Himalaya) oder ausgedehnte Hochflächen (Tibet) von Tieren der Ebene nicht umgangen werden können, während 2. bei der Gebirgsfauna tiefe Täler und weite Ebenen unüberschreitbar sind. <p>Selten bilden auch niedrige Gebirge deutliche Ausbreitungshindernisse ...</p> <p>D. Biologische Ausbreitungsschranken stellen dar die Verbreitungsgrenzen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) der einzelnen Pflanzenarten für die stenophagen Nahrungsspezialisten (Insektenlarven, Blattläuse), b) der Wirtstiere für ihre Schmarotzer. <p>E. Psychische Ausbreitungsschranken werden gebildet durch die oft weitgehende Ortstreue der Tiere ...</p> <p>Diese Ortstreue betrifft nicht nur den Wohnraum, sondern vielfach auch den Spielraum, z. B. bei Zugvögeln außer den Brutplätzen auch die Zugstraßen und die Winterquartiere ...“</p>
ILLIES (1971: 38)	„Die Ausbreitung mancher Tierarten kann selbst durch geringfügige Hindernisse (Meeresarme, klimatisch ungünstige Strecken) dauerhaft verhindert werden, wenn Verschleppungsmöglichkeiten fehlen und die eigene Ausbreitungsaktivität gering ist.“
SEDLAG (1974: 27-28)	„Es existieren also Ausbreitungsschranken, die den meisten Tieren die Besiedlung aller geeigneten Lebensstätten verwehren. In vielen Fällen sind diese offensichtlich: Fische können sich in der Regel nicht über Land ausbreiten, so daß benachbarte gleichartige Gewässer unterschiedliche Fischbestände haben können. Um gleich bei den Wassertieren zu bleiben: Süßwasser kann für Meeres-, Salzwasser für Süßwasserbewohner eine ebenso unüberwindliche Schranke darstellen wie festes Land. <p>Für viele Landtiere sind Wasserflächen überhaupt nicht oder nur durch glückliche Zufälle überwindliche Ausbreitungsschranken. Infolgedessen sind Inseln im großen und ganzen um so tierärmer, je isolierter sie liegen. ...</p> <p>Erstaunlich ist, daß Wasserflächen auch gute Schwimmer mit entsprechendem</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>Aktionsradius an der Ausbreitung hindern können. So hat die auch als Wasserschwein bezeichnete Capybara ..., das größte Nagetier, ihre Südgrenze am Nordufer des La Plata, obwohl sie weitgehend amphibisch lebt. Flußläufe bilden im Amazonasgebiet sogar Arealgrenzen für Vögel, die sie in wenigen Augenblicken überfliegen könnten. Man erklärt das damit, daß diese sonst stets mehr oder weniger gedeckt lebenden Tiere freie Wasserflächen meiden, da sie dort stark durch Greifvögel gefährdet sind. Ob diese Erklärung zutrifft oder nicht – jedenfalls handelt es sich um angeborene Verhaltensweisen, ohne die die Ausbreitungsschranke ihre Bedeutung verlieren würde. Erblich festgelegte Verhaltensnormen sind auch die Ursache dafür, daß Waldtiere durch begrenzte und an sich nicht unüberwindliche Strecken offenen Geländes, Tiere der offenen Landschaft durch Wälder an der Ausbreitung gehindert werden können.</p> <p>Vielfach ist der Übergang über ein Gebirge wegen der klimatischen Gegebenheiten, wegen Nahrungsmangel oder der Unwegsamkeit unmöglich. Von Osten nach Westen verlaufende Gebirge stellen dabei in der Regel besonders wirksame Sperriegel dar, da sie zugleich Klimagrenzen bilden. In Nord- und Südrichtung verlaufende Gebirgszüge, wie die Anden, können dagegen Tieren kühlerer Klimate durch Besiedelung höherer Lagen weiteres äquatorwärtiges Vordringen oder Durchquerung der Tropen gestatten. Andererseits sind sie aus klimatischen Gründen schwer zu umgehen.</p> <p>Von einer vollständigen Aufzählung weiterer Ausbreitungsschranken, die sich aus ökologischen Ansprüchen der Tiere ergeben, wollen wir absehen. Es sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß für manche kleinen Tiere schon sehr wenig ausgedehnte Hindernisse schwer zu überwinden sind. ...</p> <p>Weniger selbstverständlich sind erfahrungsgemäß Ausbreitungsschranken im Wasser. Für die Tiere, die in ihrer Lebensweise an Seegras oder festsitzende Algen gebunden sind, ist der Meeresgrund jenseits des Pflanzengürtels unpassierbare Wüste. Der offene Ozean stellt aber auch für alle anderen grundbewohnenden (benthischen) Tiere, die nicht in der Tiefsee existieren können, eine Ausbreitungsschranke dar ... Unterseeische Schwellen sind dagegen für Tiefseetiere wirksame Ausbreitungshindernisse. ...</p> <p>Manche Ausbreitungsschranken brechen zeitweilig zusammen, so daß ihre Überwindung leicht zu erklären ist.“</p>
BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 98-100)	<p>„Ein allgemeines Charakteristikum der Lebewesen ist die Fortpflanzung. Indem sie sich vermehren, dehnen die Arten ihr Areal in alle Richtungen aus. Sie dehnen ihr Areal aus, bis sie auf gewisse Hindernisse treffen, die sie nicht mehr, oder nur noch mit großen Schwierigkeiten überwinden können. Diese Hindernisse nennt man <i>Schranken</i>.</p> <p>Beim Ausdruck Schranke denkt man in erster Reihe an physiographische Hindernisse sehr wirksamer Art, an eine vollständige Unterbrechung des Biotops: ein Meer oder einen Meeresarm (oder für marine Arten ein Stück Festland), eine sehr hohe Gebirgskette, einen besonders breiten Fluß oder eine Wüste. Aber auch jegliche Änderung der Lebensbedingungen jenseits der von der betrachteten Spezies vertragenen Grenzen wirkt als Schranke. Dies sind z. B. die klimatischen, besonders die thermischen Schranken; ... Ebenso beschränkt der Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre die Areale einiger Arten: ...</p> <p>Ihrer Natur nach können die Schranken zweierlei Art sein: abrupte Schranken – mechanische Hemmnisse (Meeresarme, hohe Berge usw.) – und diskrete Schranken – klimatische Schranken oder solche anderer Art, welche das Leben der Spezies allmählich erschweren und schließlich unmöglich machen.</p> <p>Sowohl die abrupten als auch die diskreten Schranken können absolut oder relativ sein, je nach ihren Ausmaßen und den Fähigkeiten der Arten, sie zu überwinden. So wirkt z. B. ein Meeresarm für manche Festlandorganismen als absolute Schranke (grasfressende Säuger, Amphibien, reine Süßwasserfische, wirbellose Landtiere, gewisse Pflanzen), für viele Arten von Nagern und Reptilien (die passiv auf Baumstämmen verschleppt werden können) sowie für manche Insekten mit geringen Flugfähigkeiten aber als relative Schranke; derselbe Meeresarm stellt jedoch keineswegs eine Schranke für die Mehrzahl der Vögel, für Fledermäuse und für gut fliegende Insekten dar. ...</p> <p>Deutliche Schranken stellen im allgemeinen eine sichtbare Grenze des Artenareals dar, innerhalb dessen die Lebewesen kontinuierlich existieren. Die diskreten Schranken führen dagegen zu einer Verschlechterung der</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<p>Lebensbedingungen der Spezies, und bewirken ein allmähliches Artengefälle bis zum völligen Erlöschen. Der wichtigste Unterschied zwischen deutlichen und diskreten Schranken ist aber historischer Natur. Die deutlichen Schranken haben eine beständige Lage, und von dem Augenblick ihres Auftauchens an haben sie die Wanderungen sowohl einzelner Arten, als auch die der faunistischen und floristischen Komplexe verhindert. ... Die diskreten Schranken dagegen haben keine bestimmte geographische Lage; sie sind zum größten Teil klimatischer Natur und wenn das Klima sich ändert, wandern auch sie von Norden nach Süden oder umgekehrt, so wie sie auch heutigentags wandern.</p> <p>Außer den Schranken geographischer – physiographischer und klimatischer – Natur gibt es auch zahlreiche biologische Schranken, die eine wichtige Rolle bei der Begrenzung des Areals einer pflanzlichen oder tierischen Art spielen.“</p>
KÄMPFE (1991: 532)	<p>„9.2.1.2. Ausbreitungsschranken</p> <p>Die Areale der Tierarten decken sich nur selten mit den ökologisch möglichen Lebensräumen, wobei die tatsächlichen Verbreitungsgebiete kleiner sind als die potentiellen Lebensräume. Daraus ergibt sich, daß Hemmnisse einer weiteren Ausbreitung entgegenstehen müssen. Solche Schranken sind geographisch oder ökologisch bedingt, wobei eine scharfe Trennung nicht möglich ist. So sind Meere oder große Flußsysteme wirksame Sperren für viele Landbewohner, umgekehrt können Wasserbewohner Landstrecken nicht überwinden. Auf die Grenze zwischen Süß- und Salzwasser ist schon hingewiesen worden.</p> <p>Die vorwiegend klimatisch bestimmten Vegetationsformen können in ihrem wechselnden Charakter ebenfalls Areale begrenzen. ... Andere Tiere sind durch besondere Ansprüche an die Reliefgestaltung und den Bodentyp gebunden: Unter den Huftieren verlangen die Gamsen steinigen Untergrund in höheren Gebirgslagen, der Elch vermag sich in anmoorigen oder schneereichen Niederungen gut zu bewegen. Der Feldhamster ist in sandreichen Böden nicht zu finden.</p> <p>Auch die Art der Fortbewegung kann als Ausbreitungshemmnis wirken; Baumaffen sind an Wald gebunden, schlechtfliegende oder flugunfähige Insekten haben ebenso wie langsam bewegliche Arten (Landschnecken) meist relativ kleine Areale.</p> <p>Die Tiefenzonen der Weltmeere stellen für Tiere der oberen Schichten ebenso einen unbesiedelbaren Raum dar wie umgekehrt Tiefseebewohner aus physiologischen Gründen nicht in oberen Wasserschichten existieren können.“</p>
COX & MOORE (1987: 4, 167)	<p>„Sei es, daß man die Verbreitungsgebiet einer Art in den Größenordnungen der Geographie, des Habitats oder des Mikrohabitats betrachtet, sie sind von Gebieten umgeben, in welchen die Art eine Population nicht aufrechterhalten kann, weil andersartige physikalische Bedingungen oder der Mangel an Nahrungsquellen (Nahrungs-Ressourcen) ein Überleben nicht erlauben. Diese Gebiete können als Barrieren angesehen werden, die von der Art überwunden werden müssen, wenn sie sich zu anderen günstigen, aber bislang noch nicht besiedelten Orten ausbreiten soll - ... Aber in allen diesen Fällen ... werden die letzten Barrieren nicht von den feindseligen Faktoren der Umwelt gebildet, sondern von der arteigenen physiologischen Ausstattung, die sich jeweils einem nur begrenzten Spielraum von Umweltbedingungen angepaßt hat. In ihrer Verbreitung ist eine Art darum eine Gefangene ihrer eigenen Evolutionsgeschichte.“ (S. 4);</p> <p>„Diese drei Arten von Schranken – Meere, Gebirgsketten und weite Wüsten – sorgen also für die größeren Unterbrechungen in der Verbreitung der Organismen rund um die Welt.“ (S. 167)</p>
SCHÄFER (1997: 43-44)	<p>„Ausbreitungshemmende Barrieren können unterschiedlicher Art und Intensität sein und für die verschiedenen Taxa einen unterschiedlichen Einfluß auf den Ausbreitungsvorgang haben. Klimatische Veränderungen und tektonische Vorgänge mit ihren direkten und indirekten Folgen sind die wesentlichsten biogeographischen Barrieren. Die Auswirkungen betreffen dabei sowohl terrestrische als auch limnische und marine Taxa.</p> <p>Es gibt drei Typen von Barrieren, deren isolierende Wirkung nach dem Grad der Ähnlichkeit der Biota zwischen den von ihnen getrennten Regionen differenziert werden kann:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Korridore sind intensiv genutzte, eingeengte Wanderwege. Wegen ihrer geringen Selektivität ist die faunistische Ähnlichkeit der verglichenen Regionen sehr groß.

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu Hindernissen für die Ausbreitung von Tieren
	<ul style="list-style-type: none"> • Filter, wie große Wüsten, hohe Gebirge, Wasserläufe und schmale Landstreifen führen wegen der reduzierten und spezifischen Austauschmöglichkeiten zu einer geringen faunistischen Ähnlichkeit der verglichenen Regionen. • echte Barrieren, wie die großen Ozeane, bilden Hindernisse, die nur selten eine Chance für ihre Überwindung bieten. Diese Barrieren werden oft zur Erklärung einer verarmten Fauna und Flora sowie einer spezifischen oder ökologisch unausgewogenen Zusammensetzung von Lebensgemeinschaften herangezogen.“
PETERS (1999: 750)	„Die Ausbreitung von Ar[t]jen kann behindert werden, wenn die klimatischen Bedingungen nicht zuträglich sind, schwer überwindbare Hindernisse auftreten, geeignete Nahrung und Brutmöglichkeiten fehlen usw.“
SEDLAG (2000: 54-56)	<p>„Kaum eine Tierart ist überall dorthin gelangt, wo ihre ökologischen Ansprüche erfüllt sind, weil Ausbreitungsschranken das im allgemeinen verhindern.</p> <p>Die Bedeutung mancher Ausbreitungsschranken ist offenkundig, während die anderer unterschätzt wird. So ist es schwer einzusehen, daß angeborene Verhaltensweisen es vielen Waldbewohnern unmöglich machen, ein Stück offener Landschaft zu durchqueren, und umgekehrt kann für Steppentiere ein Wald Ausbreitungshindernis sein, auch wenn sie mühelos zwischen den Bäumen hindurchgehen könnten. ...</p> <p>Ausbreitungsschranken für terrestrische Tiere</p> <p>Flüsse spielen als Arealgrenzen keine große Rolle. ... Andererseits bilden Flußläufe im Amazonasgebiet selbst für Vögel Ausbreitungshindernisse und Arealgrenzen. Das wird damit erklärt, daß die betreffenden Arten sich scheuen, die vor Greifvögeln schützende Deckung des Kronendaches zu verlassen. ... Die semiterrestrischen Amphibien reagieren mit ganz wenigen Ausnahmen ... sehr empfindlich auf Seewasser und sind daher im Gegensatz zu vielen Landwirbeltieren nicht in der Lage, auch nur schmale Meeresarme zu durchschwimmen. ...</p> <p>Gebirge können unübersteigbar und auch unüberwindliche Flughindernisse sein, sei es, daß sie zu steil oder zu hoch sind, sei es, daß es über zu große Entfernung an einem ausreichenden Nahrungsangebot fehlt. Grabenden Tieren mag der Felsuntergrund weiteres Vordringen unmöglich machen, was selbstverständlich auch in der Ebene vorkommt. Ihre Hauptbedeutung haben sie aber wohl aus klimatischen Gründen. ...</p> <p>Ausbreitungsschranken für Wasserbewohner</p> <p>In Flüssen bilden Stromschnellen, Wasserfälle und heutzutage vor allem Staumauern vielfach unüberwindliche Ausbreitungshindernisse. Die meisten Süßwasserfische sind nicht in der Lage, sich entlang den Küsten von Fluß zu Fluß auszubreiten. An manchen Stellen führen Meeresströmungen zu unüberwindlichen Temperaturschranken. Schließlich kann ein starker Süßwassereinstrom zur weit ins Meer hinaus reichenden Ausbreitungsschranke für stenohaline Meerestiere werden. ... Eine leicht übersehene maritime Ausbreitungsschranke ist die Tiefe. Für Schelfbewohner ist sie ähnlich lebensfeindlich wie ein Hochgebirge für die meisten Landtiere. Auch für die Mehrzahl der guten Schwimmer ist die Weite über der Tiefe zu groß, um sie überwinden zu können, zumal sie nichts veranlassen dürfte, eine bestimmte Richtung beizubehalten. Schließlich würden Fische, die sonst in Riffen, Seegraswiesen oder Algent Teppichen Zuflucht suchen, kaum weit kommen, ehe sie von einem räuberischen Tier gefressen werden. Die meisten Schwimmlarven sind zu kurzlebig, um mit Meeresströmungen weit entfernte neue Ufer zu erreichen. Inseln sind daher für viele marine Tiere nicht leichter zu erreichen als für terrestrische.</p> <p>Anthropogene Ausbreitungsschranken</p> <p>Seit eh und je hat der Mensch durch Veränderung der Landschaft, wie etwa Waldrodung, Ausbreitungsschranken geschaffen. Mit der schnellen Zunahme der Bevölkerung haben auch Siedlungen mehr und mehr diese Funktion erhalten. Stauseen, Kanäle und Straßen zerschneiden die Areale in immer kleinere Stücke und erschweren oder verhindern ihre Ausdehnung. Regenwürmern ist es kaum möglich, Straßen und Bahndämme zu über- oder unterqueren. ...</p> <p>Filterbrücken</p> <p>Filterbrücken sind für die einen durchaus passierbar, für die anderen aber Ausbreitungsschranken.“</p>

Schon DE BUFFON (1781: 46-47), TREVIRANUS (1803: 31) und vor allem SCHMARDA (1853: 47-48, 50-51, 60) war die Existenz von Schranken oder Barrieren bekannt, welche die Ausbreitung einer Tierart verhindern können. Tab. 3 zeigt bei allem Bemühen um die Zusammenstellung allgemeiner Aussagen aus der deutschsprachigen zoogeographischen Literatur zu solchen Schranken, welche Vielfalt und unterschiedliche Wirkungsweise diese im Einzelnen aufweisen.

Es ist aber festzustellen, dass keine einheitliche Terminologie der Barrieren oder Ausbreitungsschranken erreicht werden konnte, nicht einmal diese Begriffe werden durchgängig verwendet. Zudem verdecken sie, dass die Schranken in zwei unterschiedliche Phasen der Ausbreitung, also in die Translokation und die Etablierung, eingreifen können und dass sie sich in der Regel nicht linear, sondern flächig oder räumlich erstrecken.

Daher wird folgender Versuch einer Lösung dieser Probleme vorgelegt. Aus den Ausführungen in Tab. 3 geht hervor, dass eine Tierart bei der Translokation und Etablierung und damit insgesamt bei der Ausbreitung auf endogene und exogene Schranken treffen kann.

Endogene Schranken sind den Vorkommen einer Tierart durch ihre Konstitution, vor allem hinsichtlich der ökologischen Potenz und der erblich festgelegten Verhaltensmuster wie Ortstreue (Philopatry) und Zerstreungstrieb (Dispersal), sowie ihre Translokationsmittel gesetzt. Wenn sich ein Vogel wegen einer angeborenen Verhaltensweise nicht aus der Deckung wagt, wird es ihm nicht möglich sein, einen Fluss zu überqueren und sich auf der anderen Seite zu etablieren (SEDLAG 1974: 27-28). Ist ein Tier stenotherm, werden stark vom Optimum abweichende Orte weder mittels der eigenen Fortbewegungsorgane passierbar noch selbst nach unmotiviert-passiver Translokation besiedelbar sein. Kann ein flugunfähiges Tier nicht schwimmen, scheitert es bei motiviert-aktiver Translokation an der Land-Wasser-Grenze.

In diesen Beispielen zeigt sich bereits, dass die endogenen Schranken in exogenen Schranken ihre Pendanten finden, mit denen sie in Wechselwirkung stehen: die Verhaltensweise des „ängstlichen“ Vogels geht möglicherweise auf Selektion durch Greifvögel zurück, bei der Ausbreitung des stenothermen Tieres bestimmt der ausbreitungs- und existenzökologisch wirksame Faktor Temperatur über den Erfolg, bei der Translokation des nicht schwimmfähigen Tieres besteht ein zu großer Unterschied zwischen den ausbreitungs- und existenzökologischen Verhältnissen von Land und Wasser. In den ersten beiden Fällen wirken einzelne ausbreitungs- und existenzökologische Faktoren als primäre exogene Schranken, im letzten Fall wirkt eine Bildung der Erdoberfläche aufgrund steiler Gradienten vieler ausbreitungs- und existenzökologischer Faktoren als sekundäre exogene Schranke.

Hieraus ergibt sich, dass es je nach dem betrachteten Vorgang, also Translokation, Etablierung oder Ausbreitung als Ganzes zwanglos möglich ist, die Art der Schranke zu benennen: wird eine Translokation untersucht, kann diese ebenso auf endogene und exogene, primäre und sekundäre Schranken treffen wie eine Etablierung; bei der Analyse der Ausbreitung einer Tierart können die in den einzelnen Phasen wirksamen Schranken benannt werden. Der Grad ihrer Wirkung ist mit „Hemmnis“, also Verlangsamung und Erschwerung, oder „Hindernis“, also dauernde Unüberschreitbarkeit oder Unbesiedelbarkeit, hinreichend umschrieben (SCHILDER 1956: 53-56; Tab. 3). In Tab. 3 finden sich zahlreiche Hinweise auf die raumzeitliche Dynamik und die artspezifische Wirkung von exogenen Schranken; dem ist hier nichts hinzuzufügen.

Damit ist es möglich, all die in Tab. 3 aufgezählten Formen von Ausbreitungsschranken eindeutig zuzuordnen, z. B. die Ortstreue den endogenen Schranken, die Wirkung einer Isotherme den primären exogenen Schranken, eine Wüste, ein Hochgebirge, ein Strom, eine Schelf-Tiefsee-Grenze, eine Offenland-Wald-Grenze den sekundären exogenen Schranken.

Die von SCHÄFER (1997: 43-44; Tab. 3) definierten Begriffe Korridor und Filter erweisen sich als Formen sekundärer exogener Schranken, deren Verwendung im Zusammenhang mit historisch-zoogeographischen und evolutionsbiologischen Fragen von Interesse sein kann. Hingegen erscheint der Terminus „echte Barriere“ als unglücklich gewählt, da Barrieren nur auf die eine oder andere Weise wirken, aber nicht „unecht“ sein können. Zudem bilden selbst die

von SCHÄFER als „echte Barriere“ angeführten Ozeane nur für bestimmte terrestrische und aquatische Taxa ein Ausbreitungshindernis, für viele andere nur ein Ausbreitungshemmnis, für noch andere ist die Ausbreitung im und über Ozeane nicht von exogenen Schranken gestört. Mithin erweisen sich die sogenannten „echten Barrieren“, um in der Terminologie SCHÄFERS zu bleiben, als „Filter“.

Nunmehr lässt sich der Begriff Ausbreitungsschranke und lassen sich die mit ihm zusammenhängenden Begriffe folgendermaßen definieren:

<p>Eine Ausbreitungsschranke (Barriere) hemmt oder verhindert die Auffüllung oder Erweiterung des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen; sie ist das Ergebnis des Wirkens von Translokations- und Etablierungsschranken.</p> <p>Eine Translokationsschranke (Translokationsbarriere) hemmt oder verhindert die Translokation der Vorkommen einer Tierart; sie kann die Ausbreitung schon in Phase I beeinflussen.</p> <p>Eine Etablierungsschranke (Etablierungsbarriere) hemmt oder verhindert die Etablierung zusätzlicher Vorkommen einer Tierart; sie beeinflusst die Ausbreitung in Phase II.</p> <p>Eine endogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke hemmt oder hindert die Vorkommen einer Tierart aufgrund körpereigener Ausprägungen der Konstitution oder Translokationsmittel beim bzw. am Vollzug der entsprechenden Vorgänge.</p> <p>Eine exogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke hemmt oder hindert die Vorkommen einer Tierart aufgrund umweltgegebener Ausprägungen ausbreitungs- oder existenzökologischer Faktoren beim bzw. am Vollzug der entsprechenden Vorgänge.</p> <p>Eine primäre exogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke ist die Ausprägung eines ausbreitungs- oder existenzökologischen Faktors in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt, die den Vollzug der entsprechenden Vorgänge durch die Vorkommen einer Tierart hemmt oder verhindert.</p> <p>Eine sekundäre exogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke ist eine Bildung der Erdoberfläche mit steilen Gradienten mehrerer ausbreitungs- und existenzökologischer Faktoren, die den Vollzug der entsprechenden Vorgänge durch die Vorkommen einer Tierart hemmt oder verhindert.</p>

2.8 Ursachen der Ausbreitung

An die Frage nach der Art und Weise der Ausbreitung der Tiere und den ihrer Ausbreitung entgegen stehenden Schranken schließt sich die nach den Ursachen der Ausbreitung an. In Tab. 4 werden dementsprechende Aussagen im deutschsprachigen zoogeographischen Schrifttum chronologisch zusammengestellt.

Tab. 4: Aussagen zu den Ursachen der Ausbreitung der Tiere.

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu den Ursachen der Ausbreitung der Tiere
DE BUFFON (1781: 43-44)	„... die Elephanten ... Wie die Länder Nordens kälter wurden, suchten diese Tiere wärmere Gegenden; ...“
ZIMMERMANN (1783: 188, 202, 204)	„Da die eben angezeigte Vertheilung der vierfüßigen Thiere sich anjezt wirklich so findet, so gehöret hier die Frage sehr natürlich her, ob eine solche Vertheilung gleich anfangs statt gefunden habe; oder ob es möglich sey, sich alle Quadrupeden, wie aus einem Mittelpunkt, aus irgend einem Flecke der Erde ausgegangen, und von dort aus verbreitet, zu denken.“ (S. 188); „Waren nur verschiedene Paare der Thiergattungen hin und wieder zuerst hervorgebracht, ... so müßte ihre Vermehrung sie natürlicherweise stets weiter um sich greifen lassen. Sie dehnten sich daher so weit aus, als es ihre Natur, in Rücksicht des Climas, erlauben wollte. Solche Ursachen der Verbreitung, oder Wanderung der Thiere wären daher natürliche zu nennen, da sie in der Natur der Thiere, in ihrer Fortpflanzung selbst gegründet sind. Anderer Art wären hingegen solche, wodurch eine oder die andere Thiergattung, sich so zu sagen gezwungen sähe, die ihm vormals eigenen Länder zu verlassen,

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu den Ursachen der Ausbreitung der Tiere
	<p>oder neue einzunehmen. Diese nenne ich zufällige; und es ist vorerst hinreichend, eine ... als Beispiel anzuführen, nämlich die Gewalt des Menschen.“ (S. 202)</p> <p>„Die zufälligen äussern Ursachen, wodurch die Thiere veranlasst oder gezwungen werden, ihre Wohnplätze zu verändern, ließen sich etwa auf folgende bringen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ungewöhnlicher, oft plötzlicher Mangel an Nahrung. 2) Veränderung des Klimas irgend eines Landes. 3) Gewalt oder Ueberhandnehmen des Menschen. 4) Erdrevolutionen.“ (S. 204)
TREVIRANUS (1803: 4)	<p>„Was die lebende Natur jetzt ist, wurde sie zum Theil durch die Hand des Menschen. Diese säete, wo die Natur nicht gepflanzt hatte, und bevölkerte, was leer und öde gelassen war; diese brachte Grabesstille in Sammelplätze des Lebendigen, und wandelte Paradiese in Wüsteneyen um; diese veränderte die ganze Oberfläche, ja, die Eingeweide der Erde, und ließ wenige Spuren von dem übrig, was diese Welt war, als das Wort der Allmacht: es werde Licht! über sie ausgesprochen wurde.“</p>
SCHMARDA (1853: 37, 83-84)	<p>„In der Nothwendigkeit die zusagende Nahrung aufzusuchen liegt der Grund vieler Wanderungen.“ (S. 37);</p> <p>„Manche Thiere werden über die Grenze ihres natürlichen Verbreitungsbezirkes oft hinausgeführt, nicht etwa durch den Selbsterhaltungs-Trieb, der sie bei ungünstiger Jahreszeit, bei eintretendem Nahrungsmangel und anderen ungünstigen Umständen zum Abzuge aus der Heimat und zum Aufsuchen eines neuen Vaterlandes nöthigt, wie dieß oben bei den regelmäßig wiederkehrenden Wanderungen erzählt wurde, sondern durch den Einfluß von Elementarereignissen oder durch den Willen des Menschen. Zu den ersteren gehören die Strömungen der Luft und des Wassers.“ (S. 83-84)</p>
WAGNER (1868: 62-64)	<p>„Wir sehen jede Pflanze, jede Tierart, vermöge ihrer morphologischen und physiologischen Organisation auf der Erde ihre Heimat so weit ausdehnen, als es ihr die physischen Verhältnisse, die äussern und innern Lebensbedingungen gestatten. Diese äussern Bedingungen sind keineswegs nur geographische oder klimatologische ..., sondern sie hängen weit mehr von der Konkurrenz aller Organismen unter einander, vom ‚Kampfe um das Dasein‘ ab. ...</p> <p>Bei der starken Konkurrenz, welche sich die Individuen der gleichen Art um Nahrung und Fortpflanzung anhaltend machen, müssen einzelne Individuen stets trachten, den Verbreitungsbezirk zu überschreiten. Die äussersten Grenzen desselben verändern sich daher oft etwas, je nachdem einzelne Individuen die Mittel finden, ... sich vom Standort der Artgenossen zu entfernen.</p> <p>Diese Tendenz der Wanderung ist bei dem Streben aller Organismen, sich zu erhalten und zu vermehren, eine tief begründete Naturnotwendigkeit. ...</p> <p>Bei den Tieren ist dieses Migrationsstreben noch weit stärker, weil zur passiven Wanderung und zufälligen Verschleppung die freie Bewegung sich gesellt. Die stärkeren Individuen werden durch das Verlangen nach reicherer Nahrung, die schwächeren durch den Wunsch, sich dem Kampf mit kräftigeren Konkurrenten ihrer Art oder der Verfolgung von Raubtieren zu entziehen, wohl am häufigsten getrieben, sich von den äussersten Grenzen des Standortes ihrer Art zu entfernen und hemmende Schranken zu überschreiten, wie sie Flüsse und Gebirge bilden.“</p>
WALLACE (1876: 12)	<p>„Alle Thiere sind im Stande sich so schnell zu vermehren, dass, wenn ein einziges Paar sich auf einem Continente mit Ueberfluss von Nahrung und ohne Feinde befände, es denselben in einer sehr kurzen Zeit vollständig anfüllen würde. ...</p> <p>Aber da die Thiere selten ein unoccupirtes Land innehaben, in dem sie sich fortpflanzen können und da die Nahrung in irgend einem Districte ganz genau bemessen ist, so geht ihre natürliche Tendenz dahin, nach allen Richtungen hin auszuschwärmen, um frische Weiden oder neue Jagdgründe zu suchen. Jedoch stossen sie, indem sie dieses thun, auf viele Hindernisse.“</p>
SCHMARDA (1877: 178)	<p>„Oft gehen die Thiere über die Grenzen ihrer Bezirke und erscheinen als seltene Gäste in der Fremde. Kälte und Hunger zwingen die einen zum Wandern, die andern werden durch Luft und Meeresströmungen, durch Flussläufe und Hochwasser fortgeführt. ...“</p>
KIRCHHOFF (1899: 5)	<p>„Stets ist aber das Ergebnis der Vermehrungsfähigkeit der organischen Wesen ein derart progressives, daß bei ungehinderter Entwicklung jede Art in verhältnismäßig kurzer Zeit für sich allein imstande wäre, die ganze Erde mit ihren Nachkommen</p>

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu den Ursachen der Ausbreitung der Tiere		
	zu bevölkern, wenn diese überall Raum zur ungehinderten Ansiedlung und überdies günstige Existenzbedingungen für dieselbe böte.“		
MÖBIUS (1909: 322)	„Alle Tiere vermehren sich so stark, daß sich jede Art nach und nach über alle ihr zugänglichen Erdgebiete verbreiten würde, wenn sie überall die nötigen äußeren Lebensbedingungen für ihre Erhaltung und Fortpflanzung fände.“		
WERNER (1914: 240)	„Die Ursache der Ausbreitung der Tierarten hängt mit ihrer Vermehrung zusammen, da das ursprünglich von einer Art eingenommene Gebiet schließlich nicht mehr genügend Nahrung für die Nachkommen bietet, so daß dieselben genötigt sind, entweder an eine andere Art der Ernährung sich anzupassen oder auszuwandern, wobei die Wanderung vorwiegend in derjenigen Richtung vor sich geht, in der sich ihr die geringsten Hindernisse entgegenstellen.“		
HESSE (1924: 50)	„Die überaus schnelle Vermehrung der Lebewesen bringt es mit sich, daß sie sich nach allen Seiten ausbreiten und das Gebiet, das sie besetzt halten, ständig zu erweitern ‚streben‘.“		
ULE (1931: 287)	„Unter den biologischen Eigenschaften der Tiere ist die außerordentliche Vermehrungsfähigkeit für die Verbreitung von größter Bedeutung. Sie bedingt häufig die Wanderungen der Tiere, da bei der schnellen Vermehrung die Nahrung am ursprünglichen Wohnplatze karg wird. Die Wanderfähigkeit ist aber nicht minder für die Entwicklung der Fauna von Einfluß.“		
MARCUS (1933: 91)	„Die Physiologie der Fortpflanzung bedingt das Vermehrungstempo und damit teilweise das Ausbreitungsbedürfnis.“		
MEISENHEIMER (1935: 969)	„Jede Tierart oder jede Tiergruppe sucht sich in dem Raum, in dem sie sich befindet, so weit als irgend möglich auszubreiten, um, gedrängt von der sich mehrenden Individuenzahl, neuen Raum und neue Nahrungsquellen zu erlangen.“		
JACOBI (1939: 40)	„Die Vermehrung der tierischen Individuen würde, zumal sie in geometrischer, nicht in arithmetischer Folge verläuft, den Lebensraum allmählich erschöpfend ausfüllen, wenn nicht auf dem Wege des Naturgesetzes ein ständiger Ausgleich stattfände.“		
G[H]EPTNER & TERENTJEW (1956: 109)	„Durch eine Veränderung der Lebensbedingungen in der Heimat einer Art, durch neue, günstige Verhältnisse in Nachbargebieten und dergleichen siedelt sich diese Art nicht selten in anderen Gebieten an, wodurch sich die ursprünglichen Umrisse des Areals verändern oder das Areal überhaupt seine Lage wechselt.“		
SCHILDER (1956: 47, 48)	<p style="text-align: center;">a) Die Ursachen der Ausbreitung der Tiere</p> <p>Die Ausbreitung der Tiere erfolgt</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. spontan infolge eines inneren Dranges der Tiere, sich über das ganze, ihnen erreichbare Areal mit zusagenden Lebensbedingungen auszubreiten; Dieser (mit der Expansion der Gase vergleichbare) Drang ist aber keinesfalls immer bei allen Tieren vorhanden, sondern er kommt oft nur periodisch zum Ausdruck und scheint gelegentlich vollkommen zu fehlen. 2. unfreiwillig unter dem äußeren Zwange der in dem bisher bewohnten Raume herrschenden Lebensbedingungen, bzw. passiv durch Verschleppung.“ (S. 47); <p>„Bei der Raumbewältigung durch die Tiere wirken einander zwei Momente entgegen: die</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ausbreitungsmittel bestimmen die Geschwindigkeit der Ausbreitung dem Tier mit seinem Drange nach Erweiterung der Arealgrenzen, meist mehr als auf der Umwelt mit den Möglichkeiten der passiven Verschleppung der Tiere; </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ausbreitungsschranken Richtung und Grenzen der Ausbreitung; sie beruhen vornehmlich auf der Umwelt mit der Ungleichheit der gebotenen Lebensbedingungen, dem Tier mit seiner ihm oft innewohnenden Ortstreue.“ (S. 48) </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausbreitungsmittel bestimmen die Geschwindigkeit der Ausbreitung dem Tier mit seinem Drange nach Erweiterung der Arealgrenzen, meist mehr als auf der Umwelt mit den Möglichkeiten der passiven Verschleppung der Tiere; 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Ausbreitungsschranken Richtung und Grenzen der Ausbreitung; sie beruhen vornehmlich auf der Umwelt mit der Ungleichheit der gebotenen Lebensbedingungen, dem Tier mit seiner ihm oft innewohnenden Ortstreue.“ (S. 48)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausbreitungsmittel bestimmen die Geschwindigkeit der Ausbreitung dem Tier mit seinem Drange nach Erweiterung der Arealgrenzen, meist mehr als auf der Umwelt mit den Möglichkeiten der passiven Verschleppung der Tiere; 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Ausbreitungsschranken Richtung und Grenzen der Ausbreitung; sie beruhen vornehmlich auf der Umwelt mit der Ungleichheit der gebotenen Lebensbedingungen, dem Tier mit seiner ihm oft innewohnenden Ortstreue.“ (S. 48) 		
JANUS (1958: 110)	„Wanderungen ... Die Gründe hierfür können verschiedener Art sein: Erledigung des Brutgeschäftes, Ausweichen vor jahreszeitlich bedingten Wetterunbilden, Nahrungsmangel und –suche, Übervölkerung.“		
DE LATTIN (1967: 42, 46)	„Viele der bei Landtieren zu beobachtenden rezenten Arealvorstöße dürften auf die gründliche Umgestaltung der ursprünglichen Natur durch den Menschen ... zurückzuführen sein; in der Regel ist diese Beziehung aber nur zu vermuten und nicht exakt nachzuweisen.“ (S. 42); „c) Arealausweitung durch Verschleppung ... Während in den zuvor besprochenen Beispielen der Mensch aber nur die		

Autor mit Jahreszahl	Aussagen zu den Ursachen der Ausbreitung der Tiere
	Voraussetzungen für die Arealausweitung durch Beseitigung von Verbreitungsschranken schuf und die eigentliche Expansion dann trotzdem eine spontane Reaktion bestimmter Arten auf die neue ökologische Situation war, sind die hier zu erörternden Beispiele weit mehr vom menschlichen Eingreifen abhängig.“ (S. 46)
ILLIES (1971: 69)	„Die Gründe für diese Wandererscheinungen, die oft in sehr individuenreichen Verbänden durchgeführt werden, sind unterschiedlicher Art: Fortpflanzung oder Aufzucht der Jungen, Ausweichen vor der Winterkälte, Nahrungsmangel oder Überbevölkerung. Als physiologische Ursache der Wanderung haben sich meist endokrinologische Veränderungen nachweisen lassen, die ihrerseits auf Umwelteinflüsse oder auf endogene Stoffwechselrhythmen zurückgehen.“
BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 98)	„Ein allgemeines Charakteristikum der Lebewesen ist die Fortpflanzung. Indem sie sich vermehren, dehnen die Arten ihr Areal in alle Richtungen aus.“
MÜLLER (1980: 86)	„In einem Arealssystem sind alle Elemente in ständigem Umbau begriffen. Veränderungen der populationsgenetischen Struktur führen zu Arealveränderungen, die sich z. B. in Arealexpansionen oder –regressionen äußern können.“
MÜLLER (1981: 136)	„In einem Arealssystem sind alle Elemente in ständigem Umbau begriffen. Veränderungen der populationsgenetischen Struktur führen zu Arealveränderungen, die sich z. B. in Arealexpansionen oder –regressionen äußern können.“
PETERS (1999: 750, 752)	„Die Ausbreitung ist ein fundamentaler und überaus vielschichtiger Aspekt der Tiergeographie. Innere Faktoren, die eine Ausbreitungstendenz zur Folge haben, können auf klimatische Veränderungen, Übervölkerung und damit einher gehend auf eine Einengung des Lebensraumes, ständige Störungen, Nahrungsmangel u. a. ansprechen.“ (S. 750); „Das Wanderverhalten der Insekten scheint eine ökologische Anpassungserscheinung zu sein, denn als Ursachen werden immer wieder knappe oder schlechter werdende Ernährungsbedingungen sowie Übervölkerung gesehen. Im einzelnen sind die genetischen Hintergründe wie auch die auslösenden Faktoren noch wenig bekannt und nur bei wenigen Arten nachgewiesen und näher analysiert worden.“ (S. 752)
SEDLAG (2000: 50)	„Tatsächlich läßt sich die Gesamtheit der Ausbreitungsphänomene am besten so beschreiben, als wenn die Tiere den unbändigen Drang hätten, sich auszubreiten. Aber das ist ebensowenig richtig wie die so anschauliche Erklärung der Natur als zweckbestimmt und zielorientiert ... Eine gewisse Ausbreitungstendenz gehört einfach zu der von der Selektion gesteuerten Überlebensstrategie, die eher eine ökologische als eine geographische Dimension, aber infolge des auf diese Weise gewährleisteten Genflusses auch eine evolutive Bedeutung hat.“
BEIERKUHNLEIN (2007: 58)	„Die Dynamik und Veränderlichkeit der Umwelt macht es erforderlich, dass Organismen Strategien zur Ortsverlagerung entwickeln. ... In jedem Fall ist die Ausbreitung eines Taxons nicht durch einzelne Parameter zu erklären. Sie ergibt sich aus dem Ausbreitungspotenzial in Verbindung mit genetischer Struktur der Populationen, Metapopulationsdynamik, Biodiversität und Nischensättigung sowie weiteren Faktoren ...“

Vergleicht man die in Tab. 4 zu den Ursachen der Ausbreitung aus dem deutschsprachigen zoogeographischen Schrifttum zusammengestellten Aussagen, so wird deutlich, dass die klassischen Zoogeographen, insbesondere ZIMMERMANN (1783: 188, 202, 204) die grundlegenden Einzelursachen bereits formuliert haben. Dazu gehört vor allem, dass innere, vom Tier ausgehende, und äußere, von der Umwelt einschließlich des Menschen ausgehende Ursachen für die Ausbreitung der Tierarten existieren. Diese Erkenntnisse sind von den Nachfolgern mit allerdings teilweise veränderten Ausdrücken und in vielen Varianten wiederholt und ergänzt worden. Dabei ist zu beobachten, dass die Einzelursachen und ihre direkten Wirkungen zwar mehr oder weniger ausführlich dargestellt werden, allerdings fast durchgängig unverbunden, also die tatsächlich vorhandenen Wechselwirkungen kaum zur Sprache kommen. Dass es solche gibt, war aber bereits ZIMMERMANN klar, wie das schon in Kap. 2.1 und Kap. 2.6 zitierte Wanderratten-Beispiel zeigt.

SEDLAG (2000: 50) lehnt das Postulat eines „inneren Dranges oder Strebens zur Ausbreitung“ durch das Aufzeigen der Analogie mit einer teleologischen Interpretation der Natur ab. Dieselbe Analogie kann auch zur Bewertung des von WAGNER (1868: 62-64) so genannten „Migrationsstrebens“ und folgender Aussage von BEIERKUHNLEIN (2007: 58) herangezogen werden: „Die Dynamik und Veränderlichkeit der Umwelt macht es erforderlich, dass Organismen Strategien zur Ortsverlagerung entwickeln.“ Als Ursache für die Ausbreitung kann also kein innerer oder vielleicht auch übernatürlicher Wille verantwortlich gemacht werden, dem im ersten Fall bei Tieren die genetischen, physiologischen und psychologischen Grundlagen fehlen und bei dem im zweiten Fall auf nicht zur Naturwissenschaft gehörende Erklärungen zurückgegriffen werden müsste. Bei der von SCHILDER (1956: 47) herangezogenen Analogie eines „inneren Dranges zur Ausbreitung“ mit der Expansion der Gase gesellt sich eine mechanistische Variante zu den o. g. idealistischen Erklärungen der Ausbreitung.

Realistischer erscheint folgende Aussage von SEDLAG (2000: 50): „Eine gewisse Ausbreitungstendenz gehört einfach zu der von der Selektion gesteuerten Überlebensstrategie, die eher eine ökologische als eine geographische Dimension, aber infolge des auf diese Weise gewährleisteten Genflusses auch eine evolutive Bedeutung hat.“ SCHAEFER & TISCHLER (1983) verstehen unter dem Begriff Überlebensstrategie „Anpassungen von Organismen an ungünstige Außenbedingungen (Streßfaktoren)“ und zählen aus ökologischer Sicht sechs verschiedene solche Strategien auf. Da die Ausbreitung nicht nur als Reaktion auf ungünstige exogene Faktoren interpretiert werden kann, wie dies oft etwas vordergründig geschehen ist, obwohl von Anfang an auf den Einfluss endogener Faktoren wie der Fortpflanzung und Vermehrung hingewiesen wurde (s. Tab. 4), genügt ihre Einstufung als Überlebensstrategie nicht.

Vielmehr kann die allgemeine Ursache der Ausbreitung der Tierarten nicht im Sinne einer allgemeinen Kausalrelation, sondern einer allgemeinen Wechselwirkungsrelation angegeben werden. Wir sehen daher die Ursache der Ausbreitung eines Vorkommens einer Tierart in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt in der Wechselwirkung zwischen seinen endogenen, ererbten und erworbenen Eigenschaften und Fähigkeiten und exogenen, ausbreitungs- und existenzökologischen Faktoren seiner Umwelt, wobei die letzteren den Grad der Ausbreitung entscheidend beeinflussen. Das folgte bereits aus den Untersuchungen zur Translokation, Etablierung, Ausbreitungsfähigkeit und zu den Ausbreitungsschranken (Kap. 2.6 bzw. Kap. 2.7).

Mithin lässt sich feststellen:

Die Ursache der Ausbreitung eines Vorkommens einer Tierart in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt ist die Wechselwirkung zwischen seinen ererbten und erworbenen Eigenschaften und Fähigkeiten und den ausbreitungs- und existenzökologischen Faktoren seiner Umwelt.

2.9 Rückzug

Über den Vorgang, bei dem Tierarten Teile ihres Verbreitungsgebietes verlieren oder gar völlig aussterben, äußern sich bereits ZIMMERMANN (1783: 202, 204; Tab. 4), TREVIRANUS (1803: 4; Tab. 4) und SCHMARDA (1853: 86, 87, 88, 1877: 178, 179; Tab. 1). Letzterer hat zugehörige Phänomene wie das zeitweilige oder dauernde Verschwinden von Vorkommen bestimmter Tierarten aus einem Gebiet, die Beschränkung oder auch Fragmentierung des Verbreitungsgebietes, den Rückgang der Individuenzahlen betroffener Arten, die Seltenheit von Arten als Vorbote des Erlöschens und das völlige Aussterben ziemlich klar beschrieben.

Allerdings muss lokales Verschwinden oder Aussterben (Extinktion; s. SEDLAG & WEINERT 1987: 49ff.) noch keinen Einfluss auf die Grenzen des Verbreitungsgebietes erlangen, etwa wenn nordische Gänse zeitweilig oder für immer einen bestimmten See innerhalb ihres Überwinterungsgebietes als Schlafplatz meiden. Erst wenn sie einen an der Grenze des Territoriums liegenden Raum dauerhaft nicht mehr als Winterquartier nutzen und das nicht durch Expansion an anderer Stelle kompensieren, schrumpft es. Damit muss aber das Areal der Gänse nicht zurückgehen. Der Verlust von Vorkommen, insbesondere Populationen, im Inneren des Areals ändert nichts an dessen Grenzen, allerdings kann sich die Dispersion

ändern und es können Verbreitungslücken im Areal auftreten. Erst wenn letztere sich immer weiter vergrößern und es zum Zerfall des geschlossenen Areals in Bruchstücke kommt oder viele Populationen an den Arealgrenzen erlöschen und Kompensation durch Dispersal bzw. Expansion auf Dauer ausbleibt, resultiert Rückzug, Einschränkung oder Schrumpfung (Regression) des Areals.

Die Erfahrung lehrt, dass die Regression wie die Extension von Arealen und Territorien reversibel sein kann (SCHMARDA 1853: 86, DE LATTIN 1967: 53; Tab. 1), etwa in Anbetracht der glazialen Arealregressionen bzw. inter- und postglazialen Arealextensionen vieler arborealer Tierarten in der Holarktis (DE LATTIN 1967) oder der Schrumpfung des Areals des Elbebibers in Mitteldeutschland durch intensive Bejagung bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts und der anschließenden Ausbreitung dieser Tierart infolge intensiven Naturschutzes (SEDLAG 2000: 309). Es sei mit SCHILDER (1956: 56; Tab. 1) darauf hingewiesen, dass die Wiederbesiedelung eines vormals eingenommenen, derzeit aber extraterritorialen oder extraarealen Raumes als Expansion zu bezeichnen ist.

Anhaltende Regression ist Folge des andauernden, raumgreifenden Erlöschens der Vorkommen einer Tierart (lokale oder regionale Extinktion). Mit dem Verschwinden ihres letzten Vorkommens tritt ihr globales Aussterben (globale Extinktion) ein. Damit verschwindet auch das Arealssystem und mit ihm das Territorium der Art.

Nun lässt sich der Begriff Rückzug (Regression) definieren:

Der Rückzug (die Einschränkung, Schrumpfung, Regression) bezeichnet in der Zoogeographie den Rückgang der Grenzen des Verbreitungsgebietes oder seinen Zerfall in Bruchstücke infolge des Verlustes mehrerer bis zahlreicher Vorkommen.

Die Bindung des Begriffes Rückzug an den des Vorkommens und damit den des Arealystems erlaubt es, ihn analog auf die Vorkommen in den Teilräumen des Territoriums anzuwenden. Hier interessieren besonders Vorgänge, die zur Schrumpfung des Areals führen, wobei es nicht einfach nur um den Verlust von Vorkommen geht, sondern um den von bisher dauerhaft reproduzierenden Vorkommen. Es lässt sich also z. B. ohne weiteres von Arealregression sprechen, wenn man sich über diesen Umstand im Klaren ist.

Anzumerken ist, dass Tierarten außer durch nachkommensloses Aussterben auch durch die Aufspaltung in Tochterarten erlöschen können (WIESEMÜLLER et al. 2003: 39). Bei letzterem Vorgang spaltet sich mithin das Arealssystem der Stammtierart in die Arealssysteme der Tochter-Tierarten. Alle ihnen zugehörigen Parameter, das sind im vorliegenden Kontext Verbreitung, Verteilung, Zerstreung, Erweiterung, Wanderung und Rückzug der Vorkommen, können erfasst werden und ihrer Beschreibung, ihrem Vergleich und ihrer Erklärung dienen, wobei auch der Vergleich mit den Verhältnissen im Arealssystem der Stammart hilfreich sein dürfte.

3 Fazit

Mit den Fragmenten zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie werden fünf Ziele verfolgt:

1. Schaffung eines nachprüfbaren, historisch eingeordneten und kommentierten Nachschlagewerkes für zoogeographische Studien,
2. Darstellung der Entwicklung des zoogeographischen Denkens und Handelns im deutschsprachigen Teil Mitteleuropas,
3. Dokumentation der Irr- und Nebenwege des zoogeographischen Denkens und Handelns,
4. Lieferung regionaler, d. h. auf den genannten Raum bezogener Beiträge zur Geschichte der gesamten Zoogeographie,
5. Klärung der Ursachen des Missverhältnisses zwischen akademischer Vertretung der Zoogeographie und zoogeographischer Forschung in Deutschland.

Im dritten Fragment zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie waren die Begriffe „Verbreitung“ und „Ausbreitung“ Gegenstand der Untersuchungen. Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen für die einzelnen Ziele zusammenfassen (siehe auch Glossar):

Erstes bis viertes Ziel

Um den oben genannten Begriffen näher zu rücken, wurden in vier Tabellen Originalzitate von Definitionen bzw. Aussagen (1) zu den Begriffen Verbreitung und Ausbreitung und verwandten Begriffen, (2) zur Art und Weise der Ausbreitung der Tiere, (3) zur Verhinderung der Ausbreitung der Tiere und (4) zu den Ursachen der Ausbreitung der Tiere aus der deutschsprachigen zoogeographischen Literatur chronologisch zusammengestellt.

(1) Aus Tab. 1 geht hervor, dass die klassischen Zoogeographen im deutschsprachigen Raum Mitteleuropas teils bemerkenswert klare und differenzierte Auffassungen vertraten. So etwa Eberhard August Wilhelm VON ZIMMERMANN (1743-1815) mit seinem Begriff „Verbreitbarkeit“, seinen Vorstellungen von der Verteilung, den Ursachen und dem Vorgang der Ausbreitung, Heinrich Carl Wilhelm BERGHAUS (1797-1884) mit seinen Definitionen der Begriffe Vorkommen, Verbreitung und Verteilung, Ludwig Karl SCHMARDA (1819-1908) mit seinen grundlegenden Aussagen zur Art und Weise der Ausbreitung, zu Ausbreitungsschranken und zum Rückzug.

Es zeigte sich aber insgesamt, dass solche Begriffe wie Verbreitung, Distribution, Vorkommen, Verteilung, Dispersion, Ausbreitung, Expansion, Dispersal, Wanderung, Migration und Regression zwar in einer Reihe von Fach- und Lehrbüchern der Zoogeographie zur Erörterung bestimmter Sachverhalte genutzt und teilweise auch inhaltlich erklärt, aber eher selten definiert werden. Vergleicht man die Definitionen der Begriffe oder die diesbezüglichen inhaltlichen Aussagen, so treten nicht selten doppelte oder mehrere, überlappende, einander ausschließende oder widersprechende Bedeutungen hervor, bestehen also erhebliche terminologische und theoretische Unschärfen.

Es erwies sich daher als notwendig, die Begriffe Vorkommen (Station), Verbreitung (Distribution), Verteilung (Dispersion), Ausbreitung (Extension), Erweiterung (Expansion), Zerstreuung (Dispersal), Wanderung (Migration) und Rückzug (Regression) durchgängig inhaltlich zu präzisieren oder neu zu definieren, teils aber auch neu zu benennen und den inneren Zusammenhang zwischen ihnen wie folgt herzustellen:

Im Vorkommen wird die konkrete Daseinsweise von Individuen und Populationen einer Tierart in Raum, Zeit und Umwelt und damit ihre Einbindung in das Arealssystem erfasst, in der Zerstreuung die Etablierung zusätzlicher Vorkommen im Territorium, in der Verteilung die daraus folgende Anordnung der Vorkommen im Territorium, in der Erweiterung die Etablierung zusätzlicher Vorkommen außerhalb des bisherigen Territoriums und in der Verbreitung die daraus folgende Lage und Raumerstreckung der Vorkommen als Territorium, wobei das Erlöschen von Vorkommen auf alle diese Erscheinungen modifizierend wirken und zum Rückzug der Grenzen des Territoriums führen kann.

Ausbreitung, mit ihren Teilprozessen Zerstreuung und Erweiterung, und Rückzug sind gegenläufige Prozesse, Verbreitung und Verteilung ihre zeitweiligen Ergebnisse. Wanderung kann als spezielle Form der Zerstreuung wie der Erweiterung fungieren. Ohne Ausbreitung kommt es nicht zur Ausbildung eines Areal-systems, daher ist die Ausbreitung der zoogeographisch grundlegende Vorgang.

Jeglicher synonymen Verwendung der Begriffe Verbreitung (Distribution), Verteilung (Dispersion), Ausbreitung (Extension), Zerstreuung (Dispersal), Erweiterung (Expansion), Wanderung (Migration) und Rückzug (Regression) ist durch die Bindung an den Begriff Vorkommen (Station) und damit an den des Areal-systems die Grundlage entzogen worden.

(2) In Auswertung von Tab. 2 wurde deutlich, dass zur Beschreibung der Art und Weise der Ausbreitung zahlreiche recht ähnliche Begriffe existieren, die aber unterschiedliche Aspekte betreffen. Daher wurde es notwendig, diese herauszuarbeiten, zu benennen und möglichst präzise zu kennzeichnen. Zunächst war zu klären, ob die Ausbreitung in selbständige Phasen gegliedert werden kann. Es wurden zwei unterschieden, nämlich Translokation (Phase I) und Etablierung (Phase II) und die beiden Begriffe neu definiert. Zudem ergab sich, dass der Grad der Etablierung zusätzlicher Vorkommen, also eine kurzzeitige, zeitweilige oder dauerhafte, darüber entscheidet, ob eine Ausbreitung als fragmentarisch, unvollständig oder vollständig

vollzogen bezeichnet werden kann. Weiter konnte geklärt werden, dass sich die Translokation motiviert-aktiv, motiviert-passiv und unmotiviert-passiv vollziehen kann, wobei in den ersten beiden Fällen Translokationsmittel in Form von Fortbewegungsorganen bzw. Anpassungen an den passiven Ortswechsel existieren, im letzten Fall Vehikel wirken, an die keine Anpassungen bestehen; bei Translokationen können Kombinationen dieser Formen auftreten. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass der Begriff Vagilität allein die Fähigkeit einer Tierart zur Translokation bezeichnet. Davon zu unterscheiden ist die Etablierungsfähigkeit einer Tierart, nämlich im Anschluss an eine Translokation kurzzeitig, zeitweilig oder dauerhaft zusätzliche Vorkommen zu bilden. Beide Fähigkeiten stellen die Komponenten der Ausbreitungsfähigkeit einer Tierart dar, nämlich die zur Auffüllung und Erweiterung des Territoriums mit zusätzlichen Vorkommen. Die Realisierung dieser Fähigkeiten in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt wird durch die Wechselwirkung der hier existenten konkreten Erscheinungsformen endogener und exogener Potenziale bestimmt, wobei die Erscheinungsformen der letzteren dominieren.

(3) In Auswertung von Tab. 3 wurde festgestellt, dass bisher keine einheitliche Terminologie der Barrieren oder Ausbreitungsschranken erreicht werden konnte. Die Untersuchung ergab, dass gemäß der Phasen der Ausbreitung Translokations- von Etablierungsschranken unterschieden werden müssen, wobei erstere den Ortswechsel der Vorkommen einer Tierart hemmen oder verhindern, letztere die kurzzeitige, zeitweilige oder dauerhafte Etablierung zusätzlicher Vorkommen dieser Tierart; Ausbreitungsschranken folgen aus dem Wirken von Translokations- und Etablierungsschranken. Sie können jeweils in endogene und exogene Schranken gegliedert werden, welche die Vorkommen einer Tierart aufgrund körpereigener Ausprägungen der Konstitution und Translokationsmittel bzw. aufgrund umweltgegebener Ausprägungen ausbreitungs- und existenzökologischer Faktoren beim bzw. am Vollzug der entsprechenden Vorgänge hemmen oder hindern. Bei den exogenen Schranken lassen sich darüber hinaus noch primäre und sekundäre unterscheiden, welche die Vorkommen einer Tierart in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt aufgrund der Ausprägung eines ausbreitungs- oder existenzökologischen Faktors bzw. aufgrund einer Bildung der Erdoberfläche mit steilen Gradienten mehrerer ausbreitungs- und existenzökologischer Faktoren beim bzw. am Vollzug der entsprechenden Vorgänge hemmen oder hindern.

(4) In Auswertung von Tab. 4 zeigte sich, dass in der deutschsprachigen zoogeographischen Literatur zwar eine Reihe von Aussagen zu den Einzelursachen der Ausbreitung und ihren direkten Wirkungen zu finden sind, diese aber fast durchgängig unverbunden dargestellt werden, also die tatsächlich vorhandenen, eigentlich schon lange bekannten Wechselwirkungen zwischen inneren und äußeren Ursachen kaum zur Sprache kommen. Teilweise finden sich auch idealistisch getönte Aussagen zu den Ursachen der Ausbreitung in der Literatur („innerer Drang oder Streben nach Ausbreitung“, Analogie zur Expansion der Gase). Eine Erklärung als Überlebensstrategie ist zu einseitig, da die Ausbreitung nicht allein als Reaktion auf ungünstige Umweltverhältnisse anzusehen ist. Vielmehr kann die allgemeine Ursache der Ausbreitung der Tierarten nicht im Sinne einer allgemeinen Kausalrelation, sondern allein einer allgemeinen Wechselwirkungsrelation angegeben werden. Wir sehen daher die Ursache der Ausbreitung eines Vorkommens einer Tierart in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt in der Wechselwirkung zwischen seinen ererbten und erworbenen Eigenschaften und Fähigkeiten und den ausbreitungs- und existenzökologischen Faktoren seiner Umwelt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass eine adäquate und stringente Definition aller im vorliegenden Fragment präzisierten oder neu definierten Begriffe, die im Zusammenhang mit der Verbreitung und Ausbreitung der Tierarten stehen, nur vorstatten gehen konnte, weil sie direkt an den für diesen Themenkreis zentralen Begriff Vorkommen gebunden sind, der wiederum fest am für die Zoogeographie zentralen Begriff Arealssystem verankert ist. Auf diese Weise konnte auch die Ausbreitung als der für das Arealssystem einer Tierart und damit für die Zoogeographie grundlegende Vorgang identifiziert werden. Gemäß der neuen Erkenntnisse muss in der von WALLASCHEK (2009) für die Zoogeographie als Teilgebiet der Zoologie gegebenen Definition der Ausdruck „Expansion“ durch „Extension“ ersetzt werden (s. Glossar).

Fünftes Ziel

Wie in den ersten beiden Fragmenten mussten auch in diesem Fragment große terminologische Schwächen in Form fehlender, mangelhafter oder unscharfer Definitionen von Begriffen konstatiert werden, hier nun bei allen im Zusammenhang mit dem Themenkreis Verbreitung und Ausbreitung der Tierarten behandelten Begriffen. Die Ursache für diese Erscheinung könnte in der mangelnden Suche nach den inneren Zusammenhängen zwischen den Sachverhalten, die durch die Definitionen der Begriffe abgebildet werden, zu suchen sein, teils in Verbindung mit einem gewissen Relativismus, der zu Beliebigkeit und zum Tolerieren von Ungenauigkeiten in theoretischen Fragen neigt. Aus unserer Sicht gibt es aber keine Rechtfertigung, sich nicht um eine adäquate Widerspiegelung der objektiven Realität in den Definitionen der verwendeten oder selbst gebildeten Begriffe, also um wahre Aussagen zu bemühen, wohl wissend, dass sich die Erkenntnis nur schrittweise der objektiven Wahrheit annähern kann, also auch die hier präzisierten oder neu aufgestellten Definitionen von Begriffen eine Revision erfahren können. Wenn sich aber eine Wissenschaft nicht in der Lage sieht, ihre zentralen Begriffe auf ihren Gegenstand hin adäquat und stringent zu definieren oder definieren zu wollen, darf sie keinen Respekt von anderen Wissenschaften erwarten.

Es wurde darauf hingewiesen, dass der Begriff Vorkommen eine deskriptive und eine kausale Seite aufweist: einerseits werden die Vorkommen durch die deskriptiven Zweige der Zoogeographie erfasst und beschrieben, andererseits durch die kausalen zu erklären gesucht, wobei beide Richtungen in Wechselwirkung stehen. Die sich wiederholenden Vorstöße, die deskriptiven Seiten der Zoogeographie (oder überhaupt der Wissenschaft) für weniger bedeutsam als die kausalen zu erklären oder deskriptive Richtungen aus dieser Disziplin (oder allen Disziplinen) zu verdrängen, z. B. die Faunistik, sind daher kontraproduktiv und zeugen nicht von einem modernen wissenschaftlichen, sondern von einem eigentlich längst überholten Weltbild des betreffenden Wissenschaftlers, ganz abgesehen von sonstigen materiellen oder geistigen Motiven für derartige Äußerungen. Immerhin sind solche Vorstöße geeignet, das Bild der Zoogeographie bei den modernen Vertretern anderer Wissenschaften weiter zu trüben.

4 Literatur

- AUBERT, H. & F. WIMMER (1868): Aristoteles Thierkunde. 2 Bände. – Leipzig (Wilhelm Engelmann). 543 S. + 498 S.
- BĂNĂRESCU, P. & N. BOȘCAIU (1978): Biogeographie. Fauna und Flora der Erde und ihre geschichtliche Entwicklung. – Jena (Gustav Fischer). 392 S.
- BEIERKUHNLEIN, C. (2007): Biogeographie. Die räumliche Organisation des Lebens in einer sich verändernden Welt. – Stuttgart (Eugen Ulmer). 397 S.
- BERGHAUS, H. (1843): Grundriss der Geographie. – Breslau (Graß, Barth und Comp.). 1184 S.
- BERGHAUS, H. (1845[2004]): Geographie der Thiere. – In: O. ETTE & O. LUBRICH (Hrsg.) (2004): Heinrich Berghaus. Physikalischer Atlas oder Sammlung von Karten, auf denen die hauptsächlichsten Erscheinungen der anorganischen und organischen Natur nach ihrer geographischen Verbreitung und Vertheilung bildlich dargestellt sind. Zu Alexander von Humboldt, KOSMOS, Entwurf einer physischen Weltbeschreibung. – Frankfurt a. M. (Eichborn Verlag). 175 S.
- BERGHAUS, H. (1847): Grundlinien der physikalischen Erdbeschreibung. – Stuttgart (Verlags-Bureau). 439 S.
- BRAUER, A. (1914): Biogeographie. S. 176-185. – In: P. HINNEBERG (Hrsg.): Die Kultur der Gegenwart. 3. Teil, 4. Abteilung, 4. Band. – Leipzig, Berlin (B. G. Teubner). 620 S.
- BUFFON, G. L. L. de (1781): Epochen der Natur. Zweyter Band. – St. Petersburg (Johann Zacharias Logan). 190 S.
- COX, C. B. & P. D. MOORE (1987): Einführung in die Biogeographie. – Stuttgart (Gustav Fischer). 311 S.
- DAHL, F. (1921): Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Erster Teil. – Jena (Gustav Fischer). 113 S.
- DAHL, F. (1923): Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Zweiter, spezieller Teil. – Jena (Gustav Fischer). 122 S.

- DAHL, F. (1925): Tiergeographie. – In: O. KENDE (Hrsg.): Enzyklopädie der Erdkunde. – Leipzig, Wien (Franz Deuticke). 98 S.
- DARWIN, C. (1859[1984]): Die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl. – 2. Aufl., Leipzig (Verl. Philipp Reclam jun.). 567 S.
- FIEDLER, F., O. FINGER, H. FRIEDRICH, A. KOSING, M. RUHNOW & H. STEUßLOFF (Hrsg.) (1980): Dialektischer und historischer Materialismus. – Berlin (Dietz). 509 S.
- FREYE, H.-A., L. KÄMPFE & G.-A. BIEWALD (1991): Zoologie. – 9. Aufl., Jena (G. Fischer). 605 S.
- G[H]EPTNER, W. G. & P. W. TERENTJEW (1956): Tiergeographie. S. 105-124. – In: Grosse Sowjet-Enzyklopädie. Reihe Länder der Erde. 22: Geographie. – Leipzig (Bibliogr. Inst.). 144 S.
- GERLACH, S. A. (1964[1977]): Tierwanderungen. – In: L. VON BERTALANFFY (Hrsg.): Handbuch der Biologie. Bd. 5. – Wiesbaden (Akad. Verlagsges. Athenaion). S. 413-472.
- HAECKEL, E. (1908): Alte und Neue Naturgeschichte. – Jena (Gustav Fischer). 24 S.
- HESSE, R. (1924): Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. – Jena (Gustav Fischer). 613 S.
- HUMBOLDT, A. V. (1845[2004]): Kosmos. Entwurf einer physischen Erdbeschreibung. Erster Band. – Frankfurt a. M. (Eichborn Verl.). 935 S.
- ILLIES, J. (1971): Einführung in die Tiergeographie. – Stuttgart (Gustav Fischer). 91 S.
- JACOBI, A. (1939): Tiergeographie. – 2., ber. Aufl., Berlin (Walter de Gruyter). 153 S.
- JAHN, I. (unter Mitwirkung von E. KRAUZE, R. LÖTHER, H. QUERNER, I. SCHMIDT & K. SENGLAUB) (Hrsg.) (2002): Geschichte der Biologie. Theorien, Methoden, Institutionen, Kurzbiographien. – 2. korr. Sonderausgabe der 3. Aufl. 1998, Heidelberg, Berlin (Spektrum Akademischer Verl.). 1088 S.
- JAHN, I., R. LÖTHER & K. SENGLAUB (unter Mitwirkung von W. HEESE; bearbeitet von L. J. BLACHER, N. BOTNARIUC, V. EISNEROVÁ, A. GAISSINOVITCH, G. HARIG, I. JAHN, R. LÖTHER, R. NABIELEK & K. SENGLAUB) (Hrsg.) (1982): Geschichte der Biologie. Theorien, Methoden, Institutionen, Kurzbiographien. – Jena (Gustav Fischer). 859 S.
- JANUS, H. (1958): Die Tierwelt. S. 179-121, 126. – In: L. AARIO & H. JANUS (1958): Das geographische Seminar. 3. Biologische Geographie. – Braunschweig (Georg Westermann). 135 S.
- KÄMPFE, L. (1991): Verbreitung der Tiere. S. 526-550. – In: H.-A. FREYE, L. KÄMPFE & G.-A. BIEWALD (1991): Zoologie. – 9. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 605 S.
- KÉLER, S. VON (1956): Entomologisches Wörterbuch mit besonderer Berücksichtigung der morphologischen Terminologie. – 2. Aufl., Berlin (Akademie-Verlag). 637 S.
- KIRCHHOFF, A. (1899): Pflanzen- und Tierverbreitung. – In: J. HANN, E. BRÜCKNER & A. KIRCHHOFF: Allgemeine Erdkunde. – Prag, Wien, Leipzig (F. Tempsky, G. Freytag). 327 S.
- KLAUS, G. & M. BUHR (Hrsg.) (1975): Philosophisches Wörterbuch. Bd. 1 und 2. – Leipzig (Bibliographisches Institut). 1394 S.
- KOBELT, W. (1897): Studien zur Zoogeographie. I. Die Mollusken der paläarktischen Region. – Wiesbaden (C. W. Kreidel's Verlag). 344 S.
- LATTIN, G. DE (1967): Grundriss der Zoogeographie. – Jena (Gustav Fischer). 602 S.
- LÖTHER, R. (1972): Die Beherrschung der Mannigfaltigkeit. Philosophische Grundlagen der Taxonomie. – Jena (Gustav Fischer). 285 S.
- MARCUS, E. (1933): Tiergeographie. S. 80-166. – In: F. KLUTE (Hrsg.): Handbuch der geographischen Wissenschaft. Allgemeine Geographie. 2. Teil. – Potsdam (Akad. Verlagsges. Athenaion). 560 S.
- MARSHALL, W. (1887): Atlas der Tierverbreitung (Berghaus' Physikalischer Atlas, Abteilung VI). – Gotha (Justus Perthes).
- MEISENHEIMER, J. (1935): Zoogeographie. S. 969-1002. – In: R. DITTLER, G. JOOS, E. KORSCHULT, G. LINCK, F. OLTMANNS & K. SCHAUM (Hrsg.): Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 10. Band. – 2. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 1090 S.
- MÖBIUS, K. (1909): Die Tierwelt der Erde. S. 322-348. – In: A. SCOBEL (Hrsg.): Geographisches Handbuch. Allgemeine Erdkunde, Länderkunde und Wirtschaftsgeographie. Erster Band. – Bielefeld, Leipzig (Velhagen & Klasing). 957 S.
- MÜLLER, P. (1977): Tiergeographie. Struktur, Funktion, Geschichte und Indikatorbedeutung von Arealen. – Stuttgart (B. G. Teubner). 268 S.
- MÜLLER, P. (1980): Biogeographie. – Stuttgart (Eugen Ulmer). 414 S. UTB 731.
- MÜLLER, P. (1981): Arealssysteme und Biogeographie. – Stuttgart (Eugen Ulmer). 704 S.

- NIETHAMMER, J. (1985): Zoogeographie. S. 991-1015. – In: R. SIEWING (Hrsg.): Lehrbuch der Zoologie. Band 2. Systematik. – 3. Aufl., Stuttgart, New York (Gustav Fischer). 1107 S.
- ORTMANN, A. E. (1896): Grundzüge der marinen Tiergeographie. – Jena (Gustav Fischer). 96 S.
- PAX, F. (1930): Die Tierwelt. S. 164-269. – In: A. SUPAN & E. OBST (1930): Grundzüge der physischen Erdkunde. Band 2. – 7. Aufl., Berlin, Leipzig (Walter de Gruyter). 269 S.
- PETERS, W. (1999): Tiergeographie. S. 747-761. – In: K. DETTNER & W. PETERS (Hrsg.): Lehrbuch der Entomologie. – Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm (Gustav Fischer). 921 S.
- RENSCH, B. (1950): Verteilung der Tierwelt im Raum. – In: L. VON BERTALANFFY (Hrsg.): Handbuch der Biologie. Bd. 5. – Wiesbaden (Akad. Verlagsges. Athenaion). S. 125-172.
- RÜTIMEYER, L. (1867): Ueber die Herkunft unserer Thierwelt. Eine zoogeographische Skizze. S. 137-224. – In: H. G. STEHLIN (Hrsg.) (1898): L. Rütimeyer. Gesammelte Kleine Schriften allgemeinen Inhalts aus dem Gebiete der Naturwissenschaft. Band I. – Basel (Georg & Cie.). 456 S.
- SCHÄFER, A. (1997): Biogeographie der Binnengewässer. Eine Einführung in die biogeographische Areal- und Raumanalyse in limnischen Ökosystemen. – Stuttgart (B. G. Teubner). 258 S.
- SCHAEFER, M. & W. TISCHLER (1983): Ökologie. – 2. Aufl., Stuttgart (Gustav Fischer). UTB 430. 354 S.
- SCHILDER, F. A. (1952): Einführung in die Biotaxonomie (Formenkreislehre). Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. – Jena (Gustav Fischer). 161 S.
- SCHILDER, F. A. (1956): Lehrbuch der Allgemeinen Zoogeographie. – Jena (Gustav Fischer). 150 S.
- SCHMARDA, L. K. (1853): Die geographische Verbreitung der Thiere. – Wien (Carl Gerold und Sohn). 755 S. + 1 Karte.
- SCHMARDA, L. K. (1877): Zoologie. I. Band. – 2. Aufl., Wien (Wilhelm Braumüller). 486 S.
- SCHWERDTFERGER, F. (1979): Ökologie der Tiere. Demökologie. – 2. Aufl., Hamburg, Berlin (Paul Parey). 450 S.
- SEDLAG, U. (1974): Die Tierwelt der Erde. – 3. Aufl., Leipzig, Jena, Berlin (Urania-Verl.). 200 S.
- SEDLAG, U. (1983): Vom Aussterben der Tiere. – Leipzig, Jena, Berlin (Urania-Verl.). 216 S.
- SEDLAG, U. (2000): Tiergeographie. – In: Die große farbige Enzyklopädie Urania Tierreich. – Berlin (Urania Verl.). 447 S.
- SEDLAG, U. & E. WEINERT (1987): Biogeographie, Artbildung, Evolution. – Jena (Gustav Fischer). 333 S.
- STOLL, O. (1897): Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen. – Berlin (R. Friedländer & Sohn). 114 S.
- TEMBROCK, G. (1987): Verhaltensbiologie. – Jena (Gustav Fischer). 363 S.
- THENIUS, E. (1980): Grundzüge der Faunen- und Verbreitungsgeschichte der Säugetiere. – 2. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 375 S.
- TREVIRANUS, G. R. (1803): Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Bd. 2. – Göttingen (Röwer). 508 S.
- TROUESSART, E. L. (1892): Die geographische Verbreitung der Tiere. – Leipzig (J. J. Weber). 371 S.
- ULE, W. (1931): Grundriss der Allgemeinen Erdkunde. – 3. Aufl., Stuttgart (Karl Walter). 403 S.
- WAGNER, H. (1923): Lehrbuch der Geographie. Erster Band. Dritter Teil: Biologische Geographie. S. 662-720. – Hannover (Hahn). S. 662-1101.
- WAGNER, M. (1868): Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen. S. 47-97. – In: M. WAGNER (Hrsg.) (1889): Die Entstehung der Arten durch räumliche Sonderung. Gesammelte Aufsätze von Moriz Wagner. – Basel (Benno Schwabe). 668 S.
- WALLACE, A. R. (1876): Die geographische Verbreitung der Thiere. 2 Bände. – Dresden (R. v. Zahn). 1237 S.
- WALLASCHEK, M. (2004a): Methoden. S. 15-21. – In: M. WALLASCHEK, T. J. LANGNER & K. RICHTER (unter Mitarbeit von A. FEDERSCHMIDT, D. KLAUS, U. MIELKE, J. MÜLLER, H.-M. OELERICH, J. OHST, M. OSCHMANN, M. SCHÄDLER, B. SCHÄFER, R. SCHARAPENKO, W. SCHÜLER, M. SCHULZE, R. SCHWEIGERT, R. STEGLICH, E. STOLLE & M. UNRUH): Die Geradflügler des Landes Sachsen-Anhalt (Insecta: Dermaptera, Mantodea, Blattoptera, Ensifera, Caelifera). – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 5: 1-290. [www.mu.sachsen-anhalt.de/start/fachbereich04/artenschutz/geradfluegler.htm]

- WALLASCHEK, M. (2004b): Geradflügler (Orthoptera s.l.) in Sachsen-Anhalt. S. 23-37. – In: M. WALLASCHEK, T. J. LANGNER & K. RICHTER (unter Mitarbeit von: s. o.): Die Geradflügler des Landes Sachsen-Anhalt (Insecta: Dermaptera, Mantodea, Blattoptera, Ensifera, Caelifera). - Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Sonderheft 5: 1-290.
- WALLASCHEK, M. (2009): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: Die Begriffe Zoogeographie, Arealssystem und Areal. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 55 S.
- WALLASCHEK, M. (2010): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: II. Die Begriffe Fauna und Faunistik. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 64 S.
- WERNER, F. (1914): Tiergeographie. S. 239-247. – In: O. KENDE (Hrsg.): Handbuch der geographischen Wissenschaft. I. Teil: Allgemeine Erdkunde. – Berlin (Vossische Buchhandlung). 369 S.
- WIESEMÜLLER, B., H. ROTHE & W. HENKE (2003): Phylogenetische Systematik. Eine Einführung. – Berlin, Heidelberg (Springer-Verl.). 189 S.
- ZIMMERMANN, E. A. W. (1778): Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, nebst einer hieher gehörigen Zoologischen Weltcharte. Erster Band. – Leipzig (Weygand). 208 S.
- ZIMMERMANN, E. A. W. (1780): Geographische Geschichte des Menschen, und der vierfüßigen Thiere. Zweiter Band. – Leipzig (Weygand). 432 S.
- ZIMMERMANN, E. A. W. (1783): Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, mit einer hiezu gehörigen Zoologischen Weltcharte. Dritter Band. – Leipzig (Weygand). 278 S. + 32 S. + 1 Karte.

5 Glossar

- Alienozoon:** Eine wildlebende Tierart, die als Irrgast in einem Gebiet auftritt.
- Archaeozoon:** Eine wildlebende Tierart, die zwischen dem Neolithikum und 1492 u. Z. in ein Gebiet eingeschleppt worden ist.
- Areal:** Der Teilraum des Territoriums, in dem ohne ständigen Zuzug von außen her dauerhaft die Fortpflanzung der Art erfolgt.
- Art** (Spezies, Species): Reale Abstammungs- und gegen andere Genpools weitgehend abgeschirmte, bei Panmixie in prinzipiell unbehindertem Genfluss befindliche Fortpflanzungsgemeinschaft und damit grundlegender Anknüpfungspunkt der Zoogeographie an das System der lebenden Materie des Planeten Erde; zentrale Kategorie des Systems der Organismen.
- Arealssystem:** Daseinsweise der Art in Raum und Zeit als ein genetisch autonomes, adaptives und autoregulatives Teilsystem der Biosphäre, das sich durch die Wechselwirkungen zwischen der Organisation der Art und ihrer Umwelt herausbildet und entwickelt.
- Ausbreitung** (Extension): Bezeichnet in der Zoogeographie das Auffüllen bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart und dessen Erweiterung durch zusätzliche Vorkommen.
- Ausbreitungsfähigkeit** (Extensionspotenzial): Die Fähigkeit einer Tierart zur Auffüllung und Erweiterung des Territoriums mit zusätzlichen Vorkommen; ihre Komponenten sind die Vagilität und die Etablierungsfähigkeit der Tierart.
- Ausbreitungsökologische Faktoren:** „Faktoren, die dafür maßgeblich sind, ob eine Tier- oder Pflanzenart ein auf Grund der → existenzökologischen Faktoren für sie geeignetes Gebiet tatsächlich besiedeln kann.“ (SEDLAG & WEINERT 1987: 48).
- Ausbreitungsphasen:** Phase I: Translokation, Phase II: Etablierung.
- Ausbreitungsschranke** (Barriere): Hemmt oder verhindert die Auffüllung oder Erweiterung des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen; sie ist das Ergebnis des Wirkens von Translokations- und Etablierungsschranken.
- Begriff:** „gedankliche Widerspiegelung einer Klasse von Individuen oder von Klassen auf der Grundlage ihrer invarianten Merkmale, d. h. Eigenschaften oder Beziehungen. Der Begriff stellt neben der Aussage das Grundelement jeglichen rationalen Denkens dar. Während die Aussage Widerspiegelung eines Sachverhalts ist, bilden die Begriffe die einzelnen Strukturelemente der Sachverhalte (Individuen, Eigenschaften, Beziehungen usw.) ab. So wie die Aussage ihre sprachliche Existenzform im Aussagesatz findet, hat der Begriff die seine im Wort. ... In einer exakten wissenschaftlichen Terminologie muß

die umkehrbar eindeutige Zuordnung von Begriff und Wort gefordert werden.“ (KLAUS & BUHR 1975: 206).

Biostroma: Aus Sicht der Zoogeographie die Gesamtheit der Arealsysteme aller Arten.

Dasein: „Der Begriff des Daseins bedeutet, daß die Gegenstände, Dinge, Prozesse usw. nicht deshalb existieren, weil sie vom Menschen gedacht oder vorgestellt werden, sondern daß sie objektiv real, d. h. außerhalb des Bewußtseins und unabhängig von ihm existieren.“ (KLAUS & BUHR 1975: 247).

Element: „im allgemeinen philosophischen und systemtheoretischen Sinn Objekt in einem System von Objekten, das innerhalb dieses Systems selbst nicht mehr in kleinere bzw. einfachere Objekte zerlegt werden kann bzw. als innerhalb dieses Systems unzerlegbar angesehen wird.“ (KLAUS & BUHR 1975: 304).

Endogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke: Hemmt oder hindert die Vorkommen einer Tierart aufgrund körpereigener Ausprägungen der Konstitution oder Translokationsmittel beim bzw. am Vollzug der entsprechenden Vorgänge.

Ephemerozoon: Eine wildlebende Tierart, die vorübergehend in ein Gebiet eingeschleppt worden ist und sich hier nicht oder nur kurzzeitig reproduziert.

Erkenntnis: „- die aus dem Erkenntnisprozeß als Resultat der theoretischen Aneignung der objektiven Realität durch die Menschen hervorgehende relativ *adäquate Widerspiegelung* der Eigenschaften, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten der objektiven Realität im menschlichen Bewußtsein in Form des empirischen und theoretischen *Wissens*, die eine zuverlässige Grundlage für die zweckmäßige Gestaltung der praktischen Tätigkeit der Menschen ist.“ (KLAUS & BUHR 1975: 351).

Erweiterung (Expansion, extraterritoriale Ausbreitung): Eine Form der Ausbreitung, die zur Ausdehnung des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen führt.

Etablierung (Begründung): In der Zoogeographie der einer Translokation folgende Vorgang, bei dem kurzzeitig, zeitweise oder dauerhaft ein zusätzliches Vorkommen einer Tierart entsteht; es handelt sich um einen Teilvorgang der Ausbreitung (Phase II), wobei der Grad der Etablierung darüber entscheidet, ob die Ausbreitung als fragmentarisch, unvollständig oder vollständig bezeichnet werden kann.

Etablierungsfähigkeit (Etablierungspotenzial): Die Fähigkeit einer Tierart, im Anschluss an eine Translokation kurzzeitig, zeitweilig oder dauerhaft zusätzliche Vorkommen zu bilden; ihre Realisierung in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt wird durch die Wechselwirkung der hier existenten Erscheinungsformen der endogenen und exogenen Potenziale (lebende bzw. unversehrte, fortpflanzungsfähige Individuen beiderlei Geschlechts, ökologische Potenz, Verhaltensmuster bzw. existenzökologische Faktoren) verursacht, wobei die Erscheinungsformen der exogenen Potenziale dominieren.

Etablierungsschranke (Etablierungsbarriere): Hemmt oder verhindert die Etablierung zusätzlicher Vorkommen einer Tierart; sie beeinflusst die Ausbreitung in Phase II.

Existenzökologische Faktoren: „Faktoren, die für die Lebensmöglichkeit eines Lebewesens an einem bestimmten Ort entscheidend sind.“ (SEDLAG & WEINERT 1987: 96).

Exogene Ausbreitungs-, Translokations-, Etablierungsschranke: Hemmt oder hindert die Vorkommen einer Tierart aufgrund umweltgegebener Ausprägungen ausbreitungs- oder existenzökologischer Faktoren beim bzw. am Vollzug der entsprechenden Vorgänge.

Fauna: Bezeichnet in der Zoogeographie ausgewählte oder sämtliche Tierarten eines konkreten Raum-Zeit-Abschnittes.

Faunistische Daten: Tierart-Fundort-Fundzeit-Datensätze. Die Tierart muss durch ihren wissenschaftlichen Namen, nicht durch Trivialnamen, im Datensatz repräsentiert sein. Der Fundort sollte durch seine geographischen Koordinaten, die Seehöhe und zugleich seine Lagebeziehungen zu Ortschaften oder Landmarken beschrieben werden, da so die spätere gegenseitige Kontrolle von notierten Zahlen und Ortsnamen erleichtert wird. Als Fundzeit sollte das Tagesdatum registriert werden, doch ist bei manchen Fallentypen nur die Angabe eines Fundzeitraumes möglich oder manchen Artengruppen auch das zusätzliche Notieren der Tageszeit hilfreich.

Fundumstände: Alle neben den faunistischen Daten erhobenen Angaben wie z. B. Individuenzahl und ggf. Geschlechterverhältnis der Tierart am Fundort, Sammlername, Sammelmethode, Charakteristik der Umwelt am Fundort und ggf. in dessen Umgebung, alle weiteren besonderen Beobachtungen zu den Funden.

- Funktion:** „Fähigkeit eines dynamischen Systems, bestimmte Verhaltensweisen hervorzubringen. Diese ... wird durch die Struktur des Systems und die Art und Weise der Kopplung zwischen den Elementen dieses Systems bestimmt. Struktur und Funktion eines jeden Systems bilden eine dialektische Einheit.“ (KLAUS & BUHR 1975: 437).
- Gegenstand der Zoogeographie:** Das Arealssystem, also die Erfassung, Beschreibung und Aufklärung von Struktur, Funktionsweise und Dynamik des Daseins einer Tierart in Raum und Zeit.
- Haustier** (Domestikant): Durch Domestikation aus einer Wildtierart entstandene, wegen ihres Nutzens für den Menschen unter dessen Obhut stehende Tierform; ihre Individuen und Bestände bilden kein Arealssystem.
- Idiochorozoon:** Eine wildlebende Tierart, die vor dem Neolithikum oder ohne Zutun des Menschen in einem Gebiet bodenständig geworden ist.
- Merkmal:** „Merkmale sind besondere Eigenschaften von Dingen.“ (LÖTHER 1972: 64).
- Migrant:** In der Zoogeographie ein Vorkommen einer wandernden Tierart im Wanderraum.
- Motivation:** „ist ein elementares Zustandsverhalten, dem bestimmte lebensnotwendige Funktionen zugeordnet sind. Diese haben einen Bezug zu Umweltfaktoren oder –ereignissen, sind zielbezogen (auf diese Faktoren oder Ereignisse) und räumlich und zeitlich orientiert. Sie setzen sich über bestimmte Verhaltensalgorithmen (regelmäßige Abfolgen) um, die so angelegt sind, daß sie für die Population eine günstige Aufwand-Nutzen-Bilanz einbringen. Ihnen liegen Antriebe zugrunde, die in besonderen ‚Antriebsstrukturen‘ des Nervensystems ihre spezielle Qualität erhalten.“ (TEMBROCK 1987: 124).
- Motiviert-aktive Translokation:** Erfolgt durch motiviertes Verhalten mit den eigenen Fortbewegungsorganen.
- Motiviert-passive Translokation:** Erfolgt durch motiviertes Verhalten mit Vehikeln.
- Muster:** „... räumliche oder zeitliche Strukturen, deren Elemente Merkmale sind – relativ invariante, wiederkehrende Merkmalsgefüge in der Vielheit des Wirklichen. ... Sie bleiben erkennbar, identifizierbar, wenn Veränderungen ihrer Elemente erfolgen oder die Struktur in irgendeiner Weise verzerrt wird.“ (LÖTHER 1972: 108-109).
- Naturgeschichte** (Naturhistorie, *Historia naturalis*): 1. In der „alten N.“ oder besser „klassischen N.“ wurde seit der Antike bis Mitte des 19. Jahrhunderts die Beschreibung der drei Naturreiche (Mineral-, Pflanzen-, Tierreich) oder deren Abteilungen (z. B. Naturgeschichte der Vögel) nach ihrem äußeren Erscheinungsbild im Rahmen eines ganzheitlichen integrativen, aber die Zeit nicht berücksichtigenden Weltbildes betrieben; 2. Als „moderne N.“ oder besser „evolutionäre N.“ kann die Schaffung von Werken über die lebende Natur bezeichnet werden, in denen für alle oder ausgewählte Taxa der Erde oder deren Teilräume eine Gesamtdarstellung von Systematik, Morphologie, Biogeographie, Ökologie, Ethologie, Bionomie und Bedeutung (für andere Naturwissenschaften und die Geographie, für angewandte, politische und Kulturwissenschaften) unter gleichberechtigtem Einschluss deskriptiver und kausaler Aspekte erfolgt; sie ist eine integrative, evolutionär denkende Richtung der Naturwissenschaft und ihre Vertreter können mit vollem Recht als Naturforscher bezeichnet werden.
- Neozoon:** Eine wildlebende Tierart, die seit 1492 in ein Gebiet eingeschleppt worden ist.
- Objekt:** „der vom Subjekt unabhängige Gegenstand der menschlichen Erkenntnis und Praxis. Objekte der Erkenntnis sind die mannigfaltigen Erscheinungen, Entwicklungsformen und –produkte der Materie, die im menschlichen Bewußtsein widergespiegelt werden.“ (KLAUS & BUHR 1975: 884).
- Objektive Realität:** „... die materielle Welt, die außerhalb des menschlichen Bewußtseins und unabhängig von ihm existiert und von diesem widergespiegelt wird.“ (KLAUS & BUHR 1975: 885).
- Organisation einer Art:** Ihre Struktur, Funktionsweise und Dynamik, also ihre Gliederung in Individuen und Populationen sowie alle damit verbundenen genetischen, morphologischen, physiologischen, ökologischen, ethologischen und raumzeitlichen Zustände, Beziehungen und Prozesse.
- Ortstreue** (Philopatry): „... die Tendenz eines Tieres, in seinem Heimatgebiet zu bleiben oder (Zugvögel) dorthin zurückzukehren.“ (SEDAG & WEINERT 1987: 228).
- Parameter:** „charakteristische Größen eines Systems.“ (KLAUS & BUHR 1975: 911).

- Primäre exogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke:** Die Ausprägung eines ausbreitungs- oder existenzökologischen Faktors in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt, die den Vollzug der entsprechenden Vorgänge durch die Vorkommen einer Tierart hemmt oder verhindert.
- Raum:** Eigenschaft der materiellen Objekte, eine bestimmte Ausdehnung und Lage sowie eine bestimmte Entfernung von anderen Objekten zu besitzen, kennzeichnet also das Nebeneinanderbestehen der Dinge sowie der mit ihnen und durch sie vorgehenden Prozesse; bildet mit der Zeit die Existenzformen der sich bewegenden Materie (nach FIEDLER et al. 1980: 78ff.).
- Relation:** „Der Begriff ‚Relation‘ widerspiegelt ganz allgemein irgendwie geartete Beziehungen, die zwischen gegebenen Objekten auf Grund bestimmter Eigenschaften dieser Objekte bestehen bzw. hergestellt werden können.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1041).
- Relatives:** „etwas, das in seiner Existenz, in seiner Wahrheit usw. von etwas anderem abhängt, durch dieses bedingt oder vermittelt ist, nur in Beziehung zu diesem anderen existiert bzw. Gültigkeit hat. Der Gegensatz zum Relativen ist das Absolute.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1043).
- Rückzug** (die Einschränkung, Schrumpfung, Regression): Bezeichnet in der Zoogeographie den Rückgang der Grenzen des Verbreitungsgebietes oder seinen Zerfall in Bruchstücke infolge des Verlustes mehrerer bis zahlreicher Vorkommen.
- Sekundäre exogene Ausbreitungs-, Translokations- oder Etablierungsschranke:** Bildung der Erdoberfläche mit steilen Gradienten mehrerer ausbreitungs- und existenzökologischer Faktoren, die den Vollzug der entsprechenden Vorgänge durch die Vorkommen einer Tierart hemmt oder verhindert.
- Spielraum:** Der Teilraum des Territoriums, der nur vorübergehend, zuweilen sehr kurzzeitig, zum Aufenthalt genutzt wird.
- Standort:** „die Gesamtheit der am Wohnort eines Organismus auf diesen einwirkenden Umweltfaktoren. S. darf nicht mit dem geographischen Begriff Fundort verwechselt werden.“ (SCHAEFER & TISCHLER 1983: 255).
- Struktur:** „Menge der die Elemente eines Systems miteinander verknüpfenden Relationen.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1180).
- System:** „Viele Präzisierungen von Systembegriffen, die heute vorgenommen werden, lassen sich auf *einen* Systembegriff zurückführen. Danach ist unter einem System von Objekten eine nichtleere Menge, eine Klasse oder ein Bereich (oder möglicherweise auch mehrere solcher Mengen usw.) von Objekten zu verstehen, zwischen denen gewisse Relationen bestehen.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1201).
- Territorium** (Verbreitungsgebiet): Das dynamische dreidimensionale Erscheinungsbild des Areal-systems; es kann aus mehreren Teilräumen bestehen, deren wichtigster das Areal als Fortpflanzungsraum der Art ist.
- Tiere:** Eukaryotische, heterotrophe, fester Zellmembranen entbehrende Lebewesen, deren mehrzellige Taxa 1) bei kleiner Oberfläche im Inneren reich gegliedert sind (Organe, darunter die Fortpflanzungsorgane), 2) sehr häufig Interzellulärsubstanzen aufweisen (z. B. Knorpelsubstanz, Chitin, Kutin), 3) die Teilungsfähigkeit der Zellen im Alter mehr oder weniger verlieren, 4) häufig einen Stützapparat aufweisen (Innen- oder Außenskelett), 5) Muskel- und Nervengewebe ausbilden, was Sinneswahrnehmungen und tierisches Verhalten bis hin zur Brutpflege und anderen sozialen Verhaltensweisen ermöglicht (in Anlehnung an FREYE et al. 1991: 16ff.).
- Translokation** (Ortsveränderung, Ortswechsel): In der Zoogeographie ein Vorgang, bei dem die Verlagerung eines Vorkommens einer Tierart im Raum resultiert; sie ist Voraussetzung für die Etablierung zusätzlicher Vorkommen der Tierart und damit ein Teilvorgang ihrer Ausbreitung (Phase I), allerdings existieren auch nicht mit der Ausbreitung verknüpfte Translokationen.
- Translokationsmittel:** Ein bei motiviert-aktiven und motiviert-passiven Translokationen durch Vorkommen einer Tierart eingesetztes oder genutztes Medium, also ein Fortbewegungsorgan bzw. ein bestimmtes Vehikel, an das Anpassungen bestehen.
- Translokationsschranke** (Translokationsbarriere): Hemmt oder verhindert die Translokation von Vorkommen einer Tierart; sie kann die Ausbreitung schon in Phase I beeinflussen.

- Überwinterungsgebiet:** Der Teilraum des Verbreitungsgebietes, der ständig oder zeitweise zur Überwinterung genutzt wird.
- Unmotiviert-passive Translokation:** Erfolgt ohne motiviertes Verhalten durch Einwirkung von Vehikeln.
- Ursache:** „Sachverhalt der objektiven Realität, der im Rahmen eines Kausalzusammenhanges einen anderen Sachverhalt – der ‚Wirkung‘ genannt wird – mit Notwendigkeit hervorbringt.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1245).
- Ursache der Ausbreitung eines Vorkommens einer Tierart in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt:** Die Wechselwirkung zwischen seinen ererbten und erworbenen Eigenschaften und Fähigkeiten und den ausbreitungs- und existenzökologischen Faktoren seiner Umwelt.
- Vagilität** (Translokationspotenzial, Ortsbeweglichkeit): Fähigkeit einer Tierart zur Translokation; ihre Realisierung in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt wird durch die Wechselwirkung der hier existenten Erscheinungsformen der endogenen und exogenen Potenziale (Konstitution, Translokationsmittel bzw. ausbreitungsökologische Faktoren) verursacht, wobei die Erscheinungsformen der exogenen Potenziale dominieren.
- Vehikel** (Vektor): In der Zoogeographie ein sich bewegendes natürliches oder anthropogenes Medium, das passive Translokationen von Vorkommen von Tierarten bewirken kann.
- Verbreitung** (Distribution): Bezeichnet in der Zoogeographie den Raum, den bestimmte oder alle Vorkommen einer Tierart einnehmen.
- Verteilung** (Dispersion): Bezeichnet in der Zoogeographie die räumliche Anordnung bestimmter oder aller Vorkommen einer Tierart in ihrem Verbreitungsgebiet.
- Vorkommen** (Station): Bezeichnet in der Zoogeographie die Relationen von Komponenten einer Tierart, d. h. von bestimmten oder allen Individuen und Populationen, zu Raum, Zeit und Umwelt.
- Wahrheit:** „philosophische Kategorie, welche die Adäquatheit der Erkenntnis, ihre Übereinstimmung mit dem Erkenntnisobjekt, widerspiegelt. ... Alle Erkenntnis ist eine Einheit von Absolutem und Relativem; das Absolute kann nicht unmittelbar, sondern nur durch das Relative erkannt werden, und im Relativen ist immer Absolutes enthalten.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1272ff.)
- Wanderraum:** Der Teilraum des Territoriums, der während regel- oder unregelmäßiger Wanderungen genutzt wird.
- Wanderung** (Migration): Aus zoogeographischer Sicht eine periodische oder aperiodische Ortsveränderung (Translokation) von oft zahlreichen Vorkommen einer Tierart, die zur Ausbreitung beitragen kann.
- Wechselwirkung:** „Art des Zusammenhangs zwischen Objekten, Prozessen usw. der objektiven Realität, bei der das eine Glied des Zusammenhangs nicht nur eine Einwirkung auf das andere ausübt, sondern auch selbst seitens der anderen eine solche erfährt.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1284).
- Wildlebende Tierart:** Nicht unter der Obhut des Menschen stehende Tierart; dazu auch in Gebäuden ohne oder gegen den Willen des Menschen lebende Arten, auch wenn hier ihre Existenz in irgendeiner Weise vom Wirken des Menschen abhängig ist.
- Zeit:** Eigenschaft der materiellen Objekte und der mit ihnen und durch sie vorgehenden Prozesse, eine bestimmte Existenzdauer zu besitzen, kennzeichnet also das Nacheinanderbestehen der Dinge und Prozesse; bildet mit dem Raum die Existenzformen der sich bewegenden Materie (nach FIEDLER et al. 1980: 78ff.).
- Zerstreuung** (Dispersal, intraterritoriale Ausbreitung): Eine Form der Ausbreitung, die zur Auffüllung bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen führt.
- Zerstreuungstrieb** (Dismigration): „der Trieb sich zu zerstreuen und damit das Gegenteil von Ortstreue. Andererseits versteht man unter D. eine zur Ausbreitung führende Wanderung.“ (SEDLAG & WEINERT 1987: 75).
- Zoogeographie** (Tiergeographie): Ein Teilgebiet 1. der Biogeographie, das sich mit der Beschreibung und Erklärung der Arealsysteme der Tiere befasst. 2. der Zoologie, das sich mit der Beschreibung und Erklärung der Verbreitung (Distribution) und Ausbreitung (Extension) der Tiere befasst. 3. der Physischen Geographie, das sich mit der Beschreibung und Erklärung der Beziehungen von Tierwelt und Landschaft befasst.

6 Zoogeographenverzeichnis

Bisher sind drei „Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie“ erschienen. In diesem Kapitel werden alle Forscher in alphabetischer Reihenfolge verzeichnet, die in den dort enthaltenen Tabellen und Texten mit Originalpassagen zoogeographischen oder diesbezüglich direkt relevanten Inhalts zitiert worden sind, die also für die Entwicklung der in Rede stehenden Inhalte unmittelbare Bedeutung besitzen, auch wenn sie sonst eher weniger als Zoogeographen, sondern als Biologehistoriker, Geographen, Ökologen oder Zoologen tätig waren oder sind. Es wurde mit Hilfe von JAHN et al. (1982, 2002), der Internet-Enzyklopädie Wikipedia (www.wikipedia.org) und der biographischen Angaben zu den Verfassern der Werke, die in den elektronischen Katalogen von Universitäts- und Landesbibliotheken geführt werden, versucht, die Lebensdaten der Autoren zu recherchieren. Das ist nicht vollständig und möglicherweise auch nicht fehlerfrei gelungen. Daher wird um Mitteilung fehlender und die Korrektur falscher Angaben gebeten.

Abel, Othenio (1875-1946), Agassiz, Louis Jean Rodolphe (1807-1873), Aristoteles (384-322 v. u. Z.), Bănărescu, Petre Mihai (1921-2009), Beierkuhnlein, Carl (*1960), Berghaus, Heinrich Carl Wilhelm (1797-1884), Biewald, Gustav-Adolf (*1934), Boşcaiu, Nicolae (1925-2008), Botnariuc, Nicolae (*1915), Brauer, August (1863-1917), Buchholz, Paul, Buffon, Georges Louis Leclerc, Comte de (1707-1788), Cox, Christopher Barry, Dahl, Karl Friedrich August (1856-1929), Darwin, Charles Robert (1809-1882), Duftschmid, Caspar [Kaspar] Erasmus (1767-1821), Eckert (Eckert-Greifendorff), Max (1868-1938), Ekman, Sven Petrus (1876-1964), Feuerstein-Herz, Petra (*1956), Forster, Johann Georg Adam (1754-1794), Freitag, Helmut (*1932), Freye, Hans-Albrecht (1923-1994), Geptner [Heptner], Wladimir [Vladimir], Georgievich [Georg, Georgievič] (1901-1975), Gerlach, Sebastian A. (1928-2010), Glaubrecht, Matthias (*1962), Gloger, Constantin Wilhelm Lambert (1803-1863), Goeze, Johann August Ephraim (1731-1793), Gould, Augustus Addison (1805-1886), Grigorjew (Grigor'ev), Andrej Aleksandrovič, Günther, Adam Wilhelm Siegmund (1848-1923), Haeckel, Ernst (1834-1919), Harig, Georg (1935-1989), Hesse, Richard (1868-1944), Hettner, Alfred (1859-1941), Hoffmann, Friedrich (1797-1836), Hoffmann, Karl Friedrich Vollrath (1796-1842), Hofsten, Nils Gustav Erland von (1881-1967), Humboldt, Alexander von (1769-1859), Illies, Joachim (1925-1982), Jacobi, Arnold Friedrich Victor (1870-1948), Jahn, Ilse (1922-2010), Janus, Horst (1922-2008), Kämpfe, Lothar (*1923), Kéler, Stefan von (1897-1967), Kirchhoff, Alfred (1838-1907), Klausnitzer, Bernhard (*1939), Kobelt, Wilhelm (1840-1916), Kühn, Alfred (1885-1968), Lattin, Gustaf de (1913-1968), Linné, Carl von (1707-1778), Löther, Rolf (*1933), MacArthur, Robert Helmer (1930-1972), Marcus, Ernst Gustav Gotthelf (1893-1968), Marshall, William (1845-1907), Martini, Friedrich Heinrich Wilhelm (1729-1778) [Vornamen in Fragment I fälschlich „D.“], Mayr, Ernst (1904-2005), Meisenheimer, Johannes (1873-1933), Möbius, Karl August (1825-1908), Moore, Peter Dale, Müller, Hans Joachim (1911-2007), Müller, Paul (1940-2010), Müller-Motzfeld, (Werner) Gerd (1941-2009), Niethammer, Jochen (*1935), Ortman, Arnold Edward (1863-1927), Pagenstecher, Heinrich Alexander (1825-1889), Pax, Ferdinand (1885-1964), Peters, Werner (1929-2003), Reinig, William Frederic[k] (1904[1908]-1980), Rensch, Bernhard (1900-1990), Rüttimeyer, Ludwig (1825-1895), Schäfer, Alois (*1948), Schaefer, Matthias (*1943), Schilder, Franz Alfred (1896-1970), Schmarda, Ludwig Karl (1819-1908), Schmithüsen, Gerhard Franz Josef (1909-1984), Schrank, Franz von Paula (1747-1835), Schulz, Johann Heinrich (1799-?), Schwerdtfeger, Fritz (1905-1986), Sedlag, Ulrich (*1923), Semper, Karl [Carl] Gottfried (1832-1893), Stammer, Hans-Jürgen (1899-1968), Stoll, Otto (1849-1922), Studer, Bernhard (1794-1887), Terentjew, P. W., Thenius, Erich (*1924), Thienemann, August Friedrich (1882-1960), Tiedemann, Friedrich (1781-1861), Tischler, Wolfgang (1912-2007), Treviranus, Gottfried Reinhold (1776-1837), Trouessart, Édouard Louis (1842-1927), Ule, Wilhelm [Willi] (1861-1940), Wagner, Hans Karl Hermann (1840-1929), Wagner, Mori[tz] Friedrich (1813-1887), Wallace, Alfred Russel (1823-1913), Wallaschek, Michael (*1960), Weinert, Erich (1931-1999), Werner, Franz (1867-1939), Wilson, Edward Osborne (*1929), Zimmermann, Eberhard August Wilhelm [Guillaume] von (1743-1815), Zirnstein, Gottfried (*1939 [oder 1941?]), Zschokke, Friedrich (1860-1936).

