

**Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: VI.
Vergleichende Zoogeographie.**

Michael WALLASCHEK, Halle (Saale), 2012

*„Die Geographie der Thiere läßt sich von drei Seiten auffassen;
es läßt sich die Verbreitung derselben
entweder nach den Zonen, oder nach den Erdtheilen untersuchen,
oder man forscht in jeder Klasse nach der Verbreitung
jedes einzelnen Geschlechts, jeder Sippschaft, Familie u. s. w.“*
Heinrich Carl Wilhelm BERGHAUS (1838: 295)

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
1 Ziele und Methoden	3
2 Die vergleichende Zoogeographie	3
3 Die systematische Zoogeographie	5
3.1 Definition	5
3.2 Beispiele.....	8
4 Die zoozönologische Zoogeographie	16
4.1 Definition	16
4.2 Beispiele.....	20
5 Die regionale Zoogeographie	30
5.1 Definition	30
5.2 Beispiele.....	32
6 Fazit	45
7 Literatur	48
8 Glossar	50

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 zu fördern und den weniger erfreulichen Aspekten des Daseins dieses Faches abzuwehren, wurden im ersten, zweiten und dritten Teil der „Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie“ die Begriffe „Zoogeographie“, „Areal“, „Fauna“ und „Faunistik“, „Verbreitung“ und „Ausbreitung“ untersucht und neu gefasst. Im vierten Teil standen die Anfänge der „chorologischen Zoogeographie“ im Fokus, im fünften Teil rückte der Fortgang dieses Teilgebietes der Zoogeographie in den Mittelpunkt (WALLASCHEK 2009, 2010a, 2010b, 2011a, 2011b).

Zu den bisherigen Ausführungen erscheint eine Ergänzung erforderlich. In WALLASCHEK (2011b: 55) wurden der Dispersion die quantitativen Parameter Distributionsgrad und mittlere Populationsgröße zugeordnet. Das ergab sich daraus, dass die Begriffe Dichte und Häufigkeit in einem engen Zusammenhang mit dem Begriff Dispersion stehen (vgl. SCHWERDTFEGER 1979: 43ff.) und daher auch in der zoogeographischen Literatur in einen solchen gebracht werden, folgerichtig in WALLASCHEK (2011b) im Kapitel 2.3.2.2 Dispersion abgehandelt wurden. Distributionsgrad und mittlere Populationsgröße können zwar für die Beschreibung der Dispersion quantitative Informationen liefern, kennzeichnen aber vor allem die mengenmäßigen Verhältnisse in Bezug auf die Distribution der jeweils untersuchten Spezies. Daher können diese Begriffe in der Übersicht in WALLASCHEK (2011b: 55) zugleich auch unter „Distribution“ angeordnet werden.

Mit diesem sechsten „Fragment“ wird der Bereich der vergleichenden Zoogeographie betreten. Hierher gehören die Teilgebiete systematische, zoozöologische und regionale Zoogeographie. Im Fokus steht deren Benennung und Definition. Wegen des Umfangs der zu diesen Teilgebieten gehörenden, weit über Textpassagen mit Definitionen hinausgehenden speziellen Kapitel in deutschsprachigen Werken der Zoogeographie werden zur Vertiefung und Illustration lediglich Beispiele angeführt und kommentiert.

Es ist auch diesmal wieder 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 Rezensionen 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.

Ganz besonders zu danken ist Priv.-Doz. Dr. Volker Neumann, Lieskau, Dr. Peer H. Schnitter, Halle (Saale), und Prof. Dr. Franz Tietze, Wörlitz bei Möckern, für die kritische Durchsicht des Manuskripts dieses „Fragmentes“. Der Unterstützung meiner Frau Silva konnte ich wie schon bisher jederzeit sicher sein.

Michael Wallaschek, Halle (Saale), 09.05.2012

1 Ziele und Methoden

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 Raum 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(n) (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 Raum Mitteleuropas und auf das deutschsprachige Schrifttum,
5. Begrenzung auf Lehr-, Fach- und Handbücher, Lexika und Atlanten der Zoogeographie und Biogeographie; Spezialliteratur wird weitgehend vernachlässigt,
6. Es wird ein Glossar angelegt.
7. Anlage eines Verzeichnisses der Zoogeographen (WALLASCHEK 2010b: 87, 2011b: 63).

2 Die vergleichende Zoogeographie

Die faunistische und die chorologische Zoogeographie beschäftigen sich auf explorative und deskriptive Weise mit einzelnen Tierarten. Die systematische, zooökologische und regionale Zoogeographie arbeiten deskriptiv mit zwei bis vielen Tierarten. Dabei nutzen sie als Methode vorrangig den Vergleich. Daher nennt man sie gelegentlich vergleichende Teilgebiete der Zoogeographie und fasst sie als vergleichende Zoogeographie zusammen (HESSE 1924: 2-6, MARCUS 1933: 81, BĂNĂRESCU & BOȘCAIU 1978: 37-38; vgl. WALLASCHEK 2009: Tab. 3).

Die ökologische und historische Zoogeographie arbeiten zwar ebenfalls vergleichend, doch zielen sie dabei nicht vorrangig auf die Beschreibung, sondern die Erklärung von Phänomenen. Es stellt sich daher vor allem die Frage, worin die Unterschiede und Gemeinsamkeiten beim Vergleichen zwischen der Faunistik und Zoochorologie auf der einen und der vergleichenden Zoogeographie auf der anderen Seite bestehen.

Während der Arbeit an den Untersuchungsobjekten spielt das Vergleichen in der Faunistik und Zoochorologie keine geringe Rolle, so bei der Suche nach geeigneten Untersuchungsgebieten und Methoden, beim Auslesen, Determinieren und Sichern der Fänge, beim Zusammenstellen von faunistischen Daten aus der Literatur, beim Eintragen von Fundorten in Karten, beim Zeichnen von Profilen oder Verbreitungsgrenzen.

In der Zoochorologie können die chorologischen Parameter intraspezifischer Gruppen, vor allem von Subspezies, im Artrahmen verglichen werden, also bezüglich des Areal-systems. So lassen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der horizontalen oder vertikalen Lage bzw.

Gestalt und Fläche bzw. Spannweite von Subspezies-Territorien, in der Dispersion, Extension oder Regression der Subspezies untereinander und bezüglich des Territoriums feststellen.

In der Zoochorologie liegt dem Ordnen chorologischer Tatsachen der Vergleich zugrunde. So benötigt etwa das Klassifizieren der horizontalen Verbreitung oder das Aufstellen einer Verbreitungstabelle das Finden sinnvoller Kriterien. Beispielweise stellte ZIMMERMANN (1778: 20-23) die drei Klassen der „ueberall verbreiteten Thiere“, der „auf große Erdstriche eingeschränkten Thiere“ und der „kleinere Theile der Erde bewohnenden Thiere“ auf. Dem lag die auf dem Vergleich beruhende Erfahrung zugrunde, dass sich die Verbreitung der Tierarten auf der Erde nach der Fläche ihrer Territorien unterscheidet, wobei sich aber Gruppen von Tierarten mit ähnlich großen Verbreitungsgebieten finden lassen.

Eine Verbreitungstabelle listet die Taxa von Gebieten auf, wobei die Anordnung der Taxa nach systematisch-taxonomischen, die der Gebiete nach geographischen Kriterien erfolgt. Dem liegen fachliche Vergleiche von Merkmalen zugrunde, möglicherweise zusätzlich oder vorrangig auch nutzungsorientierte. So kann etwa die Auflistung der Taxa für angewandte Zwecke nach dem Alphabet und die von Gebieten nach ihrer politischen Bedeutung für den Nutzer erfolgen. Demnach verwendet die Zoochorologie Klassifikationskriterien, die aus Parametern anderer Disziplinen wie Geographie, Systematik und vergleichende Zoogeographie durch den Vergleich ableitbar sind.

Zwar setzt die Zoochorologie durch den Vergleich erzeugte Klassifikationskriterien ein, doch steht bei der Darstellung von Ergebnissen die einzelne Tierart im Mittelpunkt, wozu es des Vergleichs mit anderen Spezies nicht bedarf. So ist es ohne einen Bezug auf andere Tierarten möglich, die Verbreitung einer Art als kosmopolitisch zu benennen, ihre vertikale Verbreitung als vom Tiefland bis ins Hochgebirge reichend zu beschreiben, ihre Dispersion als äqual zu kennzeichnen oder die Dynamik ihres Territoriums als stationär einzuschätzen. Auch ob eine Tierart eine kontinuierliche oder eine diskontinuierliche Distribution besitzt und ihre Vorkommen eher eine plane oder eher eine spatiale Anordnung aufweisen, lässt sich ohne jeden Bezug auf andere Taxa angeben. Selbst wenn die Zoochorologie die datierten Fundorte mehrerer oder vieler Spezies in Fundortkatalogen erfasst und ihre Verbreitung bildlich gemeinsam auf einer Verbreitungskarte darstellt, erfolgt im Anschluss kein Vergleich der Verbreitungsbilder. Auch die Faunistik erfasst in einem Gebiet meist viele Arten und stellt sie einer Faunenliste gemeinsam dar, doch vergleicht sie diese nicht mit Faunenlisten aus anderen Gebieten.

Die vergleichende Zoogeographie geht über die Darstellung des Tierartenbestandes einzelner Gebiete oder die Beschreibung der Ausprägung der chorologischen Parameter der einzelnen Tierarten hinaus. Sie ist auf das Vergleichen der Ausprägung chorologischer Parameter von Zootaxa, von Faunen oder von Zoonosen gerichtet. Zudem präsentiert sie ihre Ergebnisse ebenfalls in der Form des Vergleichs, indem sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Zootaxa, Faunen oder Zoonosen darstellt. Daraus vermag sie Klassifikationskriterien für ihre eigene Arbeit und die der Zoochorologie abzuleiten. Im Interesse ihrer Arbeitsfähigkeit fordert sie von der Faunistik und Zoochorologie die möglichst lückenlose Erfassung und adäquate Darstellung der Vorkommen der ins Auge gefassten Arten interessierender Gebiete.

Die vergleichende Zoogeographie legt so wie die Faunistik und Zoochorologie Tatsachen offen, die im Widerspruch zum Wissen über die betreffenden Arealsysteme stehen können. Daraus entspringen eventuell kausale Untersuchungen, aus diesen möglicherweise Forderungen nach vertieften explorativen, deskriptiven und vergleichenden Studien. Selbstverständlich können diese in hypothesenbasierten Forschungsvorhaben von vorn herein und in auf Optimierung von Datenmaterial und -darstellung zielender Weise eingeplant werden.

Da in der vergleichenden Zoogeographie wie in der Faunistik und Zoochorologie die Gewinnung von Kenntnissen über Arealsysteme das Ziel der Forschung ist, besteht für alle diese Teildisziplinen die Notwendigkeit zur Nutzung systematisch-taxonomischer Kriterien, so etwa für die Anfertigung von Verbreitungstabellen und Verbreitungskarten. Selbst der Informationsgehalt nach praktischen Aspekten geordneter Artenlisten gründet letztlich auf ihnen.

3 Die systematische Zoogeographie

3.1 Definition

Die systematische Zoogeographie als Teilgebiet der vergleichenden Zoogeographie hat in deutschsprachigen Werken der Zoogeographie folgende Begriffsbestimmungen gefunden:

„Taxonomische ... Tiergeographie. – Der Kürze halber mögen diese Ausdrücke Verwendung finden statt der deutlicheren und vielleicht richtigeren ‚Tiergeographie der taxonomischen Einheiten‘ ... Aus welchen taxonomischen (systematischen) Elementen ist die zu besprechende Fauna zusammengesetzt und wie hat sie ihre Zusammensetzung erhalten?“ (EKMAN 1935: 5).

„Die *systematische Zoogeographie* zeichnet sich, im Gegensatz zu der vorwiegend analytisch arbeitenden Faunistik und Chorologie, durch eine mehr synthetische Arbeitsweise aus. Hier geht es in erster Linie um die geschlossene Beurteilung der geographischen Verbreitung einer größeren systematischen Gruppe, die sinnvollerweise natürlich nur synthetisch, also von den einzelnen Artarealen ausgehend, vorgenommen werden kann. Dabei geht es nicht nur um die Festlegung des sich aus der Summierung der Einzelemente ergebenden Gesamtareals, sondern auch um die relative Häufigkeit der Arten in den verschiedenen Teilgebieten des Gesamtareals, um die Beschränkung von Untergruppen auf bestimmte Teilareale (etwa von Familien einer Ordnung, Gattungen einer Familie oder dgl.). Das Tatsachenmaterial der systematischen Zoogeographie zeichnet sich daher vor demjenigen der beiden anderen Sparten durch seine weit größere Komplikation aus.“ (DE LATTIN 1967: 19f.).

„In der systematischen Tiergeographie wird die räumliche Verbreitung einer größeren Tiergruppe (Vögel, Carnivoren usw.) dargestellt.“ (MÜLLER 1977: 16).

„Die *geographische Botanik und Zoologie* (auch *systematische Biogeographie*, bzw. *systematische Phyto- und Zoogeographie* genannt), welche die geographische Verbreitung der supraspezifischen Taxa (Gattungen, Familien) und die Ausdehnung und Gestaltung ihrer Areale, besonders aber die Beziehungen zwischen den Arealen der Arten und der höheren Taxa studiert. Es ist dies somit eine vergleichende Chorologie der supraspezifischen Taxa;“ (BĂNĂRESCU & BOȘCAIU 1978: 37).

Es fällt auf, dass der Begriff „systematische Zoogeographie“ nur in wenigen deutschsprachigen Werken der Zoogeographie definiert wird (vgl. auch WALLASCHEK 2009: Tab. 3). Anscheinend konnte dieser Begriff sich nicht recht etablieren. Das dürfte daran liegen, dass ein wesentlich älterer und inhaltlich ähnlicher Begriff existiert, der bei BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 37) gleichfalls Vorrang hat, nämlich der Begriff „geographische Zoologie“. Allerdings wird auch er bei weitem nicht in allen deutschsprachigen Werken der Zoogeographie genutzt (vgl. WALLASCHEK 2009: Tab. 3).

Das Wort „geographische Zoologie“ ist bereits von ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) verwendet, aber nicht definiert worden. Bei BERGHAUS (1843: 229) findet sich folgende Definition:

„Die zoologische Geographie kann erstens die Frage aufwerfen, durch welche Ordnungen, Familien, Geschlechter der verschiedenen Thierklassen ein jeder der größeren Abschnitte der Landfläche und des Oceans charakterisirt ist; oder sie wirft zweitens die Frage auf, wie die Thiere einer jeden Klasse in die verschiedenen Zonen und Regionen der Erde vertheilt und verbreitet sind.

Im ersten Fall betreten wir das Gebiet der zoologischen Geographie im engeren Sinne ...; im zweiten Falle würden wir die Geographie der Thiere haben, deren vorzüglichste Aufgabe in der Erforschung besteht, nach welchen Gesetzen den Thieren ihre Wohnsitze angewiesen sind.“

In dieser Fassung ist die „Geographie der Thiere“ nicht nur deskriptiven Inhalts, sondern auch kausalen, denn die Frage nach den Gesetzen spart das kausale Moment nicht aus. Hingegen ist „geographische Zoologie“ bei WALLACE (1876: VIII) rein deskriptiv:

„Diese systematische Revision der Familien und Gattungen bildet jetzt die letzte Abtheilung meines Buches – Geographische Zoologie; aber sie wurde fast zuerst geschrieben, und die umfassenden Materialien, welche ich für sie sammelte, setzten mich in den Stand, die zu adoptirenden zoologischen Abtheilungen der Erde (Regionen und Subregionen) zu bestimmen. Ich stellte zunächst Tabellen der Familien und Gattungen auf, die man in allen Regionen und Subregionen findet, und dieses gab eine Basis ab für die geographische Behandlung des Gegenstandes – Zoologische Geographie – der neueste und allgemein interessanteste Theil meiner Arbeit.“

Rein deskriptiv sind auch die Definitionen des Begriffs „geographische Zoologie“ bei KIRCHHOFF (1899: 75), MARCUS (1933: 81), SEDLAG & WEINERT (1987: 290) und SEDLAG (2000: 11) (vgl. jeweils WALLASCHEK 2009: Tab. 3), die inhaltlich mit den oben aufgeführten Definitionen des Begriffes „systematische Zoogeographie“ von DE LATTIN (1967: 19f.), MÜLLER (1977: 16) und BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 37) übereinstimmen.

Nach SCHILDER (1956: 5) untersucht aber die „geographische Zoologie“ als Teilgebiet der „speziellen Zoogeographie“ die „Zusammenhänge und Unterschiede“ „zwischen der Verbreitung der einzelnen Tierformen und –gruppen“ (vgl. WALLASCHEK 2009: Tab. 3). SEDLAG & WEINERT (1987: 112) definieren „geographische Zoologie“ als „Arbeitsrichtung der Tiergeographie, die die Verbreitung der einzelnen Tiersippen unter Berücksichtigung der in Vergangenheit und Gegenwart bestehenden Ausbreitungsmöglichkeiten beschreibt“. Damit schließen diese beiden Definitionen in der Tradition von BERGHAUS das kausale Moment nicht aus, was bei der Zweiten im Hinblick auf rein deskriptive Definitionen der Autoren an anderer Stelle (s. o.) bemerkenswert ist. Ein kausales Moment besitzt auch die Definition, die EKMAN (1935: 5) für die „taxonomische Tiergeographie“ gegeben hat, wobei sie durch den Bezug auf die Fauna Anklänge an den Begriff „zoologische Geographie“ aufweist (vgl. WALLASCHEK 2009: Tab. 3).

Ergänzend zu WALLASCHEK (2009: 7) lässt sich feststellen, dass die WALLACESche deskriptive Auffassung des Begriffes „geographische Zoologie“ (WALLACE 1876: VIII) im deutschsprachigen Raum Mitteleuropas zur Dominanz gelangte, ohne dass sich die auf BERGHAUS (1843: 229) zurückgehende, das kausale Moment einschließende Auffassung völlig verloren hat.

Demnach sind die Begriffe „systematische Zoogeographie“ und „geographische Zoologie“ nicht vollständig synonym. Der Begriff „systematische Zoogeographie“ ist deshalb treffender, weil er keine Anklänge an den mit zwei abweichenden Inhalten verknüpften Begriff „geographische Zoologie“ zeigt. Außerdem wird er der von DE LATTIN (1967) begründeten sinnvollen Gliederung der Zoogeographie in Teilgebiete auch sprachlich deutlich besser gerecht.

Da die Objekte der „systematischen Zoogeographie“ über das Substantiv und dessen Verknüpfung mit dem Attribut als die Zootaxa eindeutig benannt werden, erscheint EKMANs (1935: 5, Fußnote) Einwand, man solle besser von „taxonomischer“ als von „systematischer Zoogeographie“ sprechen, da man alles Mögliche systematisch ordnen könne, nicht von Bedeutung. Zudem werden die Begriffe Systematik und Taxonomie heute nicht mehr als synonym betrachtet (SEDLAG & WEINERT 1987: 283).

BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 37) haben die systematische Zoogeographie auch als „vergleichende Chorologie der supraspezifischen Taxa“ bezeichnet. Die systematische Zoogeographie greift die speziesbezogenen Ergebnisse der Zoochorologie unmittelbar auf, vergleicht sie und leitet daraus Ergebnisse ab. Zu deren Darstellung wendet sie die bildlichen und sprachlichen Mittel der deskriptiven Zoochorologie an.

Zwar ist letzteres auch in anderen Teilgebieten der Zoogeographie möglich (vgl. WALLASCHEK 2011b: 26, 48), doch werden die Ergebnisse der Zoochorologie beispielsweise in der regionalen Zoogeographie oder in der zoozöologischen Zoogeographie lediglich als Hintergrundwissen einbezogen. Hier geht man unmittelbar von Faunenlisten bzw. zönotopbezogenen und quantifizierten Artenlisten aus, vergleicht sie und leitet daraus spezifische Ergebnisse ab. Daher erscheint die Gefahr der Verwechslung gering, wenn die Bezeichnung „vergleichende Zoochorologie“ als Synonym für die systematische Zoogeographie genutzt wird.

Allerdings vergleicht die systematische Zoogeographie die Ausprägung der chorologischen Parameter nicht nur bei supraspezifischen Taxa, also bei geschlossenen systematischen Gruppen wie Gattungen oder Familien, sondern auch bei nur zwei oder mehreren Tierarten, bei den zu einer systematischen Gruppe gehörenden Zoospezies untereinander oder bei den in einem Gebiet lebenden Tierarten einer nach der Artenzahl wesentlich umfassenderen und über dieses Gebiet hinaus verbreiteten Gattung, Familie oder sonstigen systematischen Gruppe.

Nach DE LATTIN (1967: 19f.) unterscheidet sich die systematische Zoogeographie von Faunistik und Chorologie durch ihre „mehr synthetische Arbeitsweise“. Zieht man jedoch in Betracht, dass die Analyse ein „Verfahren zur Untersuchung und Erkenntnis materieller und ideeller Gegebenheiten [ist], dessen Wesen in der praktischen oder gedanklichen Zerlegung eines Ganzen in seine Teile, eines Zusammengesetzten in seine Elemente besteht“ (KLAUS & BUHR 1975: 67) und die Synthese ein „Verfahren zur Erkenntnis oder Konstruktion materieller oder ideeller Systeme [ist], dessen Wesen in der gedanklichen oder praktischen Verbindung einzelner Elemente zu einem Ganzen besteht“ (KLAUS & BUHR 1975: 1199), so verhält es sich zumindest auf den ersten Blick genau umgekehrt.

Faunistik und Zoochorologie erscheinen als überwiegend synthetisch arbeitende Teilgebiete der Zoogeographie. Sie schaffen aus faunistischen Daten z. B. Faunenlisten, Fundortkataloge, Verbreitungskarten und –tabellen. Vordergründig analytische Tätigkeiten resultieren bei ihnen am ehesten aus Forderungen anderer Wissenschaften und vollziehen sich mit deren Hilfe, etwa bei der Bestimmung von Tieren aus Explorationen, bei der Überprüfung von Belegen aus Sammlungen aufgrund neuer systematisch-taxonomischer Erkenntnisse oder bei der Suche nach neuen Kriterien für die Darstellung der Verbreitung von Taxa. Zweifellos wohnen allen synthetischen Tätigkeiten der Faunisten und Zoochorologen analytische Tätigkeiten inne, so etwa beim Prüfen von Determinationen und Fundortangaben beim Eintragen in Datenbanken oder beim Übertragen von Fundortkatalogen in Karten.

Die systematische Zoogeographie ist zwar ebenfalls synthetisch tätig, indem sie z. B. aus den Fundortkatalogen und Verbreitungsbildern der Tierarten einer Gattung ein Verbreitungsbild der gesamten Gattung schafft. Andererseits sucht sie aber die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der Verbreitung der Zoospezies dieser Gattung zu analysieren. Synthese und Analyse sind hier wie in der Faunistik und der Zoochorologie untrennbar verbunden.

Es ist offenkundig, dass sich die systematische Zoogeographie nicht durch ein Mehr (oder ein Weniger) an Synthese von Faunistik und Zoochorologie unterscheidet. Ihr „Tatsachenmaterial“ weist aber eine „weit größere Komplikation“ (DE LATTIN 1967: 19f.) auf, oder besser, der Grad der Komplexität und Kompliziertheit ihrer Untersuchungsobjekte und der zwischen ihnen bestehenden Relationen ist höher als in der Faunistik und Zoochorologie.

Diese beiden Teilgebiete der Zoogeographie fokussieren jeweils auf die einzelne Art, auf das einzelne Arealssystem, auch wenn in einer Faunenliste viele Arten zusammengestellt sein mögen und eine Verbreitungskarte mehrere Verbreitungsbilder zeigen kann. Die Faunenliste und die mehrartige Verbreitungskarte sind jedoch keine Objekte der Untersuchung, sondern lediglich deren Ergebnis.

In der systematischen Zoogeographie sind hingegen zwei oder mehrere Arten, systematisch-taxonomische gefasste Kollektive von Arealssystemen Objekte der Untersuchung. Da eine Art als ein Element des Systems der Organismen gilt, ist die Zahl der betrachteten Elemente des Systems der Organismen und der zwischen ihnen bestehenden Relationen in der systematischen Zoogeographie je Untersuchung größer als in der Faunistik und Zoochorologie. Mithin ist eine systematisch-zoogeographische Untersuchung komplexer als eine faunistische oder zoochorologische.

Ausnahmen scheinen von der Zahl der Elemente her die einartigen Verwandtschaftsgruppen zu bilden. Scheinbar ist der gleiche Komplexitätsgrad gegeben wie in der Zoochorologie oder Faunistik. Allerdings bestehen Relationen zu rangniederen, ranggleichen oder ranghöheren Verwandtschaftsgruppen. Demnach ist die systematisch-zoogeographische Bearbeitung einer einartigen Verwandtschaftsgruppe komplexer als die rein faunistische oder zoochorologische einer Tierart.

Jede Untersuchung in der systematischen Zoogeographie ist aber auch komplizierter als in der Faunistik und Zoochorologie. Bei letzteren beiden werden jeweils qualitativ einheitliche Objekte, nämlich einzelne Arten bzw. Arealssysteme untersucht. In der systematischen Zoogeographie

besteht jedes Untersuchungsobjekt aus zwei oder mehreren qualitativ unterschiedlichen Elementen, also aus mehreren Arten bzw. Arealssystemen.

Einartige Verwandtschaftsgruppen bestehen zwar nicht aus qualitativ unterschiedlichen Elementen. Ihr Rang im System der Organismen stellt jedoch ein qualitatives Moment im Verhältnis zu anderen Verwandtschaftsgruppen dar. Eine einartige Verwandtschaftsgruppe wird bei einer systematisch-zoogeographischen Untersuchung von ranggleichen oder ranghöheren Objekten zu einem von mehreren Elementen. Dann ist die Bearbeitung komplizierter als die rein faunistische oder zoochorologische einer Art.

Die systematische Zoogeographie unterscheidet sich nicht nur durch die höhere Komplexität und Kompliziertheit ihrer Untersuchungsobjekte und der zwischen ihnen bestehenden Relationen von der Faunistik und Zoochorologie, sondern auch hinsichtlich ihrer Methode. Diese ist sowohl während der Arbeit an den Objekten als auch bei der Darstellung der Ergebnisse der Vergleich. Dagegen wird der Vergleich in der Faunistik und Zoochorologie vorrangig während der Arbeit an den Objekten genutzt. Für die Darstellung von Ergebnissen spielt der Vergleich in der Faunistik und Zoochorologie nur eine Nebenrolle, indem vorher mit seiner Hilfe aus Parametern anderer Disziplinen die nötigen Klassifikationskriterien erzeugt werden. Eine Ausnahme davon bilden die intraspezifischen Gruppen, bei denen der Vergleich auch für die Darstellung von Ergebnissen bedeutsam ist.

Anzumerken ist, dass die ökologische und historische Zoogeographie nicht nur die Ergebnisse der deskriptiven Teilgebiete verarbeiten, sondern sie auch erklären. Daher sind Komplexität und Kompliziertheit in jenen von vornherein höher als in diesen. Intern dürften aber in der ökologischen wie in der historischen Zoogeographie erhebliche Abstufungen bestehen, die wiederum mit der Frage zusammenhängen, ob einzelne Arten, systematisch-taxonomische Gruppen, Faunen oder Zoozönosen Forschungsobjekte sind. Im Vergleich beider Teilgebiete dürfte sich der Grad der Komplexität und Kompliziertheit insgesamt etwa die Waage halten.

Definition der systematischen Zoogeographie:

Die systematische Zoogeographie (vergleichende Zoochorologie, partiell: geographische Zoologie) ist ein Teilgebiet der Zoogeographie, das die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Zootaxa vergleicht.

3.2 Beispiele

Zur Vertiefung und Illustration des Inhalts der systematischen Zoogeographie folgen einige Beispiele aus deutschsprachigen Werken der Zoogeographie.

ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) hoffte bezüglich der Objekte der Naturreiche, „auch in der Anzahl und Vertheilung dieser Dinge gleichfalls eine Ordnung entdecken zu können“ (ZIMMERMANN 1778: 7). Hierfür prüfte er die Eignung der Minerale, der höheren Pflanzen und einiger Tiergruppen (ZIMMERMANN 1778: 7ff.). Schließlich kreierte er eine Klassifikation der Verbreitung der „Quadrupeden“ nach der horizontalen Lage und Fläche der Territorien, nicht der Areale, auf dem Erdkörper (ZIMMERMANN 1778: 20-23; s. WALLASCHEK 2011a: 13, 17).

Auf der Suche nach einer geeigneten Tiergruppe hatte er auch die Vögel in Erwägung gezogen. Dabei war er auf die Schwierigkeit gestoßen, dass „die Vögel hingegen, zu unstedt, zu wenig ihrem Vaterlande treu“ sind (ZIMMERMANN 1778: 17), weshalb er dieses Taxon letztlich nicht nach der Verbreitung klassifizierte. Dem liegt der Unterschied zwischen Territorium und Areal zugrunde. ZIMMERMANN (1778: 18) war das zumindest teilweise bewusst, denn er schrieb:

„Es ist zwar wahr, daß man diese oder jene Gattung der Vögel da einheimisch annehmen müßte, wo sie sich fortpflanzten, und in so weit gehört die Schwalbe nach Europa, und nicht nach dem Senegal, der Krammetsvogel nach Norden, und nicht nach Deutschland; allein es wäre dennoch die Frage, ob diese Zugvögel für solche anzunehmen wären, welche sich weit verbreitet fänden, da sie zwar viele Länder durchziehen, aber nicht zugleich viele Klimata ertragen zu können scheinen. Denn in der That ziehen die Zugvögel nur deswegen von einem Lande, von einem Welttheil zu andern, um stets in

einerley oder wenigstens nicht sehr verschiedener Temperatur zu leben. ... Daher wird die geographische Abtheilung der Vögel sehr erschwert, weil ein und eben derselbe Vogel, ob er gleich sich in großen Ländern sehen lässt, dennoch, da er nur geringe Veränderung vom Klima erträgt, nicht für ein sehr verbreitetes Thier kann angesehen werden.“

ZIMMERMANN sah also den Unterschied zwischen dem Fortpflanzungsraum und dem gesamten Verbreitungsgebiet bei den Zugvögeln, zog sich jedoch für die Klassifikation der Verbreitung der Vögel nicht auf einen Vergleich der Fortpflanzungsräume zurück. Die Territorien bereiteten ihm aber für die Klassifikation der Verbreitung zu große Schwierigkeiten, weil ihm der Widerspruch zwischen der unabwiesbar weiten räumlichen Erstreckung der Vorkommen vieler Zugvögel und der aus seinem Konzept der „Biegsamkeit des Naturells“ notwendig zu fordernden Einstufung solcher Arten als „kleinere Theile der Erde bewohnende Thiere“ zu bedeutend erschien.

Es ist nicht so, dass ZIMMERMANN (1778: 19) dieses Problem nicht auch bei den Säugetieren erkannte, doch er meinte entsprechend des Wissenstandes seiner Zeit: „Ueberdem sind die Quadrupeden viel weniger fähig, ihr Vaterland zu verlassen, als die Vögel.“ Für ihn stimmten Fortpflanzungsraum und Verbreitungsgebiet bei den Säugetieren mehr oder weniger überein.

Für die Klassifikation der Verbreitung der Tierarten besitzt die Frage, ob das ganze Territorium oder nur bestimmte Teilräume des Territoriums zu berücksichtigen sind, eine grundsätzliche Bedeutung. Da das Fortbestehen der Arealssysteme der Tierarten in erster Linie von deren Fortpflanzung abhängt, ist diese Frage zunächst über einen Vergleich der Lage und Fläche der Areale, also der Fortpflanzungsräume zu lösen. Das schließt nicht aus, eine Klassifikation der Verbreitung der Tierarten nach der Lage und Fläche etwa ihrer Wander-, Überwinterungs- oder Nahrungsräume vorzunehmen.

Erfolgt die Klassifikation der Verbreitung der Tierarten über deren Areale, treten zwei Probleme auf, das der präzisen Bestimmung des Begriffes „einheimische Art“ und das des Zeitraumes, auf den sich die Klassifikation bezieht.

Bereits ZIMMERMANN (1778: 18) hat die Definition für „einheimisch“ geliefert. Für ihn waren Tierarten dort einheimisch, wo sie sich fortpflanzen. Dem ist zunächst hinzuzufügen, dass sie dauerhaft etabliert sein müssen, nicht nur kurzzeitig oder zeitweise. Sodann kann diese Bezeichnung nur für wildlebende Tierarten verwendet werden, da Haustiere den Arealssystemen ihrer Wildarten entzogen sind und sich dann ohne Zutun des Menschen nicht dauerhaft in einem Gebiet fortzupflanzen vermögen. Das schließt nicht aus, dass der Obhut des Menschen entkommene Haustiere sich irgendwo dauerhaft etablieren und dort einheimisch (indigen) werden, ihre Vorkommen mithin wieder den Arealssystemen ihrer Wildarten zuzurechnen sind. Die Areale wildlebender Tierarten umfassen die Gebiete, in denen sie einheimisch sind. Diese sind zur Klassifikation der Verbreitung der betreffenden Arten vergleichend heranzuziehen.

Wird einheimisch (indigen) derart verstanden, ist es möglich, auch die Begriffe autochthon, allochthon, bodenständig und endemisch genauer zu fassen und damit ihre synonyme Verwendung noch klarer auszuschließen, als das in WALLASCHEK (2011b: 47f.) geschah.

Nach SEDLAG & WEINERT (1987: 62) soll es sich bei bodenständigen Taxa um „im betreffenden Gebiet natürlich vorkommende“ handeln. Es stellt sich aber die Frage, was das Kriterium „natürlich vorkommend“ bzw. als Ausschlusskriterium dessen Gegenteil, nämlich „nicht natürlich vorkommend“ bedeutet. Aus Sicht des Menschen sind eingeschleppte Arten wohl als „im betreffenden Gebiet nicht natürlich vorkommend“, mithin nach der genannten Definition als nicht bodenständig anzusehen. Es handelt sich allerdings um anthropozentrisches Denken, das oft noch mit Nützlichkeitsdenken gepaart ist (z. B. bei Hausungeziefer), nicht um eine Betrachtung aus Sicht der betreffenden Arealssysteme. Jede Tierart nutzt die ihr eigenen aktiven und passiven Translokationsmittel oder kann durch Vehikel transloziert werden. Ob passive Translokationen durch natürliche oder anthropogene Medien bewirkt werden, ist aus Sicht der translozierten Individuen bzw. Arten und damit der Arealssysteme belanglos. Für sie ist einzig und allein von Bedeutung, ob sie sich an den neuen Orten dauerhaft etablieren können, also

indigen werden. Ein durch Verschleppung einer Art entstandenes Vorkommen als „nicht natürlich“ zu bezeichnen, kann daher zwar aus praktischen Gründen nützlich erscheinen. Der Umstand, dass eine Art in ein Gebiet durch den Menschen eingeschleppt wurde, kann aber kaum als Ausschlusskriterium für einen auf den Gegenstand der Zoogeographie, das Arealssystem, bezogenen Begriff dienen. Damit wird aber auch das Kriterium „natürlich vorkommend“ bedeutungslos.

Dringt eine Art durch aktive Translokation in ein Gebiet ein und kann sich dort dauerhaft etablieren, neigen Menschen eher dazu, sie als „natürlich vorkommend“ anzusehen. Dann aber kommt es im Begriffssystem von SEDLAG & WEINERT (1987: 52) zur Kollision mit dem Begriff „autochthon“, denn dieser soll „bodenständig, ureingesessen, an Ort und Stelle entstanden“ bedeuten. Hier wird „bodenständig“ mit „an Ort und Stelle entstanden“ gleichgesetzt. Die aktiv ins Gebiet eingedrungene Art könnte man nach der oben genannten Definition „bodenständig“ nennen, was aber im Widerspruch zur Definition von „autochthon“ steht, da hier „bodenständig“ auch die „Entstehung an Ort und Stelle“ bedeutet. Daher ist von der anthropozentrischen Definition von „bodenständig“ zu einer auf das Arealssystem bezogenen zu kommen.

Zunächst sollte „bodenständig“ nur für wildlebende Tierarten verwendet werden, da Haustiere den Arealssystemen ihrer Wildarten entrissen sind. Bodenständig kann eine Tierart nur sein, wenn sie sich im betrachteten Gebiet dauerhaft fortpflanzt, indigen ist. Das vermögen aber auch Arten, die hierhin auf aktivem oder passivem Wege gelangt sind. „Bodenständig“ sollten daher nur Arten genannt werden, die im betreffenden Gebiet entstanden sind. Das entspricht dem allgemeinen Sprachgebrauch, der mit dem Wort „bodenständig“ zugleich auch eine historisch-genetische Komponente verbindet. Es bezeichnet das in einem Gebiet Entstandene.

Daraus ergeben sich die Definitionen für die Begriffe autochthon und allochthon. Sie stehen für wildlebende Tierarten, die im betreffenden Gebiet entstanden bzw. nicht entstanden sind, und zwar unabhängig von ihrer Indigenität. Sie bezeichnen allein die auf das Gebiet bezogene Herkunft der betrachteten Tierarten. Allerdings ist es nur dann sinnvoll, eine Art als „allochthon“ zu bezeichnen, wenn sie in dem betreffenden Gebiet auch tatsächlich wenigstens kurzzeitig nachgewiesen worden ist. Etabliert sich die allochthone Art dauerhaft, wird sie eine einheimische, aber keine bodenständige Art. Spaltet sie in dem Gebiet in neue Arten auf und können diese sich dauerhaft fortpflanzen, sind sie dann bodenständig. Breiten sich die neuen Arten in andere Gebiete aus, sind sie dort allochthon. Es ist durchaus möglich, dass sie in ihrem Entstehungsgebiet aussterben. Gelingt es ihnen später, sich wieder dorthin auszubreiten, sind sie aber keine allochthonen, sondern autochthone Arten. Erst, wenn sie sich erneut dauerhaft etabliert haben, sind sie einheimische und damit auch bodenständige Arten.

SCHILDER (1956: 60), SEDLAG & WEINERT (1987: 87) und SEDLAG (2000: 13f.) haben den Begriff „endemisch“ definiert und ihn von den Begriffen „autochthon“ und „indigen“ abgegrenzt. Das wird hier nur insoweit präzisiert, dass sich der Begriff „endemisch“ in der Zoogeographie nur auf wildlebende Tierarten bezieht und die Beschränkung der Vorkommen dieser Arten auf die jeweils untersuchten Gebiete zum Ausdruck bringt. Beziehungen zwischen den Begriffen endemisch, indigen, autochthon und allochthon wurden in WALLASCHEK (2011b: 55) dargestellt.

Erörtert werden muss aber noch folgende Bemerkung von SEDLAG (2000: 14) über mit „endemisch“ zusammenhängende Begriffe:

„Bei der Anwendung der genannten Begriffe gilt es übrigens als vereinbart, daß nur natürliches und gegenwärtiges Vorkommen zählt. Eine Familie ist also auch dann als endemisch zu bezeichnen, wenn sie fossil aus anderen Gebieten bekannt ist, eine Art bleibt es für ihre Heimat, wenn sie an anderer Stelle erfolgreich angesiedelt wurde.“

Diese Bedingungen für die Anwendung des Begriffes „endemisch“ erscheinen einleuchtend, so lange man noch in der Phase der globalen Erfassung der Vorkommen und Verbreitung der Tierarten ist und das Ziel der Darstellung der „heutigen“ Verbreitung verfolgt. Es wurde bereits dargelegt, dass das Kriterium „natürliches Vorkommen“ aus der Sicht der Arealssysteme der Tierarten bedeutungslos ist. Ein „gegenwärtiges Vorkommen“ oder eine „heutige Verbreitung“

ist, wie in den „Fragmenten zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie“ bereits mehrfach angesprochen wurde, unter Umständen schon nach kurzer Zeit ein „vergangenes Vorkommen“ oder eine „historische Verbreitung“.

Dieses Problem ist nur dadurch zu lösen, dass man „endemisch“, wie alle Begriffe der Zoogeographie mit statischem Charakter, stets auf konkrete Raum-Zeit-Abschnitte bezieht. Dehnt man etwa den Raum-Zeit-Abschnitt im ersten von SEDLAG genannten Beispiel so weit, dass er auch die fossilen Vorkommen einbezieht, ergibt sich vermutlich ein anderes Bild des Endemismus der Familie, als wenn man nur die Vorkommen im 19. und 20. Jahrhundert oder nur die Vorkommen aus dem Zeitraum, in dem die fossilen Tiere noch lebten, heranzieht. Das wird allein durch die Fragestellung bedingt, nicht durch die beteiligten Arealsysteme selbst. Auch die Frage, ob es nicht aus anderer Sicht oder zu einer anderen Zeit sinnvoll sein könnte, das „ursprüngliche“ Verbreitungsgebiet der von SEDLAG genannten Art zusammen mit dem Gebiet, in dem die Art angesiedelt wurde, unter dem Gesichtspunkt des Endemismus zu betrachten, kann unmöglich heute ein für alle mal entschieden werden.

Nunmehr können folgende Definitionen gegeben werden:

Allochthon ist eine wildlebende Tierart, die nicht im untersuchten Gebiet entstanden ist, sich aber in ihm mindestens kurzfristig etablieren konnte.
Autochthon ist eine wildlebende Tierart, die im untersuchten Gebiet entstanden ist; nicht synonym mit endemisch und indigen.
Bodenständig (autochthon-indigen) ist eine wildlebende Tierart, die im untersuchten Gebiet entstanden ist und sich hier dauerhaft fortpflanzt.
Endemisch ist eine wildlebende Tierart, deren Vorkommen auf einen bestimmten Raum-Zeit-Abschnitt beschränkt sind; nicht synonym mit autochthon und indigen.
Indigen (einheimisch) ist eine wildlebende Tierart, die sich im untersuchten Gebiet dauerhaft fortpflanzt; nicht synonym mit endemisch und autochthon.

Nachdem der Begriff „einheimisch“ und weitere damit in Beziehung stehende Begriffe geklärt werden konnten, muss nun das zweite, bei der Klassifikation der Verbreitung der Tierarten über deren Areale auftretende Problem gelöst werden, nämlich das des Zeitraumes, auf den sich die Klassifikation bezieht.

Da der chorologische Parameter Verbreitung bei kaum einer Tierart eine konstante Größe ist, sind auch Lage und Fläche der Areale auf dem Erdkörper kaum jemals konstant. Versuche zur Aufstellung von Arealtypen, die auf einem Vergleich der „gegenwärtigen“ Verbreitung der Taxa beruhen, können also nur für einen bestimmten Raum-Zeit-Abschnitt gültig sein.

In der Praxis beobachtet man jedoch bei vielen Tiergruppen, dass die Verbreitung der zugehörigen Arten mit Ausdrücken für Arealtypen (zuweilen auch Verbreitungstypen genannt) gekennzeichnet wird, die ihnen vor vielen Jahrzehnten beigelegt worden sind, aber die heutige Verbreitung in keiner Weise korrekt widerspiegeln.

Dann hört oder liest man als Argument, dass die Arten früher tatsächlich so verbreitet gewesen seien, sich zwar inzwischen ausgebreitet hätten, aber man die Bezeichnung beibehalten wolle, um das Herkunftsgebiet zu kennzeichnen. Hier tritt zum momentan-chorologischen Aspekt, auf den das System der Arealtypen dieser Tiergruppe ursprünglich aufgebaut worden ist, ein historisch-genetischer Aspekt hinzu, wobei unklar bleibt, was mit Herkunft tatsächlich gemeint ist (Quellgebiet eingeschleppter Arten, letztes Refugialgebiet oder Entstehungsgebiet?).

Zuweilen findet man unter den Namen für Arealtypen auch auf die momentane vertikale Verbreitung bezogene, wenn zum Beispiel von „alpiner“ oder „montaner“ Verbreitung die Rede ist. Werden die momentan-horizontal-chorologisch begründeten, die historisch-genetischen und die momentan-vertikal-chorologischen Angaben in der Folge von Autor zu Autor übernommen und vielleicht auch noch nach Gusto oder gar nach verfügbarem Druckplatz verändert, entsteht

mit der Zeit ein nicht mehr auf ein theoretisches Konzept gegründetes Sammelsurium von Bezeichnungen, das mehr Fragen aufwirft als es löst.

Es erscheint aber auch der Dynamik von Arealsystemen nicht angemessen, einen ein für alle mal gültigen zeitlichen Fixpunkt für die Ermittlung von horizontal-chorologisch oder vertikal-chorologisch begründeten Arealtypen angeben zu wollen. Zum Einen wird es bei vielen Tierarten mangels hinreichender Kenntnis der Distribution nicht möglich sein, für einen bestimmten Zeitpunkt korrekte Karten oder Profile der Areale zu erstellen. Zum Anderen werden die Ausdrücke für die Arealtypen sich schon nach relativ kurzer Zeit in so großem Widerspruch zur realen Verbreitung der Tierarten befinden, dass die Bezeichnungen der Arealtypen bei den Spezies geändert werden müssten. Über kurz oder lang wird dann das für das betrachtete Taxon gewählte System der Arealtypen selbst eine Revision erfahren müssen.

Prinzipiell können für die anderen Teilräume des Territoriums durch den Vergleich der Verbreitung ebenfalls Grundformen (Typen) ermittelt werden. Eine Alternative zur Aufstellung von Arealtypen auf Grundlage des Vergleichs der gegenwärtigen horizontalen und vertikalen Erstreckung der Areale bietet die Ermittlung der Faunenkreise von Ausbreitungszentren (DE LATTIN 1967), die im Zusammenhang mit der historischen Zoogeographie erörtert wird.

Es kann folgende Definition gegeben werden:

Ein Arealtyp ist in der Zoogeographie eine durch den Vergleich der momentanen horizontalen oder vertikalen Verbreitung verschiedener Tierarten ermittelte Grundform ihrer Areale; er ist nur für einen bestimmten Raum-Zeit-Abschnitt gültig. Für andere Teilräume der Territorien können im Prinzip ebenfalls Grundformen ermittelt werden.

Legte ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) die Grundlagen für die Klassifikation der horizontalen Verbreitung der Tierarten, so verdanken wir hierzu SCHILDER (1952, 1956) die detailreichsten und präzisesten Übersichten in deutschsprachigen Werken der Zoogeographie (vgl. WALLASCHEK 2011b: 46).

ZIMMERMANN konnte aber mit seinem Schema nicht nur die Verbreitung der von ihm als Arten aufgefassten Taxa klassifizieren, sondern auch die von systematischen Gruppen. Dabei ist zunächst darauf hinzuweisen, dass viele seiner „Arten“ tatsächlich Gattungen, Familien oder Gemische aus solchen Taxa darstellen, er also in Wirklichkeit vielfach systematisch-zoogeographische Beschreibungen der Verbreitung lieferte. Als Beispiele seien die Kapitel „Der Elephant“, „Das Nashorn“ und „Die größte Fledermaus oder der Vampyr“ genannt (ZIMMERMANN 1780: 56ff., 59ff., 62ff.).

ZIMMERMANN beschrieb aber auch die Verbreitung von ihm als höhere Taxa aufgefasster Tiergruppen, zum Beispiel die der „Geschlechter“ „Antilopen“, „Affen“ und „Beutelthier“ (ZIMMERMANN 1780: 98ff., 165ff., 220f.; vgl. WALLASCHEK 2011a: 22f.). An manchen Stellen finden sich Darstellungen zur Verbreitung von nicht zu den „Quadrupeden“ gehörenden höheren Taxa, so etwa zu der des „Geschlechts der Papagoyen“, des „Geschlechts der Paradiesvögel“ und verschiedener Fischtaxa (ZIMMERMANN 1778: 18, 19; 1783: 44f.).

ZIMMERMANN deutete an mehreren Stellen auf die Dispersion von höheren Taxa hin, so auf die der „Seehunde“, der „Antilopen“, der „Säugethiere“ in den drei Klimazonen und der Anzahl der „Gattungen der Quadrupeden“ der Erdteile (ZIMMERMANN 1778: 249; 1780: 99f.; 1783: 58, 186; vgl. WALLASCHEK 2011a: 26ff.).

Es war ZIMMERMANN (1778: 21f.) nicht nur bewusst, dass die Fähigkeiten der Tierarten zur Translokation und Etablierung und damit zur Erlangung einer weiten Verbreitung, von ihm „Verbreitbarkeit“ genannt, unterschiedlich sind, sondern dass das auch auf nahe verwandte Taxa zutrifft. Das ist bei systematisch-taxonomischen Analysen zu beachten:

„So irrte man auch sehr, wenn man die Verbreitbarkeit eines Quadrupeds, nach andern, welche mit ihm zu einerley Geschlechte gehören, zu bestimmen unternähme. Sehe ich zum Beispiel ein

Rennthier, so ist dies, dem Aeußern nach, mit dem Hirsche sehr nahe verwandt; der Hirsch ist indeß sehr weit verbreitet, dahingegen das Rennthier nur das kalte Klima ertragen kann. Ein ähnliches hierher gehöriges Beispiel fände sich bey Vergleichung des Fuchses und Chakhals. Diese beiden Thiere stehen sich so nahe als sie nur können, ohne eine und eben dieselbe Art auszumachen; allein der Fuchs nimmt außerordentlich große Theile der Erde ein, dahingegen der Chakhal nur in dem wärmern Asien und Afrika angetroffen wird.“

In ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) finden sich nicht wenige Äußerungen über die Regression von Taxa, die von ihm als Arten aufgefasst worden sind. Zum Rückzug auch von ihm schon als höhere Verwandtschaftsgruppen angesehener Taxa oder der Gesamtheit der Säugetiere existieren vor allem solche Aussagen, in denen er als Ursache „die Gewalt des Menschen“ angab (vgl. WALLASCHEK 2011a: 32ff.).

Sieht man die Tafeln zur „Geographie der Thiere“ von BERGHAUS (1845[2004]: 112/113-134/135) durch, so wird schnell deutlich, dass hier nicht nur die Ausprägung der chorologischen Parameter von Arten, sondern auch von zahlreichen höheren Taxa dargestellt worden ist. Über die Vielfalt der hierzu verwendeten Mittel gab WALLASCHEK (2011a: 39ff.) Auskunft.

In SCHMARDAS (1853) „Die geographische Verbreitung der Thiere“ stand kein bestimmtes Taxon im Mittelpunkt der Untersuchungen. Hier finden sich über zahlreiche höhere Taxa Aussagen zur Ausprägung der chorologischen Parameter (vgl. WALLASCHEK 2011a: 46ff.). Es soll nur darauf hingewiesen werden, dass SCHMARDAS zur Bezeichnung seiner 31 zoologischen Reiche mit Tiernamen meist die höherer Taxa, nur zuweilen die von Arten, verwendet hat. Hier wurden also Erkenntnisse der systematischen Zoogeographie für Zwecke der regionalen eingesetzt.

Es lässt sich feststellen, dass die klassischen Zoogeographen des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas, besonders ZIMMERMANN und BERGHAUS, die systematische Zoogeographie begründet haben. Diese Arbeitsrichtung ist, wie man bei ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) sehen konnte, aus Versuchen zur Klassifikation der Verbreitung hervorgegangen, die auf dem Wechselspiel zwischen der Ermittlung der Verbreitung der „Arten“ und dem Vergleich ihrer Verbreitung beruhen. Man fasste die Verbreitungsgebiete der „Arten“ zu dem des „Geschlechts“ oder der „Familie“ zusammen und beschrieb nun die Verbreitung dieser höheren Taxa, zum Teil wiederum vergleichend (etwa die der „Familien der Affen“; ZIMMERMANN 1780: 167ff.; vgl. WALLASCHEK 2011a: 23). Dabei wirkte sich mangelnde systematisch-taxonomische Kenntnis im Nachhinein gesehen teils förderlich aus, indem sich manche Darstellung der Verbreitung von „Arten“ später als die von Gattungen oder Familien entpuppte, also die Beschäftigung mit der Verbreitung höherer Taxa anregte. Auch zur systematisch-zoogeographischen Bearbeitung von Dispersion, Extension und Regression lieferten die klassischen Zoogeographen Beiträge.

WALLACE (1876) stellte in der „IV. Abtheilung. Geographische Zoologie: Eine systematische Skizze der hauptsächlichsten Familien der Landthiere in ihren geographischen Beziehungen.“ die geographische Verbreitung, deren historische Zusammenhänge unter Einbeziehung von Fossilien und teilweise auch ökologische Beziehungen vergleichend bei den Familien, teils auch Unterfamilien und Gattungen der Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien, Fische, Insekten und Mollusken dar. Ein wichtiges Mittel zur Veranschaulichung der Verbreitung waren Tabellen der folgenden Art, in der die Zahlen für das Vorkommen des jeweiligen Taxons in den von WALLACE (1876) auf seinen Karten der zoogeographischen Regionen durchnummerierten Subregionen stehen, die Minuszeichen für die Absenz (Tab. 1):

Tab. 1: Die geographische Verbreitung der „Felidae“ nach WALLACE (1876: 218).
 „Familie 23. – Felidae. (3 Gattungen, 14 Untergatt., 66 Arten)“

Allgemeine Verbreitung.					
Neotropische Subregionen.	Nearktische Subregionen.	Palaearktische Subregionen.	Aethiopische Subregionen.	Orientalische Subregionen.	Australische Subregionen.
1 . 2 . 3 . -	1 . 2 . 3 . 4	1 . 2 . 3 . 4	1 . 2 . 3 . -	1 . 2 . 3 . 4	- - - -

So gut wie in allen deutschsprachigen Lehr- und Fachbüchern aus der Epoche der evolutionären Zoogeographie dürften sich Texte, Karten und Graphiken zur Ausprägung chorologischer Parameter, besonders der Verbreitung, bei unterschiedlichen systematisch-taxonomischen Gruppen verschiedener Kategorien finden. Allerdings handelt es sich dabei oft um in die Abschnitte zur regionalen Zoogeographie oder zu anderen Teilgebieten dieser Disziplin eingeflochtene Darstellungen. Einzelnen Tiergruppen vorbehaltene Kapitel zur Beschreibung ihrer Distribution unter Einschluss ihrer Dispersion, Extension und Regression sind selten. Diese Sachverhalte bleiben doch eher der umfangreichen Spezialliteratur vorbehalten, die aber selbstverständlich auch in Buchform auftreten kann.

Eine ausführliche Studie zur Verbreitung zahlreicher Wirbellosen-Taxa mit diskontinuierlicher Verbreitung ist STOLL (1897) zu verdanken. JACOBI (1939) kann als ein weiteres Beispiel für eine deutschsprachige Zoogeographie mit eigenen systematisch-zoogeographischen Kapiteln dienen. Abgehandelt wurde die Verbreitung der Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Süßwasserfische, Insekten, Landschnecken, Regen- und Strudelwürmer sowie Meerestiere. Den einzelnen Gruppen wurden zwischen vier und zehn Druckseiten eingeräumt. Damit nahm die systematische Zoogeographie scheinbar immerhin etwa ein Drittel des ganzen Buches ein. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich aber, dass allein die Säugetiere, Vögel und Reptilien rein systematisch-zoogeographisch besprochen worden sind. Bei allen anderen Gruppen, teils schon an der nicht mehr systematisch-taxonomischen Benennung erkennbar, wurden regional-zoogeographische Passagen eingebaut, die mitunter dominierten.

Im Kapitel zur Verbreitung der Säugetiere verwies JACOBI (1939: 99ff.) zunächst auf „das geologisch junge Alter dieses Tierstammes, dessen einzelne Zweige sich fast alle erst im Tertiär in parallelem Auseinanderstreben entwickelt haben“ und auf „die leidliche Erhaltung der versteinerten Reste von zahlreichen Arten“, also auf eine relativ gute Kenntnis der Fossilien. Anschließend führte er zwei wichtige Fundstätten und die Verbreitung ihrer Faunen auf, und zwar die der „Pikermifauna“ und die der „Siwalikfauna“. Danach kamen die rezente, teils auch historische Verbreitung, Verteilung und Ausbreitung oder der Rückgang und das Aussterben der Ordnungen und Familien der Säugetiere zur Sprache.

Das Kapitel zu den Vögeln leitete JACOBI (1939: 109ff.) damit ein, dass „die Tatsachen der Vogelverbreitung“ in „zwei der tiergeographischen Bedeutung nach scharf zu scheidende Gruppen gesondert werden“ müssen. Die eine Gruppe umfasse die „Brutvorkommnisse, d. h. wir stellen die Orte zusammen, an denen jede Vogelart brütet, und erhalten dadurch ihr Brutgebiet. Dies kommt einzig und allein für zoogeographische Untersuchungen in Betracht.“ Die andere Gruppe bilde „die wunderbare Erscheinung des regelmäßigen Ortswechsels vieler nördlicher Vögel mittels des Zuges. Diese ist aber biologischer, nicht tiergeographischer Art, somit hier nicht zu berücksichtigen.“ Auch wenn der Vogelzug durchaus in manchen Fällen zur Expansion führen kann, und zwar sowohl des Areals wie des Territoriums (vgl. WALLASCHEK 2010b: 24ff.), seine zoogeographische Bedeutung also nicht übersehen werden darf, ist die Konzentration auf die Areale der Vögel sicherlich von größerer zoogeographischer Bedeutung.

JACOBI (1939: 109ff.) verwies auf die vergleichsweise schlechte Erhaltung von Vogelfossilien und führte dennoch einige Beispiele für solche Funde an. Er stellte anschließend die große Verschiedenheit der Avifaunen der Alten und Neuen Welt anhand von Familien, die sich „nach körperlicher Erscheinung und Lebensweise mehr oder weniger genau vertreten“, gegenüber. Dann führte er eine ganze Reihe kosmopolitischer Familien auf und zeigte auf, dass viele davon aufgrund dieser weiten Verbreitung „für die Bestimmung zoogeographischer Gebiete wenig brauchbar“ sind. Aus Platzgründen beschrieb er danach die Verbreitung nicht aller anderen, sondern nur einiger ausgewählter Vogelfamilien unter Einbeziehung von Fossilien.

Im Kapitel zur Verbreitung der Reptilien zeigte JACOBI (1939: 114ff.) zunächst die Tatsache auf, dass „die beiden warmblütigen Wirbeltierklassen ihre Entstehung in demselben geologischen Zeitabschnitte, der Tertiärzeit, genommen haben und hauptsächlich darum die gleichen Hauptzüge geographischer Verbreitung besitzen“. Das sei bei den Reptilien anders: „Weder

lassen sich die Verbreitungsverhältnisse der ganzen Klasse zu dem bei jenen beobachteten Schema von Reichen und Gebieten in Beziehung bringen, noch ist es möglich, für sie selber eine einheitliche Behandlung zu wahren, denn die Unterklassen und selbst einige Ordnungen der Reptilien sind zu ganz verschiedenen Zeiten entstanden, und jede hat eigene Bahnen für ihre Ausbreitung eingeschlagen“. Anschließend beschrieb er die Verbreitung der einzelnen Reptiliengruppen jeweils kurz, auch unter Einbeziehung von Fossilien.

Bei den Lurchen stellte JACOBI (1939: 118ff.) zunächst Tiergebiete auf und beschrieb deren Amphibienfauna. Nur am Schluss des Kapitels ging er noch sehr knapp auf die Distribution der einzelnen Familien und Unterfamilien ein. Die Verbreitung der Süßwasserfische wurde fast gänzlich nach regional-zoogeographischen Aspekten beschrieben (JACOBI 1939: 121ff.), die der Insekten sehr allgemein und vorrangig unter historischem Blickwinkel (JACOBI 1939: 126ff.), die der Landschnecken, Regenwürmer und Strudelwürmer hauptsächlich mit Rücksicht auf ihre Ausbreitungsökologie (JACOBI 1939: 128ff.) und die der Meerestiere vor allem hinsichtlich ihrer Existenzökologie, aber auch regional-zoogeographisch (JACOBI 1939: 137ff.).

BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978) setzten sich ausführlich mit der Verbreitung der Unterklassen, Ordnungen und Familien der Säugetiere und der primären Süßwasserfische auseinander. Dabei wurden jeweils die systematisch-taxonomischen Verhältnisse, die Entstehungszeit bzw. die zeitliche Lage der ältesten bekannten Fossilien des in Rede stehenden Taxons, die Ausbreitungsgeschichte, die Distribution und Dispersion in verschiedenen Erdzeitaltern sowie die Regression und Extinktion von Taxa, teils unter Einbeziehung ihrer Ausbreitungs- und Existenzökologie, dargestellt und diskutiert.

Das allgemeine Vorgehen bei systematisch-zoogeographischen (geographisch-zoologischen) Arbeiten ist durch SCHILDER (1956: 97) folgendermaßen dargestellt worden:

„5. Die geographische Zoologie

Die geographische Zoologie stellt die Grenzen der derzeitigen Verbreitung aller in taxonomischer Reihenfolge aufgezählten Tierformen bzw. –gruppen fest.

Die Grundlage solch einer Zusammenstellung der Arealgrenzen bildet (der Fundortkatalog einer jeden Form bzw. Gruppe niederster Kategorie oder besser noch) wiederum eine Verbreitungstabelle aller Angehörigen einer höheren Kategorie.

Bei der kartographischen Darstellung empfiehlt sich

1. die Vereinigung der Verbreitungsgrenzen mehrerer verwandter Einheiten auf dem gleichen Kartenblatte, um aus den äußersten Grenzen sogleich auch die Gesamtverbreitung der nächsthöheren Kategorie ablesen zu können ...;
2. die Hinzufügung der Zahl der inbegriffenen Objekte der nächstniederen Kategorie (z. B. der Gattungszahlen auf den Verbreitungsgrenzen der Familien), auch wenn diese Objekte natürlich nur zum Teil die Grenzen der ganzen höheren Kategorie erreichen;
3. die Hinzufügung des fossilen Vorkommens unter Anwendung der auf S. 72 empfohlenen Zeichen (besonders bei Vorkommen außerhalb der Verbreitungsgrenzen der rezenten Formen!), wiederum unter Angabe der Zahl der nachgewiesenen Objekte der nächstniederen Kategorie in dem betreffenden geologischen Zeitabschnitte an der durch die Zeichen angegebenen Stelle.

Die Summe der Gattungszahlen bei den einzelnen Zeitabschnitten wird dann meist etwas größer sein als die Gesamtzahl fossiler Gattungen, da viele von ihnen ja über mehrere Zeitabschnitte verbreitet sind; das gleiche gilt natürlich auch in räumlicher Hinsicht bei weitverbreiteten fossilen und rezenten Einheiten.

In Entwürfen, Manuskripten, auf projizierten oder mit Kreide an die Wandtafel gezeichneten Karten lassen sich bei Verwendung verschiedener Farben auch die Fossilvorkommen mehrerer Gruppen in einem Bilde vereinigen; aber auch bei Einfarbindruck muß nicht unbedingt eine jede Gruppe auf einer besonderen Karte dargestellt werden ...

Durch Vergleich einer Vielzahl solcher Darstellungen lassen sich leicht Analogien in der Verbreitung heterogener Tiere und Tiergruppen finden, was zur chorologischen Arealanalyse ... führt.

Schließlich kann man mit Hilfe einer Verbreitungstabelle einen auf paläontologischer Grundlage aufgestellten eindimensionalen Stammbaum zu einer dreidimensionalen raum-zeitlichen Darstellung der Phylogenie einer Tiergruppe ausbauen, welche die verwandtschaftlichen, zeitlichen und räumlichen Beziehungen ihrer Angehörigen kartographisch veranschaulicht ...“

Anzumerken ist, dass sich nicht nur die Grenzen der derzeitigen, sondern unter Umständen auch der früheren Verbreitung von Taxa auf diese Weise ermitteln und veranschaulichen lassen, was SCHILDER (1956: 141) selbst eindrucksvoll anhand einiger Porzellanschnecken-Taxa zeigte.

Unter „chorologischer Arealanalyse“ verstand SCHILDER (1956: 61f.) die Ermittlung und im Anschluss daran auch die Erklärung von „Parallelismen in der Verbreitung der Tiere (besonders der niederen Kategorien)“. Das führe

„zur Feststellung von ‚Verbreitungstypen‘, das sind ausschließliche Bewohner von Arealen, die mit den Verbreitungsgrenzen einer möglichst großen Zahl von (Pflanzen- und) Tierformen der verschiedensten Klassen zusammenfallen: diese Übereinstimmung in der Verbreitung darf aber nicht wörtlich genommen werden, da die einzelnen Angehörigen eines Verbreitungstypus über die Grenzen eines Kerngebietes verschieden weit hinausreichen können, so daß sich die äußersten Grenzen der Areale oft überschneiden, ohne daß jedoch die Zugehörigkeit der einzelnen Tiere zu einem bestimmten Verbreitungstypus zweifelhaft wird ...“ (SCHILDER 1956: 61).

„Das Ziel der Arealanalyse ist also auch die Erklärung der heutigen Tierverbreitung durch die klimatisch-ökologischen Bedingungen der Eiszeit und Nacheiszeit; ...“ (SCHILDER 1956: 62).

Es lässt sich feststellen, dass sich in den deutschsprachigen Werken der Zoogeographie aus ihrer evolutionären Epoche nur relativ selten umfassende Kapitel zur Verbreitung, Verteilung, Ausbreitung und zum Rückzug ausgewählter Zootaxa finden. Solche Darstellungen sind dem, der großen Menge wegen, unüberschaubaren Spezialschrifttum überlassen. Aus ihm werden aber zahlreiche systematisch-zoogeographisch durchgearbeitete Beispiele für Darstellungen anderer Teilgebiete der Zoogeographie entnommen.

4 Die zooökologische Zoogeographie

4.1 Definition

Das Teilgebiet der Zoogeographie, dessen Forschungsobjekte allein Lebensgemeinschaften sind, wird der vergleichenden Zoogeographie zugerechnet (vgl. Kap. 2.1). Die Methode ist mithin, wie in der systematischen Zoogeographie, bei der Arbeit an den Untersuchungsobjekten und bei der Darstellung der Ergebnisse der Vergleich.

Es ist zu fragen, welcher Art die Untersuchungsobjekte und Forschungsinhalte genau sind und welche Bezeichnung für dieses Teilgebiet der Zoogeographie angemessen ist. Daher werden zugehörige Bestimmungen von Namen und Begriff aus deutschsprachigen Werken der Zoogeographie zusammengestellt:

„**Die vergleichende Biocönötik.** ... Am vorteilhaftesten wird es sein, zunächst in einer Gegend statistisch verwendbare Fänge an den verschiedenen Biotopen zu gewinnen und diese Fänge mit einander und mit bereits veröffentlichten statistischen Fangergebnissen an anderen Orten zu vergleichen. Der Vergleich wird dann nicht nur ökologische, sondern zum Teil auch schon tiergeographische Resultate liefern.“ (DAHL 1921: 56f.).

„Die vergleichende Tiergeographie sucht die Tiervorkommen nach Ähnlichkeiten anzuordnen. ... lassen sich Tiergruppierungen erkennen, die einander in vielen Eigentümlichkeiten äußerlich ähnlich sind, entsprechend der Ähnlichkeit ihrer Umwelt, die aber verwandtschaftlich nicht durch ein engeres Band verknüpft sein müssen. ... Hier sind innerhalb einer ähnlichen Lebensstätte jeweils Lebensgemeinschaften vorhanden, die, analog vergleichbar, in verschiedenen Faunenreichen wiederkehren.“ (HESSE 1924: 4).

„... biozönotische Tiergeographie. – Der Kürze halber mögen diese Ausdrücke Verwendung finden statt der deutlicheren und vielleicht richtigeren ... ‚Tiergeographie der biozönotischen Einheiten‘. ... Aus welchen Biozönosen (Tiergesellschaften) ist die Fauna zusammengesetzt und wie hat sie ihre biozönotische Zusammensetzung erhalten?“ (EKMAN 1935: 5).

„... untersucht die Geobiologie ... die Biozönosen nach ihrer Verbreitung und nach ihrer Abhängigkeit von den äußeren Lebensbedingungen.“ (FREITAG 1962: XIII).

„Noch größer ist diese Komplikation bei der *biozönotischen Tiergeographie*, bei der es nicht so sehr um einzelne Tierarten oder höhere Taxa geht, sondern um die ökologischen, an einen bestimmten *Lebensraum (Biotop)* gebundenen *Lebensgemeinschaften (Biozönosen)* der Tiere. Diese Biozönosen sind, je nach der Art des Lebensraums, was ihren Artenbestand angeht, mehr oder weniger, oft aber

außerordentlich vielseitig. Die Tierarten, die sie zusammensetzen, gehören dabei ganz durchweg sehr verschiedenen Verwandtschaftsgruppen an. Zoogeographisch gesehen sind diese Biozönosen (so vor allem im Meer), weit mehr als die systematischen Einheiten, wichtige Strukturen, deren systematisch oft denkbar heterogene Glieder vielfach das gleiche (oder doch ein sehr ähnliches) tiergeographisches Schicksal erfahren haben. In diesem Sinne sind sie nicht nur ökologische Einheiten, sondern auch biogeographische. Das Vorkommen der verschiedenartigen Biozönosen zu erfassen und ihre Zusammensetzung und evtl. Abänderung zu studieren, ist die Aufgabe dieses Zweiges der Tiergeographie, dessen Kausalität weitestgehend in den Bereich der Ökologie gehört.“ (DE LATTIN 1967: 20).

„Dagegen untersucht die biozönotische Tiergeographie die Verbreitung und Dynamik von Lebensgemeinschaften und Ökosystemen.“ (MÜLLER 1977: 16).

„Die *zönotische Biogeographie* oder *Synchorologie* (*biozönotische Phytogeographie* und *Zoogeographie*), die sich mit dem Studium der verschiedenen Biozönosen oder biologischen Lebensgemeinschaften befaßt.“ (BĂNĂRESCU & BOȘCAIU 1978: 37).

„**biozönotische Biogeographie**, zönotische Biogeographie (engl. biocoenotic biogeography): Forschungsgebiet, dessen Gegenstand nicht Verbreitung und Ausbreitungsgeschichte einzelner pflanzlicher oder tierischer Taxa sondern die ganzer Lebensgemeinschaften ist. Trotz oft sehr heterogener Zusammensetzung können die einzelnen Glieder der Biozönosen ein ähnliches biogeographisches Schicksal gehabt haben.“ (SEDLAG & WEINERT 1987: 61).

„Zönotologische Biogeographie (Biogeographie der Lebensgemeinschaften)“ (BEIERKUHNLEIN 2007: 13).

Nur wenige deutschsprachige Werke der Zoogeographie gehen auf dieses Teilgebiet der Zoogeographie überhaupt ein. Dennoch ist schon allein die Terminologie recht uneinheitlich und reicht von vergleichender Biocönotik über biozönotische, zönotische oder zönotologische Tiergeographie, Zoogeographie oder Biogeographie bis hin zu Geobiologie und Synchorologie.

DAHL (1921: 56f.) sah bereits, dass statistische Fänge sowohl in ökologischer als auch in zoogeographischer Richtung nutzbare Ergebnisse erzeugen. HESSE (1924: 4) wies ebenfalls auf die Möglichkeit des Vergleichs von Lebensgemeinschaften hin. EKMAN (1935: 5) wollte die Fauna im Hinblick auf ihre zoönotologische Zusammensetzung und deren Entstehung analysieren, was deskriptive und kausale Momente einschließt. Für FREITAG (1962: VIII) ging es in der Geobiologie ebenfalls um beide, allerdings getrennt zu untersuchende Aspekte. Für DE LATTIN (1967: 20) und MÜLLER (1977: 16) handelte es sich hingegen allein um die Beschreibung der Verbreitung und Dynamik von Lebensgemeinschaften und Ökosystemen; das kausale Moment wurde in die Ökologie verwiesen. Bei BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 37) und SELLAG & WEINERT (1987: 61) schienen wiederum sowohl deskriptive als auch kausale Aspekte eine Rolle zu spielen. Doch wiesen beide Werke noch die kausal arbeitenden Teilgebiete historische und ökologische Biogeographie aus (BĂNĂRESCU & BOȘCAIU 1978: 38, SELLAG & WEINERT 1987: 125, 207), womit wohl ihre „zönotische Biogeographie“ als weitgehend deskriptiv aufzufassen ist. Bei der „Biogeographie der Lebensgemeinschaften“ nach BEIERKUHNLEIN (2007: 13) geht es um die „Analyse der Prozesse und Mechanismen, die zur Entstehung biotischer Muster beitragen bzw. beigetragen haben“, hier „der Lebensgemeinschaften“ (BEIERKUHNLEIN 2007: 14); anscheinend steht dabei die Kausalität im Vordergrund.

Trotz der vergleichsweise geringen Zahl von Äußerungen in deutschsprachigen Werken der Zoogeographie zu dem Teilgebiet, das Lebensgemeinschaften untersucht, besteht offenbar keine Einigkeit über dessen Namen und Begriff. Im Folgenden wird der Versuch einer Klärung unternommen.

KRATOCHWIL & SCHWABE (2001: 109ff.) unterscheiden zwei Systeme der „organismischen Biologie“ zur Erforschung von Art und Biozönose als Organisationsformen der lebenden Materie. Danach erfolgt im ersten System die Untersuchung der Art (inkl. ihrer Komponenten Individuum und Population) durch die Idiobiologie, von vorn herein getrennt davon die Erforschung der Biozönose durch die Symbiologie. Den idiobiologischen Disziplinen, so etwa Morphologie, Autökologie, Taxonomie, entsprechen oft symbiologische, also Symmorphologie, Synökologie, Syntaxonomie. Die Begriffe Biozönologie oder Biozönotik werden als mit dem Begriff Symbiologie synonym verstanden. Dieses idiobiologisch-symbiologische System wird vor allem von Geobotanikern vertreten.

Im zweiten System wird nicht von vorn herein nach den im Fokus der Forschungen stehenden Organisationsformen der lebenden Materie unterschieden. Hier erfolgt die Aufgliederung eventuell innerhalb der Teildisziplinen, so etwa bei der Ökologie in Aut-, Dem- und Synökologie. Auf letzteres Teilgebiet bezogen ist von Interesse, dass nach SCHWERDTFEGER (1975: 16) der Begriff Biozönose „lange Zeit als derart bedeutungsvoll für die Lehre von den Organismengemeinschaften angesehen [wurde], daß sie – synonym mit Synökologie - Biozönologie oder Biozönotik genannt wird.“ Nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001: 109ff.) ist dieses System das „heute allgemein übliche Gliederungssystem der organismischen Biologie“ (Gliederung der Biologie: z. B. LAITKO & GUNTAU 2007, LÖTHER 1972).

Aufgrund der Unterschiede beider Systeme weicht allerdings der Inhalt gleichlautender Termini ab. So ist die Synökologie nach KRATOCHWIL & SCHWABE (2001: 110) im ersten System „nur eine Teildisziplin der Symbiologie, die sich mit den Umweltbedingungen, die auf die Organismengemeinschaft von außen einwirken, auseinandersetzt.“ Aspekte wie etwa Struktur, innere Funktionsweise, Entstehung und Entwicklung von Biozönosen werden durch andere Teilgebiete der Symbiologie untersucht. So erforscht beispielsweise die Synchorologie die räumliche Verbreitung von Biozönosen (KRATOCHWIL 1991).

Hingegen versteht man im zweiten System unter Synökologie „die Lehre von den Gemeinschaften verschiedenartiger Organismen und ihren Beziehungen zur Umwelt“ (SCHWERDTFEGER 1975: 11). Diese Synökologie umfasst zwar einen großen Teil der Inhalte, die in der Symbiologie speziellen Teildisziplinen zukommen. Wegen ihres derzeit vorrangig kausalen, funktionellen, analytischen, deduktiven Ansatzes (KRATOCHWIL 1991, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001: 109ff.) spielen jedoch Aspekte, die deskriptiv, vergleichend-generalisierend, synthetisch, induktiv bearbeitet werden müssen, eine Nebenrolle. Zudem bezieht sie sich nicht ausdrücklich auf die Biozönose, sondern lediglich auf heterotypische Organismenkollektive nicht festgelegter Dimension mit internen und externen ökologischen Wechselbeziehungen, also Zönosen. Beim Lesen von Texten zur Synökologie oder Biozönologie ist demnach zu beachten, welchem System der jeweilige Verfasser folgte.

Die Zoozönologie als Teilgebiet der Biozönologie kann ebenfalls nach beiden Systemen ausgeführt werden. Im Rahmen des ersten Systems gab KRATOCHWIL (1991: 22) eine Gliederung der Biozönologie, die bei zoozöologischen Untersuchungen praktikabel ist. Die meisten zoologisch arbeitenden Ökologen fühlen sich dem zweiten System verbunden. Sofern sie diesem entsprechend Synökologie betreiben, dominieren deren Forschungsansätze und Methoden. Daher werden Fragen wie die Struktur von Zoozönosen, ihre systematische Gruppierung und Benennung und ihre raumzeitliche Verbreitung eher als Vorleistungen für die kausalanalytische Erforschung der Ökosysteme betrachtet und bearbeitet. Sie sind auch deshalb, zumindest im terrestrischen Bereich, noch nicht derart ausgearbeitet worden, wie das in der symbiologischen Pflanzensoziologie oder Vegetationskunde der Fall ist.

Die oben aufgezeigte Uneinheitlichkeit der Benennungen und Begriffsbestimmungen des Teilgebietes der Zoogeographie, das Lebensgemeinschaften untersucht, folgt wohl aus der Vermischung von Denkansätzen beider Systeme der Biologie. So entsprechen Termini wie Geobiologie, Synchorologie, biozönotische Tiergeographie bzw. Zoogeographie eher dem ersten System, solche wie zöologische und zönotische Biogeographie eher dem zweiten System, bezüglich des Forschungsobjektes der hierher gehörenden Synökologie. Sollen Lebensgemeinschaften nach dem Willen der Autoren zunächst allein deskriptiv, vergleichend, synthetisch, induktiv untersucht werden, scheint in methodischer Hinsicht das erste System auf. Wollen die Autoren zugleich deskriptiv und (vorrangig) kausal an Lebensgemeinschaften forschen, liegen die Bezüge in methodischer Hinsicht wohl eher bei der Synökologie des zweiten Systems.

Die Zoogeographie beschreibt und erklärt die Arealssysteme der Tiere. Die Arealssysteme bilden sich durch die Wechselwirkungen zwischen der Organisation der Tierarten und deren Umwelt heraus und entwickeln sich durch sie. Von den Organisationsformen der lebenden Materie wird also zunächst die Art untersucht. Das geschieht im ersten Schritt durch die faunistische und

chorologische Zoogeographie auf explorative und deskriptive Weise. Im nächsten Schritt werden Kollektive von Arealsystemen vergleichend erforscht, die Verwandtschaft, raumzeitlich gemeinsames Vorkommen oder neben letzterem auch Anpassung und Interaktion verbindet. Im ersten und zweiten Fall handelt es sich bezüglich des Forschungsobjektes um die Organisationsform der Art, im dritten Fall aber um die Lebensgemeinschaft. Im letzten Schritt wird versucht, die zoogeographischen Erscheinungen, die mit beiden Organisationsformen verknüpft sind, zu erklären.

Eine Aufgliederung der Zoogeographie in Teilgebiete nach dem ersten System ist demnach zwar angedeutet. Letztlich überwiegt aber das zweite System, da die erklärenden Disziplinen nicht von vorn herein nach den Organisationsformen der lebenden Materie gegliedert werden. Es ist also nicht verwunderlich, dass eine Vermischung von Denkansätzen beider Systeme in dem Teilgebiet der Zoogeographie auftritt, das die Ausprägung chorologischer Parameter bei Lebensgemeinschaften vergleicht.

Da der Gegenstand der Zoogeographie die Beschreibung und Erklärung der Arealsysteme der Tierarten ist, kann es sich dort, wo sie sich mit Lebensgemeinschaften befasst, nur um Zoozönosen handeln, nicht um Biozönosen. Letztere in den Fokus der Zoogeographie zu nehmen, würde weder den biologischen Unterschieden zwischen Zoozönosen und Biozönosen gerecht werden, noch überhaupt für Zoologen praktikabel sein (vgl. z. B. DIERBEN 1990, KRATOCHWIL 1991, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001, SCHWERDTFEGER 1975, TIETZE 1986). Ein solches Teilgebiet mit dem Attribut „biozönotisch“ zu versehen, ist demnach nicht sinnvoll.

Auch die Beifügungen „zönotologisch“ oder „zönotisch“ erscheinen nicht als passend, da hiermit eine präzise Erkennung und Abgrenzung des Forschungsobjektes nicht möglich ist. Zudem entstehen durch diese Attribute Anklänge an die, zumindest derzeit, vorherrschenden Methoden der Synökologie des zweiten biologischen Systems. Eine Stellungnahme zugunsten der damit verbundenen methodischen Einseitigkeit sollte aber vermieden werden. Nur wenn geklärt ist, dass sich das Teilgebiet prinzipiell mit Zoozönosen befasst, können es Erfordernisse der Forschungsarbeit erlauben, Termini wie „Zootaxozönose“, „Taxozönose“ oder „Zönose“ zu verwenden. Die Festlegung auf das Forschungsobjekt „Zoozönose“ schließt jedoch Arbeiten unter Berücksichtigung der Phytozönose oder der gesamten Biozönose nicht aus, sondern hat sie oft zur Voraussetzung, oder im Rahmen der Biogeographie zum Ziel.

Der gegenwärtig allgemein akzeptierten oder benutzten Gliederung der Zoogeographie nach DE LATTIN (1967) liegen vor allem methodische Gesichtspunkte zugrunde, die mit dem Ablauf der zoogeographischen Untersuchung verknüpft sind, weniger solche, die Organisationsformen der lebenden Materie betreffen. Soweit Lebensgemeinschaften durch die Zoogeographie erforscht werden, handelt es sich primär um Zoozönosen. Ein dieses vergleichendes Teilgebiet der Zoogeographie kann daher nur zoozönotologische oder zoozönotische Zoogeographie heißen. Es hat nicht nur die Verbreitung der Zoozönosen wie in der symbiologischen Synchorologie, sondern die Ausprägung aller chorologischen Parameter vergleichend zu bearbeiten.

Nach DE LATTIN (1967: 19f.) ist die „Komplikation“ bei der zoozönotologischen Zoogeographie „noch größer“ als bei der systematischen. Es gehe „um die ökologischen, an einen bestimmten *Lebensraum* ... gebundenen *Lebensgemeinschaften* ... der Tiere“. Der Artenbestand der Lebensgemeinschaften sei „oft“ „außerordentlich vielseitig“ und die Tierarten gehörten „dabei ganz durchweg sehr verschiedenen Verwandtschaftsgruppen an“.

In der zoozönotologischen Zoogeographie sind wie in der systematischen zwei oder mehrere Arten Objekte der Untersuchung. Gilt eine Art als ein Element des betrachteten Systems, also ein Element einer Zoozönose bzw. ein Element des Systems der Organismen, erscheint eine zoozönotologisch-zoogeographische Untersuchung nicht von vorn herein komplexer als eine systematisch-zoogeographische. Allerdings dürften die Relationen zwischen den Elementen einer Zoozönose im Allgemeinen vielfältiger sein als die genealogischen Relationen zwischen den Elementen einer Verwandtschaftsgruppe. Mithin ist eine zoozönotologisch-zoogeographische Untersuchung komplexer als eine systematisch-zoogeographische.

Sie ist aber auch komplizierter. In der systematischen Zoogeographie besteht jedes Untersuchungsobjekt aus mehreren qualitativ unterschiedlichen Elementen, also aus mehreren Arten. In der zoozöologischen Zoogeographie bestehen Zoozöosen ebenfalls aus mehreren Arten, insofern qualitativ verschiedenen Elementen. Hinzu treten aber qualitative Unterschiede zwischen den Arten hinsichtlich ihrer, teils wechselnden, ökologischen Stellung in den Zoozöosen. Daher können nicht nur die chorologischen Parameter von ganzen Zoozöosen, sondern auch die von Teilzoozöosen (z. B. Strato- oder Choriozoozöosen) vergleichend untersucht werden.

Definition der zoozöologischen Zoogeographie:

Die zoozöologische Zoogeographie (zoozöotische Zoogeographie) ist ein Teilgebiet der Zoogeographie, das die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Zoozöosen vergleicht.

4.2 Beispiele

Zur Vertiefung und Illustration des Inhalts der zoozöologischen Zoogeographie folgen einige Beispiele aus deutschsprachigen Werken der Zoogeographie.

In seinem dreibändigen Werk „Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere ...“ zeigte ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) wiederholt bemerkenswert tiefe Kenntnisse über zoo- und biozöologische Zusammenhänge, die er auch für weit reichende fachliche, weltanschauliche und politische Erörterungen nutzte.

An mehreren Stellen ging ZIMMERMANN auf das Vorkommen von Lebensgemeinschaften ein, wobei meist, aber durchaus nicht immer, sichtbar wurde, dass er die trophischen Beziehungen als wesentliche Momente ansah. Hier folgt eine Auswahl von entsprechenden Zitaten:

Über die Insekten: „... ein großer Theil dieser Thierchen bleibt nur gewissen Pflanzen treu, sie entfernen sich oftmals nur in einem kleinen Abstände von ihrer Heimath, da andre, die dem süßen oder Salzwasser angehören, nur sehr selten sich zu oberst zeigen und ihr ganzes Leben hindurch den Boden nicht verlassen.“ (ZIMMERMANN 1778: 17).

Über die Paradiesvögel: „Indeß wird der Aufenthalt dieser Vögelarten nicht nur durch die Temperatur ihres Vaterlandes, sondern zugleich durch die Nahrung, so sie von dort wohnenden Pflanzen und Früchten haben, bestimmt.“ (ZIMMERMANN 1778: 19).

„Uebrigens mußten die fleischfressenden Thiere, wegen ihrer Nahrung, sich freilich leichter verbreiten als die, so von Früchten leben: denn, nicht zu gedenken, daß ein fleischfressendes Quadruped sehr öfters auch nebenher Vegetabilien verdauen kann, wie z. B. der Fuchs, so findet sich seine Nahrung aller Orten, dahingegen das fruchtfressende in Gegenden kommen kann, wo es ihm an Vegetabilien gebricht. Ueberdem nehmen der Wolf, der Fuchs, der Carakal, und ähnliche Thiere fast mit jeder Art thierischer Substanzen vorlieb, sie fressen so wohl lebende als todte Thiere, Vögel als Quadrupeden, ja zuweilen selbst Fische. Die, so von Vegetabilien leben, sind hingegen weit zärtlicher; ein Hase oder Hirsch frißt nicht jede Art Laub und Gewächse, und es ist bekannt, wie oftmals sich die Schafe durch Unvorsichtigkeit bey ihrer Weide selbst vergiften.“ (ZIMMERMANN 1778: 22).

„Sicherlich ist es unserm gemeinen Menschenverstande minder unbegreiflich, daß das Rennthier ein warmes Klima ausgehalten hat, und daß der Tapir auch vor Zeiten in der alten Welt gewohnt habe, als daß alle Thierarten des Erdbodens sich freiwillig auf einem kleinen Flecke Asiens versammelten, um sich ungezwungen in einem kleinen Kasten einschließen zu lassen.“ (ZIMMERMANN 1778: 28f.).

„So wird ein Fisch, der sich von Meerinsekten, welche das Meergras, den Tang, bewohnen, dann nur an der Oberfläche sichtbar seyn, wann dies Meergras ... das Fortkommen seiner kleinen Bewohner begünstigt. Der Spritzfisch (Chaetod. rostratus) wird nur Ostindien bewohnen, weil da die Insektenarten, welche er zu seiner Nahrung aus der Luft durch einen Wasserstrahl herunter schießet, zu Hause sind.“ (ZIMMERMANN 1783: 45).

„Hier lägen Lybiens große Sandwüsten, der brennendsten Sonne ausgesetzt, ziemlich öde, höchstens von einer Art kleiner Schlangen bewohnt, dahingegen die weit geringer erwärmten Sümpfe von Portobello unabsehbare Schaaren von Thieren erzeugten.“ (ZIMMERMANN 1783: 50).

„So kann also das Pflanzenreich, eine der Hauptnahrung des Thiers, in den Polarländern weit weniger Thierarten beherbergen. Daher fehlt es hier nicht nur an Insekten, sondern auch an größern Thieren, z. B. an körnerfressenden Vögeln.“ (ZIMMERMANN 1783: 53).

Über die Polarländer: „Man weiß nämlich, daß diese Gegenden im Sommer, da ihnen die Sonne theils gar nicht, theils nur auf wenige Stunden unter den Horizont kommt, eine erstaunliche Menge Mücken und Bremsen hervorbringen. ... Sodann werden diese sonst tode Gegenden auch von einer großen Menge Schwalben und Wasservögel aller Art belebt ...“ (ZIMMERMANN 1783: 56).

„... Narborough machte schon vormals den Schluß, daß die Meere um das südlichste Amerika außerordentlich fischreich seyn müßten, weil die erstaunliche Anzahl hier lebender Seelöwen, Seekälber, Pinguinen und Seemeven sich alle von Fischen ernähren.“ (ZIMMERMANN 1783: 83).

Über die Meerestiere: „Hier ist daher ein höchst nützlicher ewiger ununterbrochener Krieg; jedes Seethier laurt auf Beute, weder durch Berge, noch durch die Verschiedenheit der Climate aufgehalten, fährt es mit der ihm eignen Schnelligkeit von der Oberfläche bis zu der uns unergründlichen Tiefe, von dem Pole zum Aequator dahin, verschlinget den ihm angewiesenen Raub, oder wird von anderen Thieren verschlungen, mischt das kältere dem wärmern, das salzigere dem minder gesalzenen Wasser hinzu, und setzt das Ganze in eine, der Fäulnis widerstehende, Bewegung. Aus eben verzehrten Creaturen erzeugen sich neue Stoffe, neue Bruten ganzer Geschlechter; dem sterbenden Thiere bleibt keine Zeit zur Fäulnis; denn es geht schnell von dem einen Leben zu einer neuen Art über. So entspringt hier aus dauernder, momentaner Verheerung, sichtliche Erhaltung der ganzen lebenden Welt!“ (ZIMMERMANN 1783: 89).

Über die damals offene Frage der Beschaffenheit des Inneren Afrikas: „Gründe für die Fruchtbarkeit des innern Afrika lassen sich aus seiner großen animalischen Bevölkerung ... hernehmen. ... Wenn ein Elephant ... dreyßigmal so viel, als ein Mensch, verzehrt, daß also 1000 Elephanten für dreyßigtausend Menschen gelten, kann dann das Land eine unfruchtbare Wüste seyn, welches für 20000 solcher Colosse hinreichende Weide liefert? ... [zählt zahlreiche weitere Taxa Afrikas auf] ... Alle diese hier eigentlich zu erwähnenden Thierarten aber sind fruchtfressend; was für ein ungeheurer Aufwand, was für ein unerschöpfliches Land!“ (ZIMMERMANN 1783: 122f.).

„Die Idee, zu Anfange nur ein einziges Paar Thiere von jeder Art geschaffen zu denken, wird man keiner besonders Widerlegung nöthig finden; denn es würde eben fast in dem Augenblick diese Schöpfung wieder vernichtet, oder wenigstens sehr zertrümmert werden. Das erste Löwenpaar zernichtete in wenig Stunden mehr denn ein Paar fruchtfressender Tiere; dieser Fall trat bey allen großen fleischfressenden Thieren ein, und so blieben denn nur die stärksten Würger übrig, welche, durch Hunger gezwungen, sich endlich auch einander selbst aufrieben.“ (ZIMMERMANN 1783: 192f.).

„Eben so ziehen große Heerden Gazellen in Afrika von einem Lande in das andere, um gute Weiden aufzusuchen; ihnen folgen dann viele Raubthiere aller Art, welche daher, bloß um von diesen wandernden harmlosen Thieren zu leben, gleichfalls wandern.“ (ZIMMERMANN 1783: 205).

„Merkwürdig sind die Wanderungen der ökonomischen Maus (Mus oeconomus Pall.). ... , denn da die Füchse, Marder und andere Raubthiere diesen Mäusen, als ihrer Nahrung nachfolgen, so verlieret die dortige Jagd und daher der Pelzhandel dadurch außerordentlich.“ (ZIMMERMANN 1783: 206).

Erscheint der fachliche Schluss vom Vorkommen fischfressender Säugetiere und Vögel auf den Fischreichtum eines Meeresteils (ZIMMERMANN 1783: 83) noch als relativ simpel, so war der Schluss aus dem Reichtum der Tierwelt im Küstenstreifen Afrikas auf ein fruchtbares Inneres des Kontinents (ZIMMERMANN 1783: 122f.) verwegen, hat doch damals der Glaube an eine durch die hochstehende Sonne verbrannte Wüste geherrscht (ZIMMERMANN 1783: 117).

Für ZIMMERMANN (1778: 28) ist „Ein anders ..., sich in Religionssachen nach angenommenen Begriffen ausdrücken, ein anders, philosophische Abhandlungen über die Naturlehre schreiben.“ Daher bekundete er auf derselben Seite: „In unsern aufgeklärten Zeiten verlangt man nicht, daß solche Untersuchungen völlig mit dem buchstäblichen Sinne der mosaïschen Schöpfungsgeschichte zutreffen müßten.“ Auf dieser Grundlage konnte er unter anderen aus zozöologischen Gründen in Frage stellen, dass sich von jeder Tierart ein Paar freiwillig in Noahs Arche hat sperren lassen (ZIMMERMANN 1778: 28f.) bzw. dass zuerst nur ein Paar von jeder Tierart geschöpft worden sein soll (ZIMMERMANN 1783: 192f.). Auf den Einwand, dass alle Raubtiere am Anfang friedlich gewesen seien, antwortete er:

„Sagen, daß diese Thiere vormals von anderer Beschaffenheit, von milderm Temperament, von fruchtfressender Art gewesen, heißt hier nichts mehr und nichts weniger, als die ganze Natur umkehren, Wunder annehmen, die mit der heutigen wahren Beobachtung nicht zutreffen; das ist also für mich gerade gar nichts gesagt.“ (ZIMMERMANN 1783: 193).

Dem zuvor als positiv bewerteten Stoffkreislauf im Meer, von ihm als „Krieg“ und „Verheerung“ bezeichnet, setzte ZIMMERMANN (1783: 89f.) eine unmissverständliche und daher auch mutige politische Absage in Bezug auf den Eroberungskrieg beim Menschen hinzu:

„Wie kontrastiren hiergegen die Kriege, die Verwüstungen der Wütriche, der unrechtmäßigen Eroberer! durch die elende Ehre, von noch verworfnern, oder zitternden Menschen bewundert zu werden geblendet, häufen sie Leichen auf Leichen, morden alles was Odem hat; nicht etwa, der unterdrückten Menschheit zu Hülfe zu kommen, das Ganze zu erhalten; sondern blos um endlich einige verödete Provinzen den ihrigen hinzuzusetzen, welche diesen Tyrannen hauptsächlich darum fluchen, daß sie ihnen nicht auch ihre jammervolle Existenz nahmen. Hier erzeugt der Tod von so viel tausenden das Elend noch weit mehrerer; dort bewirkt dadurch die allgütige Natur Erhaltung und Leben!“

Obwohl ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) zwischen Tieren und Menschen zahlreiche Vergleiche zog und Analogien herstellte, dabei die menschliche Natur hinsichtlich der „Biigsamkeit des Naturells“ und der „Verbreitbarkeit“ als deutlich von der tierischen Natur verschieden ansah, gab es doch bei ihm zugleich auch eine klare Grenze zwischen der tierischen und menschlichen Natur auf der einen und der menschlichen Gesellschaft auf der anderen Seite. Er stellte die Auseinandersetzungen zwischen den Organismen in der Natur jedenfalls nicht auf biologistisch platte Art gleich mit denen zwischen den Menschen in der realen Gesellschaft.

Bemerkenswert sind ZIMMERMANNs (1783: 27ff.) Überlegungen zur Anzahl der Tierarten, mithin zu deren Anteil an der Biosphäre. Sie beruhen wesentlich auch auf zoo- und biozöologischen Kenntnissen über das Vorkommen und die Funktionsweise von Lebensgemeinschaften, insbesondere hinsichtlich Kommensalismus, Prädatismus und Parasitismus:

„Die Größe des gesamten Thierreichs einigermassen zu übersehen, die Anzahl der bis jetzt unbekanntten Thierarten mit irgend einer Wahrscheinlichkeit aufzählen zu können, und auf die Weise die entschiedene Uebermacht des Thierreichs gegen die beyden übrigen auffallend darzustellen, darf man nur von folgenden beyden Standpunkten ausgehen: Hier kommt nämlich die Natur, und dann die Größe des Wohnplatzes des Thiers, überhaupt genommen, in Betracht.

Kein Theil der Erdoberfläche, ja fast kein Produkt, selbst das Mineral nur mit Einschränkung ausgenommen, ist dem Thiere unzugänglich. Alles wird nicht nur von ihm nicht blos als Wohnung benutzt, sondern das meiste dient ihm zur Vaterstadt, und zur Nahrung zugleich. ...

Alle Insektenkenner kommen darin überein, daß eine jede Pflanze ein Insekt ernähre, ... Allein wie viele Raupen ernährt nicht die Weide, die Eiche, die Wollweide, die Nessel und andre Pflanzen? Roesel eignet der einzigen Eiche zweyhundert Insektenarten zu, und dennoch sind ihm sehr viele nachher entdeckte entgangen, welche sich gleichfalls von diesen Bäumen ernähren. ...

Gewiß ist es, daß, obgleich nicht alle Pflanzen gerade von eben so vielen Arten bewohnt werden, daß dennoch eine jede, auch selbst die uns widrigen giftigen nicht ausgenommen, fast von allen Klassen mehreren Insekten, oder auch Larven zum Vaterlande dienen. ...

So sieht daher jede Pflanze einer kleinen Republik ähnlich; bewohnt von vielen Bürgern, deren verschiedene Lebensarten freylich alle zu ihren Ruin beytragen; denn während daß die Schmetterlingslarven das Laub geniessen, saugen die Wanzen und Blattläuse den Saft der Rinde, wieder andere schälen die Oberfläche der Blätter ab; die Käferlarve zerfrißt das Mark des Baums so wie der Minirer das Innere der Blätter.

Wer sieht nicht, daß daher, selbst bey einem nur zu mäßigen Ueberschlag, einer jeden Pflanze wohl zehn Thiere zugehören, ... Um indessen noch billiger zu rechnen, so wird man leicht fünf Insektenarten für jede Pflanze zugeben können, besonders wenn man die mikroskopischen Thiere mit rechnet. Dieser Anschlag giebt indeß schon $5 + 175000 = 875000$ Insekten, wovon noch immer wenigstens 870000 unbekannt sind [die Zahl 175000 ist die von ZIMMERMANN (1783: 16) geschätzte Gesamtzahl der Pflanzenarten; das Operationszeichen ist im Original ein „Plus“; ZIMMERMANN (1783: 22) gab die Zahl der zu seiner Zeit insgesamt bekannten Tierarten mit 16.000 an. – Anm. M. W.]. ...

Ich komme nun zu dem Thiere selbst, nämlich als Beherberger andrer Thiere. Thiere leben auf Thieren, entweder ernährt sie die Oberfläche, oder die Eingeweide. ...

So scheint es daher entschieden, daß für jede Thierart, in Rücksicht der Oberfläche und Eingeweide, mehr als zwey Arten Bewohner gerechnet werden müssen. Allein hier kommt noch ein sehr wichtiger Zusatz zu dieser unbegreiflichen Thiermenge, nämlich die Saamenthiere. ... Aber jede Thierart hat ihre eigene Saamenthierchen ...

Und so wäre also die Summe der Thiere durch diejenigen, welche auf ihrer Oberfläche, in ihren Eingeweiden und in ihren Saamen leben, schon auf drey Millionen angewachsen. ..., so muß man

bedenken, daß bis jetzt hauptsächlich nur die Summe aller Insektenarten hier in Anschlag gekommen ist, ohne dabey auf die Anzahl der unbekanntem übrigen Landthiere Rücksicht zu nehmen. Die gleichfolgende Abhandlung wird aber nicht nur zeigen, wie wenig Länder bis dahin physikalisch bekannt sind, sondern auch, daß gerade die an Thieren reichsten Gegenden fast gänzlich unbekannt daliegen. Rechnete man daher nur noch einmal so viel Quadrupeden, Vögel und Landamphibien und Flußfische, als wir vorhin angeführt haben; nähme man denn für diese, wie billig, Intestinalwürmer, Saamenthiere und Bewohner der Haut an, so ersetzte diese dadurch entstehende Menge von Thieren völlig diejenigen, welche keine solche Einwohner trügen.

Eine eben so ergiebige Quelle für die Zoologie sind die Infusionsthierchen. ... Nähme man aber auch nur für jede Pflanze und für jede einigermaßen hinreichend große animalische Substanz, als zur Infusion genutzt, eine Art an, so gäbe dies schon Millionen verschiedener Infusionsthierchen. ...

Das Meer ist ... bei diesen Thierlisten beynahe leer ausgegangen, da es doch aus mehr denn einer Ursache einen größern Reichthum animalischer Produkte enthält, als das Land. Schon die Größe ist ungleich beträchtlicher, ... sondern hier darf man nicht bloß ... den Wohnplatz des Thieres nach Flächenmaaß schätzen. Die uns unbekanntem Tiefe des Meeres dient dem Thiere so gut zum Aufenthalt, als seine Oberfläche, und der Meeresgrund trägt sowohl seine belebten Pflanzen, als die höher liegenden Felsen [Fußnote S. 41: „Die Pflanzen des Meeres sind fast alle Thierpflanzen, also Thiere“].

Die folgende Abhandlung wird den gleichförmig vertheilten ungeheuren Reichthum der Meerthiere Individuen genauer untersuchen; hier ist es genug, jeden Tropfen, jede Meerpflanze von eben so viel verschiedenen Thieren belebt zu finden, als auf dem Lande. ...

Man begreift von selbst, daß die geringe Anzahl der bis jetzt entdeckten Seethiere nichts weniger, als ein gültiger Einwurf gegen die Menge der Thiergattungen des Meeres ist; denn das Element selbst ist hinreichende Ursach unsrer Unkunde. ... wer kann hier ein Thier aufsuchen, was sich nicht selbst in unsern Netzen, Hamen und Angeln fängt? Daher wimmelt jede selbst bekannte Seeküste noch von unbekanntem, nur zuweilen gesehene Wundern. ...

Die Folgerungen dieser Sätze zeigen also, daß das Meer eine weit größere Summe von Thiergattungen hervorbringt, als das Land, und wenn hier die Größe des Wohnplatzes mit in Betrachtung kommt, so wird, da das Land über einige Millionen lieferte, gewiß das Meer von zwey bis dreymal so viel Thierarten bewohnt werden. ...

Es ist also nichts weniger als unwahrscheinlich, daß wir von vielen uns unsichtbaren Bewohnern der Atmosphäre umgeben sind, die den besser sehenden Vögeln, oder fliegenden großen Insekten zur Nahrung dienen. ...

Uebersieht man nun die ungeheure Menge der Thiergattungen, die das Land, das Meer und die Atmosphäre enthält, so wird ihre Summe gewiß leicht höher, als sieben Millionen hinansteigen, und das Pflanzenreich mehr denn zehnfach übertreffen.“

SEDLAG (2000: 25ff.) gab einen Überblick der Anzahl der heute bekannten Tierarten und führte Ergebnisse einiger Schätzungen von Artenzahlen bestimmter Taxa auf. Überraschend daran ist, dass die Anzahl der bekannten Insektenarten mit 854.000 nahezu identisch mit der von ZIMMERMANN (1783: 27ff.) geschätzten Anzahl solcher Arten (875.000) ist. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass damals alle gegliederten Wirbellosen als Insekten galten. Heute wird die Anzahl der Insektenarten auf 10.000.000 geschätzt (SEDLAG 2000: 30).

Außerdem lag ZIMMERMANN (1783: 27ff.) mit seinem Anschlag der Anzahl aller Tierarten, inkl. Einzellern und vermeintlichen „Saamenthiere“, in einer Größenordnung, die sich nicht sehr von modernen Schätzungen unterscheidet. So wird die Zahl der vielzelligen Meerestiere auf 178.000, die der vielzelligen Land- und Süßwassertiere auf 12.040.000 veranschlagt (SEDLAG 2000: 30). Bei der Anzahl der Meerestiere lag ZIMMERMANNs (1783: 27ff.) Schätzung zwar anscheinend weit neben den hier angegebenen Zahlen, doch gibt es nach SEDLAG (2000: 28) auch mit „leichtfertige Hochrechnung“ und „grobe Fehleinschätzung“ bewertete moderne Angaben von „einigen 10 Millionen“ Meerestierarten.

Die Frage ist, wie ZIMMERMANN (1783: 27ff.) seine insgesamt erstaunlich genauen Schätzungen angesichts einer damals vergleichsweise verschwindend geringen Anzahl bekannter Tierarten gelingen konnten. Es ist eben dieselbe Methode, mit der noch heute die Anzahl von Tierarten geschätzt wird und die von ZIMMERMANN (1783: 27ff.) am Beispiel der „Insekten“ am deutlichsten vorgeführt wurde. Es wird aus bekannten Artenzahlen, aus der Bindung der Taxa an bestimmte Zönosen und Lebensräume, hier Pflanzen und andere Tiere, und aus der

Ausdehnung dieser Lebensräume auf die Gesamtzahl der Tiere dieser Gruppe hochgerechnet. Dabei ist ZIMMERMANN (1783: 27ff.), offenbar im Unterschied zu manchen modernen Autoren (vgl. SEDLAG 2000: 25ff.), sehr zurückhaltend vorgegangen, denn die von ihm aufgeführten Argumente hätten ihn leicht zu weitaus höheren Schätzwerten führen können.

Auf den Tafeln zur „Geographie der Thiere“ von BERGHAUS (1845[2004]: 112/113-134/135) lassen sich lediglich einige Profile mit Angaben zur Höhenverbreitung der jeweiligen Taxa zugleich auch als Darstellungen zur vertikalen Distribution von Zootaxozönosen interpretieren. Die Darstellungen zur horizontalen Distribution und Dispersion leisten das nicht, weil, anders als bei den Profilen, aus den Kartendarstellungen kaum Bindungen der Taxa an Lebensräume ableitbar sind, können aber als chorologische Grundlage für die Aufstellung von Zootaxozönosen sowie die Verifizierung ihrer Verbreitung und Verteilung dienen.

SCHMARDA (1853: 17, 19, 31, 33, 39f.) waren Gruppen von Tieren mit Bindung an bestimmte Umweltfaktoren oder mit bestimmter Lebensweise nicht fremd; so unterschied er: „Tagthiere“ von „Nachtthieren“, „Luftthiere“ von „Wassertieren“, „Zoophagen“ von „kraut-, gras-, blätter-, holz-, wurzel-, fruchtfressenden Thieren“, also „Phytophagen“, weiter „Raubthiere“, „Creophagen“, „Aasfresser“, „Coprophagen“, „Parasiten“, letztere unterteilt in „Epizoen“ und „Entozoen“. Weiterhin fand er mit der Zu- oder Abnahme der Vegetation auch eine Vermehrung oder Verminderung der Tiere (SCHMARDA 1853: 34f.), wobei die Pflanzendecke nicht nur zur Nahrung, sondern auch als Aufenthaltsort diene und auch das Klima beeinflusse, also „das Gedeihen oder den Untergang gewisser Thierformen entweder unmittelbar oder mittelbar zur Folge hat“ (SCHMARDA 1853: 38). SCHMARDA (1853: 44) resümierte:

„Wenn wir die Thiere nach ihrer Lebens- und Ernährungsweise betrachten, so finden wir leicht gewisse Beziehungen der verschiedenen Gruppen zu einander und zur Vegetation; die Thierfresser erscheinen abhängig von den Pflanzenfressern, bei einer Vermehrung dieser, welche die Vegetation oft gänzlich zerstören würden, vermehren sich auch ihre Vernichter, bei einer Vermehrung der zoophagen Insekten vermehren sich in demselben Maße auch die in und auf ihnen sitzenden Parasiten, so daß das gestörte Gleichgewicht der numerischen Verhältnisse in der nächsten Generation wieder hergestellt wird.“

Es ist unverkennbar, dass SCHMARDA (1853: 44) hier nicht nur Beziehungen zwischen trophischen Gruppen beschrieb, sondern das, was man in der ökologischen Fachliteratur des 20. Jahrhunderts als „ökologisches“, „biologisches“ oder „biozönotisches Gleichgewicht“ bezeichnet und kritisch diskutiert hat. Seine Argumentation unterscheidet sich in diesem Punkt nicht von der, die MÖBIUS (1877, zit. nach BALOGH 1958: 16) für die Austernbank nutzte.

Auch Formen von Tiergemeinschaften und –gesellschaften und zwischen ihnen bestehende ökologische und ethologische Beziehungen waren SCHMARDA bekannt:

„Forbes hat für die vertikale Verbreitung folgende Gesetze ermittelt. 1) Die lebenden Wesen sind auf dem Meeresgrunde nicht aufs Gerathewohl vertheilt; gewisse Species leben in gewissen Tiefen, so daß der Meeresgrund eine Reihe von mit eigenthümlichen Geschöpfen bevölkerten Zonen darbietet.“ (SCHMARDA 1853: 76f.).

„Jede Thierspecies erscheint innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes in einer gewissen Zahl, die immer in einer Beziehung zu ihren Nahrungsmitteln, seien sie Thiere oder Pflanzen, stehen. Vegetationsreichere Gegenden sind auch reicher an Thieren, und Jahre, welche die Vermehrung der Pflanzen begünstigen, sind auch immer jener der Thiere günstig. Die Zahl der Thiere ist jedoch, wenn wir die verschiedenen Species mit einander vergleichen, eine sehr verschiedene; creophage Species sind minder reich an Individuen als phytophage und jene wieder zahlreicher als die eigentlichen Raubthiere. Eine derartige Untersuchung über den Individuenreichthum der Species hat insofern Werth, da die reicheren Formen als beständige und überwiegende Staffage der naturhistorischen Landschaft in den Vordergrund treten: vorzüglich ist dieß bei den größeren und den gesellig lebenden Thieren der Fall.“ (SCHMARDA 1853: 78f.).

„Die gesellschaftlichen Vereine treten in ihren ersten Anfängen als organische Verbände auf, wie wir dieß bei den Theilmonaden, den Volvocinen unter den Infusorien, bei Vorticellinen, Ophrydinen, den Seefedern, und den gemeinschaftlich bauenden Korallenthieren und auf einer etwas höheren Stufe bei den zusammengesetzten Ascidien finden. Andere Gesellschaften bilden sich dadurch, weil ihre Mitglieder neben einander entstanden oder ausgeschlüpft sind, oder weil irgend eine besondere Lokalität besonders günstige Verhältnisse bietet. Andere finden sich für kurze Zeit zusammen, z. B.

beim Eintritt der Brunst oder der Auswanderung und eine vierte Abtheilung bleibt endlich das ganze Leben beisammen zu gegenseitigem Schutz und Trutz, zur Vollführung gemeinschaftlicher Arbeiten, Herbeischaffen der Nahrung, Bauen der Wohnung, Pflege der jungen Brut; solche vollkommene Gesellschaften entstehen zuerst in der Klasse der Insekten bei den Ameisen, Wespen, Hummeln, Bienen und Termiten, welche in großen Thierstaaten leben, deren Seele und leitendes Princip die fruchtbaren Weibchen sind, die schon der Volksinstinkt mit dem Namen der Königinnen belegte, welche nicht nur die künftige Generation der männlichen und weiblichen Thiere, sondern auch das ganze zum Geschlechtsleben unberechtigte Proletariat erzeugen.“ (SCHMARDA 1853: 79).

Es lässt sich feststellen, dass die klassischen Zoogeographen des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas, hier ZIMMERMANN, BERGHAUS und SCHMARDA, zwar über beachtliche zoo- und biozöologische Kenntnisse verfügten, diese aber nicht so erweiterten und systematisierten, dass man ihnen die Begründung der zoozöologischen Zoogeographie zusprechen könnte.

DAHL (1921: 56ff.) schuf durch Anwendung der Begriffe „Biozönose“, „Biotop“ und „Zootop“ die „vergleichende Biocönotik“ (vgl. WALLASCHEK 2009: 38). Er führte zunächst die methodischen und theoretischen Voraussetzungen für vergleichende biozönotische Arbeiten an:

„Nachdem der Leser im ersten Kapitel eine tierökologisch verwendbare Forschungsmethode, im zweiten Kapitel die bisher erkannten ökologischen Faktoren kennen gelernt hat und im dritten Kapitel auf die für verschiedene Tiergruppen verschiedenen Ausbreitungsmittel und Ausbreitungsschranken aufmerksam gemacht ist, kann er nun in irgend einer Gegend eine fruchtbringende ökologisch-tiergeographische Erforschung irgend einer Tiergruppe, in deren Formenkenntnis er schon hinreichend eingedrungen ist, beginnen. – Natürlich muß er, um allen ökologischen Faktoren, auch den organischen, gerecht zu werden, mit den Tieren seiner Spezialgruppe auch die Tiere aller anderen Gruppen sammeln. Nur dann kann er die Stellung jeder Art seiner Gruppe im Haushalt der Natur sicher feststellen. Er wird also alle Tiere einsammeln und aufheben, um, wenn nötig, Arten anderer Gruppen später bestimmen, bzw. bestimmen lassen zu können.“ (DAHL 1921: 56f.).

Als Voraussetzung solcher Untersuchungen nannte er demnach die Kenntnis:

- der verschiedenen Erfassungsmethoden für Tierarten, insbesondere der Methode des „quantitativen mechanischen Massenfangs“ (vgl. WALLASCHEK 2010a: 22ff.),
- der unterschiedlichen Bindung der Tierarten an primäre und sekundäre ökologische Faktoren einschließlich deren Dynamik,
- der Bedeutung von Translokationsmitteln, Vehikeln und Barrieren (vgl. WALLASCHEK 2010b).

DAHL (1921: 56ff.) beschrieb Möglichkeiten der vergleichenden biozönotischen Forschung:

„Am vorteilhaftesten wird es sein, zunächst in einer Gegend statistisch verwendbare Fänge an den verschiedenen Biotopen zu gewinnen und diese Fänge mit einander und mit bereits veröffentlichten statistischen Fangergebnissen an anderen Orten zu vergleichen. Der Vergleich wird dann nicht nur ökologische, sondern zum Teil auch schon tiergeographische Resultate liefern. Auch wenn der angehende Forscher eine Forschungsreise zu machen gedenkt, sollte er zunächst in seiner Heimat eine derartige Voruntersuchung machen, weil erst der ökologische Vergleich zweier Faunen beide recht verstehen lehrt. Mit vergleichend ökologischen Untersuchungen sollte der Spezialist auch dann in seiner Heimat beginnen, wenn auf dem Spezialgebiet über die Tiere seiner Heimat bereits ältere Arbeiten vorliegen. Ist doch von früheren Sammlern die Ökologie meist sehr unvollkommen berücksichtigt worden. Namentlich sind tiergeographische Fragen selten auf ökologischer Grundlage behandelt. Oft ersieht man aus früheren Arbeiten nicht einmal, an welchen Biotopen die Arten gefunden sind, und doch ist dies äußerst wichtig, weil, wie wiederholt hervorgehoben wurde ..., lokale Differenzen nicht selten sind. Ebenso ist aus den älteren Arbeiten die Häufigkeit fast nie mit der nötigen Sicherheit und Klarheit zu ersehen. Viele Tiergruppen sind in weiten Landesteilen, selbst Mitteleuropas, überhaupt noch nicht eingehend gesammelt worden, was zur Festlegung der Verbreitungsgrenzen oft sehr unangenehm empfunden wird. Wo bereits unter ökologischen Gesichtspunkten gesammelt wurde, lassen sich diese Gesichtspunkte gewöhnlich bedeutend erweitern. So liegen von Lepidopteren schon sehr fleißige Arbeiten über die Nährpflanzen der Raupen vor. Dagegen haben die anderen ökologischen Faktoren noch wenig Beachtung gefunden ... Sind z. B. niedere Pflanzen als Nahrung angegeben, so wird sich statistisch meist ein Optimum erkennen lassen, das in verschiedenen Gegenden verschieden sein kann. Dann ist festzustellen, auf welchem Boden die besonders von dem Schmetterling zur Eiablage ausgewählten Pflanzen wachsen, ob sie sonnig oder schattig, an trockenen oder an feuchten, an kalkarmen oder an kalkreichen Orten stehen usw. Auch ist festzustellen, an welchen Orten der Schmetterling fliegt, ob er Blüten besucht und

welche, zu welcher Tageszeit er besonders fliegt usw. Man sieht, daß noch sehr viel zu tun ist, bis die Stellung einer jeden Schmetterlingsart im Haushalt der Natur festgelegt ist.“ (DAHL 1921: 56).

„Vergleichen wir die verschiedenen Biocönosen einer Gegend in ihrer Gesamtheit mit einander, so wird sich, bei Berücksichtigung dessen, was wir an ökologischen Einzelheiten von jeder Tierart wissen, deren Stellung im Haushalt der Natur mit voller Klarheit ergeben.“ (DAHL 1921: 58).

„Will man die Stellung einer Tierart im Haushalt der Natur feststellen, so muß man von der Stellung der ganzen Gruppe ausgehen. Diese ergibt sich vielfach schon aus der Art des Vorkommens und aus dem Körperbau. So ist die Stellung im Naturhaushalt bei den Vögeln, ebenso wie bei manchen Insekten, schon in dem Flug begründet. ...

Schon lange weiß man, daß fast niemals zwei Tiere, auch wenn sie nahe verwandt und einander sehr ähnlich sind, genau dieselbe Lebensweise führen, daß also auch fast niemals zwei Tierarten genau dieselbe Stellung im Naturhaushalt einnehmen. ... Nehmen zwei Tierarten scheinbar genau dieselbe Stellung ein, so zeigt sich wenigstens, daß die geographische Verbreitung verschieden ist, so daß es sich um ‚vikariierende Typen‘ handelt, deren Verbreitung nur mehr oder weniger übereinander übergreifen kann. – Neuerdings ist versucht worden, den Unterschied in der Lebensweise und damit die biocönotische Stellung durch tabellarische Übersichten recht klar zu legen.“ (DAHL 1921: 59).

„Klärt uns schon der Vergleich der Biocönosen eines Landes, verbunden mit den Vergleich der Lebensweise der einzelnen Glieder dieser Biocönosen über die Stellung der einzelnen Arten im Haushalt der Natur auf, so wird dieses Ziel in noch weit höherem Maße erreicht, wenn wir zugleich die einander entsprechenden Biocönosen zweier möglichst verschiedenen Faunen ökologisch mit einander vergleichen.“ (DAHL 1921: 60).

„Aus dem ökologischen Vergleich der beiden Faunen ersieht man also, daß im allgemeinen auf beiden Seiten jede Tierfamilie soweit vertreten ist, wie dies die ökologischen Verhältnisse zulassen. – Ist für eine Tiergruppe in einem Faunengebiet ökologisch kein Raum, kein Biotop vorhanden, so wäre es müßig, erdgeschichtliche Betrachtungen darüber anzustellen, warum sie fehlt, wie es bisher vielfach von Faunisten, die ohne ökologische Gesichtspunkte an tiergeographische Fragen herantraten, geschehen ist.“ (DAHL 1921: 62).

„Vergleicht man in einem Gebirge die Fauna verschiedener Höhen ökologisch mit einander, so zeigt sich das allgemeine Gesetz, daß die Zahl der Tierarten mit zunehmender Höhe abnimmt. Von den Tierarten der Ebene verschwindet eine nach der andern und neue Arten treten auf, aber durchweg in geringerer Zahl als diejenigen, welche schwinden. Die Änderung der Fauna hat darin ihren Grund, daß die ökologischen Faktoren, daß die Biotope sich ändern. Besonders ist es ... die nach oben sinkende Temperatur, die fast allen Änderungen ... zugrunde liegt.“ (DAHL 1921: 64).

„Sehr ähnliche Änderungen der Biocönosen, wie im Gebirge mit zunehmender Höhe, beobachten wir, wenn wir von unserm gemäßigten Klima aus gegen den Pol vorgehen. Auch da nimmt die Zahl der Tierarten stetig ab, teils weil die von ihnen verlangten Biotope fehlen, teils weil unter den ungünstigeren Temperaturverhältnissen die Spezialisierung weniger weit fortgeschritten ist.“ (DAHL 1921: 65).

„Jeder Biotop kann, auch unter der weitgehenden Spezialisierung der Tropen, nur eine beschränkte Zahl von Tierarten beherbergen. Nennen wir die Stellen, welche die einzelnen Tierarten im Haushalt der Natur innerhalb ihres Biotops einnehmen, ‚Zootope‘, so stellt die Zahl der Zootope, welche ein Biotop in den bedeutendsten noch von Tieren bewohnten Gebirgshöhen und ebenso in den polnahen Breiten erkennen läßt, ein Minimum dar, die Zahl der Zootope in den äquatorialen Biotopen ein Maximum, und da die Zahl der Zootope innerhalb eines Biotops besonders durch die Temperaturverhältnisse gegeben ist, besitzt sie innerhalb der einzelnen Temperaturzonen der Erde und der entsprechenden Höhenregionen der Gebirge, wenn der Biotop sich unbeschränkt mit Tieren bevölkern kann, eine ziemlich konstante Größe. Ist ein Biotop aber durch Ausbreitungsschranken ... irgendwie von der Umwelt abgeschlossen, so ist die Möglichkeit gegeben, daß diese Zahl nicht erreicht wird. Man kann dann von dem Biotop sagen, daß er unvollkommen oder lückenhaft besetzt ist, während er bei unbeschränktem Tieraustausch als vollbesetzt gelten kann. Kommen z. B. auf einer isoliert im Ozean liegenden Insel keine Säugetiere vor, wiewohl Säugetiere, den bestehenden ökologischen Faktoren nach, auf der Insel sehr wohl leben und sich dauernd erhalten könnten, so sind die Biotope der Insel unvollkommen besetzt. Eine sorgfältige vergleichend-biocönotische Untersuchung wird in allen Fällen ergeben, ob die Biotope vollwertig besetzt sind oder nicht und gibt uns damit ein Mittel an die Hand, festzustellen, ob und wie weit ein unbeschränkter Austausch von Tieren stattgefunden hat.“ (DAHL 1921: 65f.).

Von DAHL (1921: 56ff.) wurden die folgenden, möglichst quantitativ gestützten Möglichkeiten vergleichend-biozönotischer Forschung genannt. Der Vergleich sollte erfolgen zwischen:

- „Biotopen“ bzw. Faunen der Heimat,
- allen „Biocönosen“ einer Gegend,

- ähnlichen „Biocönosen“ unterschiedlicher Faunen,
- zwei verschiedenen Faunen (Heimat – andere Erdgegend),
- Faunen verschiedener Höhenstufen bzw. Klimazonen.

Als Ziele der vergleichend-biozönotischen Forschung nannte DAHL (1921: 56ff.):

- die Aufklärung „der Stellung der Tierarten im Haushalt der Natur“, ihrer „biocönotischen Stellung“, besonders mit Hilfe von Tabellen,
- die Verbesserung der Kenntnisse über die Verbreitung der Tierarten, u. a. zur genaueren Festlegung der Verbreitungsgrenzen,
- die Ermittlung von Ausbreitungsschranken über den „Besetzungsgrad der Biotope“,
- die ökologische Erklärung des Vorkommens von Taxa als Alternative zur historischen bzw. die Prüfung historischer Erklärungen unter ökologischen Gesichtspunkten.

Unter der Aufklärung der „biocönotischen Stellung“ der Tierarten verstand DAHL (1921: 56ff.) offenbar vor allem die Ermittlung ihrer trophischen Funktion, damit in Verbindung auch ihrer Bindung an autökologische Faktoren und Biotope. Bemerkenswert ist der eigenartige Wechsel in der Bezeichnung dessen, was vergleichend-biozönotisch untersucht werden sollte: „Biotope“, „Biocönosen“, Faunen, auch „einander entsprechende Biocönosen“ verschiedener Faunen. DAHL (1921) setzte die Begriffe Biozönose und Fauna teils gleich, teils subordnete er die Biozönose aber auch der Fauna. Die Vermischung des zentralen Begriffs der Biozönologie mit dem der Faunistik findet sich in vielen deutschsprachigen Werken der Zoogeographie des 20. Jahrhunderts, ist aber wegen der grundlegenden Unterschiede der Inhalte beider Begriffe nicht haltbar (vgl. WALLASCHEK 2010a: 10f.).

HESSE (1924) nahm den Begriff „Biocönose“ auf und schrieb:

„Innerhalb eines größeren Gebietes aber ist die Tierwelt sehr ungleichmäßig verteilt. Je nach Untergrund, Pflanzenbewuchs und Klimabedingungen kann man verschiedene Lebensstätten (Biotope) unterscheiden, deren jede eine bestimmte, in ihrer Zusammensetzung gut gekennzeichnete Tiergemeinschaft (Biocönose oder Assoziation) beherbergt. Die Feststellung der gut charakterisierten Biotope und ihrer Kennzeichen, die Aufzeichnung ihrer Bewohner nach ihrer relativen Häufigkeit, die Ermittlung, ob die Bewohner auf diese Lebensstätte beschränkt sind oder sie doch vor anderen bevorzugen oder in ihr weniger häufig als in anderen vorkommen, sind weitere Aufgaben der aufzeichnenden Tiergeographie, deren befriedigende Lösung noch viel Arbeit erfordern wird.“ (HESSE 1924: 2).

„... lassen sich Tiergruppierungen erkennen, die einander in vielen Eigentümlichkeiten äußerlich ähnlich sind, entsprechend der Ähnlichkeit ihrer Umwelt, die aber verwandtschaftlich nicht durch ein engeres Band verknüpft sein müssen. ... Hier sind innerhalb einer ähnlichen Lebensstätte jeweils Lebensgemeinschaften vorhanden, die, analog vergleichbar, in verschiedenen Faunenreichen wiederkehren.“ (HESSE 1924: 4)

„Die durchsichtigste Zusammenstimmung von Gebiet und Bevölkerung finden wir in den Lebensstätten, den Biotopen; sie umfassen eine Bevölkerung, die eine gut gekennzeichnete Einheit ist, die Lebensgemeinschaft oder Biocönose. Die Biocönose ist die Vergesellschaftung von Lebewesen, die einen einheitlichen Abschnitt des Lebensraums bewohnt und in der Auswahl und Zahl der Arten den durchschnittlichen äußeren Lebensverhältnissen entspricht. Die Glieder der Biocönose sind voneinander abhängig und werden durch den Zustand gegenseitiger Bedingtheit in ein biologisches Gleichgewicht gezwängt, das sich durch Selbstregulation erhält und um einen Mittelzustand schwankt. Neben Arten, die auch anderswo vorkommen, sind in jeder Biocönose gewisse Leitformen vorhanden, die ihr eigen sind.“ (Hesse 1924: 143).

„Am wichtigsten für die Kennzeichnung eines Biotops sind solche Tiere, die stenotop auf diese Lebensgemeinschaft beschränkt sind, die Leitformen oder Charaktertiere, die man geradezu als autochthon bezeichnen kann. Sie sind den hier herrschenden Lebensbedingungen derartig eng angepaßt, daß sie an anderen Plätzen gar nicht leben können. ... Solche Tiere mögen als eucön bezeichnet und für die einzelnen Biotope oder Biochoren entsprechend benannt werden: echte Polartiere als eupolar, Charaktertiere der Schneeregion des Gebirges als eunival, solche der Höhlen als eucaval, solche der salzigen Binnengewässer als euhalin, solche der Steppen als euvastal, der Wüsten als eudesertal usw. Die Zahl dieser engst angepaßten Leitformen ist für die allermeisten Biocönosen nur gering; sie nimmt zu, je mehr sich die Lebensbedingungen vom Optimum entfernen und ist z. B. sehr groß für die Lebensgemeinschaft der Moorsrasen, wo Widerstandsfähigkeit gegen langdauernde Kälte, Hitze und Trockenheit verlangt wird und nur Tiere bestehen können, die

austrocknen und ihre Lebensfunktionen zeitweise vollkommen einstellen können, um dann bei Anfeuchtung anabiotisch zu neuem Leben zu erwachen.

Weit zahlreicher sind in den Lebensgemeinschaften solche Tiere, die zugleich auch an anderen Lebensstätten zu finden sind, teils nur an benachbarten ähnlichen, teils aber auch weit verbreitet, als Ubiquisten (eurytop) an oft sehr verschiedenen Standorten. Wir nennen solche Mitglieder einer Lebensgemeinschaft tyhocön, und sprechen sinngemäß von tychopolen, tyhocavalen, tyhovastalen Tieren. Es sind häufig Formen von großem Anpassungsspielraum, euryök, ..., die daher an Stellen mit sehr verschiedenen Lebensbedingungen gleich gut fortkommen können. Tyhocöne Tiere bilden in den meisten Biocönosen die Überzahl, und nur dort, wo durch ungünstige Bedingungen sehr scharfe Siebung stattfindet, treten sie an Zahl hinter den eucönen Mitgliedern der Biocönose zurück. ...

Schließlich kommen zu diesen regelmäßigen Angehörigen der Biocönose noch solche, die nicht dauernd oder doch in periodischer Regelmäßigkeit an dieser Lebensstätte bestehen können, sondern mehr oder weniger zufällige Vorkommnisse darin sind. Es sind Gäste oder Irrlinge, heterotope Tiere, die, in diesen Biotop gebracht, eine Zeitlang darin leben, dann aber mit Sicherheit zugrunde gehen, wenn sie nicht den Weg wieder herausfinden in ihnen zusagendere Biotope. Sie mögen xenocön heißen, und sinngemäß im Einzelfall xenopolar, xenohalin, xenovastal usw.“ (HESSE 1924: 147f.).

„Die Tiermenge eines Biotops kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus beurteilt werden. Man muß unterscheiden sich Wohndichte und Artdichte. Die Wohndichte bemißt sich nach der Masse der tierischen Substanz schlechthin, die an einem Platze vorhanden ist. Wollte man sie nach der Stückzahl der Tiere schätzen, so würde man keine vergleichbaren Werte bekommen ... Die Artdichte dagegen ist für viele Gebiete ein bekannter Wert. Es ist die Anzahl von Arten (und Gattungen), die in einem größeren Gebiete angetroffen werden, gleichgültig, ob sie durch viele oder wenige Stücke vertreten sind, ob sie häufig oder selten sind.“ (HESSE 1924: 148).

Zwar definierte oder präzierte HESSE (1924) eine Reihe biozönotischer Begriffe, die zur Kennzeichnung, Abgrenzung und Benennung von Zoozönos (resp. Biozönos) verwendet werden könnten. Zunächst ist aber festzustellen, dass HESSE (1924) zuweilen Biotope, zuweilen aber Biozönos über Tiere kennzeichnen wollte, hierin also nicht stringent schrieb.

Sieht man das Werk durch, findet man, dass für die einzelnen, geographisch oder vegetationskundlich abgegrenzten, gekennzeichneten und benannten Lebensräume (z. B. „Wald“, „stehende Binnengewässer“, „Sumpf- und Ufergelände“, „Polargebiete“, „Inseln“) nur selten mittels Leit- oder charakteristischen Tierarten definierte Zoo(taxo)zönos angegeben wurden (z. B. aber Fischregionen der Fließgewässer: S. 319f.). Vielmehr handelte es sich meist um Faunen oder Verwandtschaftsgruppen, teils auch um chorologische Artengruppen (z. B. Bewohner der verschiedenen Höhenstufen: S. 519f.), autökologische Artengruppen (z. B. stenotherme und eurytherme „Lufttiere“: S. 387ff.) oder Lebensformtypen (z. B. Grabtiere, Lauftiere, Hüpfertiere des „trockenen offenen Geländes“: S. 461ff.).

HESSE (1924) zeigte darüber hinaus sehr selten die Ausprägung chorologischer Parameter bei durch die Ermittlung ihrer „eucönen“, „tyhocönen“ und „xenocönen“ Tierarten benannten, abgegrenzten und gekennzeichneten Zoozönos, sondern zumeist lediglich das Vorkommen von Faunen, Verwandtschaftsgruppen und verschiedenen anderen Artengruppen in den einzelnen Lebensraumtypen unter geographischen und ökologischen Gesichtspunkten.

In den Kap. 3.1 und 4.1 wurden Definitionen angeführt, die EKMAN (1935: 5) für die „taxonomische“ bzw. „biozönotische Tiergeographie“ gegeben hat. Er erläuterte anschließend die Unterschiede in Zielen und Methodik:

„Bei den tiergeographischen Schilderungen und Auseinandersetzungen dieses Buches wird folgende Frage die leitende sein: Aus welchen taxonomischen (systematischen) Elementen ist die zu besprechende Fauna zusammengesetzt und wie hat sie ihre taxonomische Zusammensetzung erhalten? Man würde aber auch in anderer Weise Tiergeographie betreiben können, indem man das Problem folgendermaßen auffaßte: Aus welchen Biozönos (Tiergesellschaften) ist die Fauna zusammengesetzt und wie hat sie ihre biozönotische Zusammensetzung erhalten? Beide Auffassungen sind natürlich berechtigt und interessant. Es ist aber notwendig, sie begrifflich auseinanderzuhalten; denn sowohl ihrem Ziele als auch ihrer Methodik nach sind sie verschieden.

Am besten wird dies durch ein Beispiel erklärt. Ein Korallenriff ist in biozönotischer und ökologischer Hinsicht eine einheitliche Erscheinung, mag sie aus Steinkorallen der einen oder der anderen Art oder

Gattung, aus Steinkorallen oder Orgelkorallen, aus Korallen oder Kalkalgen zusammengesetzt sein. Aber was die Herkunft und Entwicklungsgeschichte betrifft, so ist ein nordaustralisches Riff von *Acropora*, *Fungia* und *Tubipora* etwas ganz anderes als ein aus anderen Riffbildnern zusammengesetztes Riff in Westindien, ähnlich wie, um ein Beispiel aus der Landfauna zu wählen, die Wüstenfauna Afrikas eine ganz andere Genese gehabt hat als die Australiens. Der Unterschied zwischen der taxonomischen und der biozönotischen Tiergeographie ist ebenso prinzipiell und wichtig wie z. B. in der Anatomie der Unterschied zwischen Homologie und Analogie und bildet gewissermaßen zum letztgenannten Unterschied eine Parallele.

Die folgende Darstellung kann und soll nicht überall auf taxonomisch-geographischer Grundlage ruhen; denn die großen Hauptgebiete, auf welche die Meeresfauna zu verteilen ist, das Benthos und das Pelagial, das Seichtwasser und die Tiefsee, sind biozönotische Gebiete. Innerhalb jedes einzelnen dieser Hauptgebiete soll indessen die Tiergeographie vorwiegend taxonomisch behandelt werden.“ (EKMAN 1935: 5f.).

Bei EKMAN (1935: 5f.) wurde zwar deutlich zum Ausdruck gebracht, dass die zoözoologische Zoogeographie eine eigenständige Arbeitsrichtung ist. Allerdings setzt die Beantwortung der Frage, „aus welchen Biozönosen die Fauna zusammengesetzt ist“, voraus, dass man Biozönosen zu kennzeichnen, abzugrenzen und zu benennen in der Lage ist und dies auch tatsächlich durchführt. In EKMAN (1935) wurden durchaus zoözoologische Gesichtspunkte herangezogen, wie etwa die Gliederung der Meeresfauna nach Lebensräumen und die Biotop-Bindung von Tierarten, doch finden sich letztlich wie bei DAHL (1921) und HESSE (1924) kaum anhand kennzeichnender Tierarten abgegrenzte und benannte Zoözoosen und darauf fußende Darstellungen zur Ausprägung der chorologischen Parameter bei ihnen. Außerdem vermischte auch EKMAN (1935: 5f.) die Begriffe Biozönose und Fauna.

In den bedeutendsten deutschsprachigen Werken der Zoogeographie der zweiten Hälfte 20. Jahrhunderts (SCHILDER 1956, DE LATTIN 1967, MÜLLER 1977, 1981, SEDLAG & WEINERT 1987, SEDLAG 2000) findet die zoözoologische Zoogeographie zwar mehr oder weniger Erwähnung oder Berücksichtigung, doch wird die Ausprägung der chorologischen Parameter von über ihre kennzeichnenden Tierarten abgegrenzte und benannte Zoözoosen nicht wesentlich intensiver behandelt als in den Werken von DAHL (1921), HESSE (1924) und EKMAN (1935). Selbst wenn von kennzeichnenden, typischen oder charakteristischen Arten gesprochen wird, drängt sich nicht selten die Frage auf, ob dieser Einstufung eine zweckentsprechende zoözoologische Analyse vorausgegangen ist. Dargestellt wird meist, im Grunde wie bei HESSE (1924), das Vorkommen von Faunen, Verwandtschaftsgruppen und anderweitig, aber nicht zoözoologisch definierten Artengruppen in bestimmten Lebensraumtypen (benannt als Ökosysteme, Bioregionen, Biochoren, Biozyklen) unter geographischen und ökologischen Gesichtspunkten. Allerdings sind Umfang und Aussagekraft dieser Schilderungen gegenüber denen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts erkennbar gewachsen. Das ändert nichts daran, dass es sich in den meisten Fällen nicht um zoözoologisch-zoogeographische Darstellungen handelt.

Wie sich zeigte, ist die Kenntnis der Zoözoosen von konkreten Raum-Zeit-Abschnitten sehr oft nicht vorhanden, womit die wichtigste Voraussetzung für Forschungen zur zoözoologischen Zoogeographie fehlt. Es ist also erforderlich, handhabbare Abbilder der zu einem bestimmten Zeitpunkt in einer Gegend existierenden Tierartengemeinschaften zu extrahieren, an denen die Ausprägung von chorologischen Parametern studiert werden kann.

Die Zoözoologie hat ein umfangreiches Instrumentarium zur Ermittlung der Struktur und Dynamik, zur Kennzeichnung, Abgrenzung und Benennung von Zoo(taxo)zönosen entwickelt (SCHWERDTFEGGER 1975, KRATOCHWIL & SCHWABE 2001). Entscheidend ist die Gewinnung der charakteristischen, typischen oder diagnostischen Artengruppen, -kombinationen oder -verbindungen, kurz Artenbündel (TIETZE 1986: 300), über die vergleichende Ermittlung von Präsenz (Stetigkeit) und Zönosebindung (Treuegrad) der Tierarten.

Die hochpräsenten und euzönen Arten der Artenbündel spiegeln die grundlegenden ökologischen Bedingungen der Zootope wider, die Arten mit geringer Präsenz und Treue nicht. Letztere werden also deshalb von den typischen Arten getrennt. Die Zootaxozönosen können

nach ausgewählten typischen Tierarten, meist den zönotischen Charakterarten, oder nach Landschaftsteilen, Zootopen oder Ökofaktoren, an die sie gebunden sind, benannt werden.

Nun ist es möglich, die Distribution, Dispersion, Extension und Regression der Artenbündel in konkreten Raum-Zeit-Abschnitten zu untersuchen und auch mit sprachlichen und bildlichen Mitteln, die von der chorologischen Zoogeographie bereitgestellt werden, darzustellen. Es ist darüber hinaus auch möglich, durch die Präsenz oder Abwesenheit von Artenbündeln definierte Tiergebiete zu ermitteln, wie dies etwa für Fließgewässer z. B. anhand der Fische schon längst praktiziert wird.

Die Tierarten, die den Artenbündeln nicht angehören, sind bei zoönotisch-zoogeographischen Forschungen nicht unnützlich. Die Ausprägung ihrer chorologischen Parameter gibt häufig Hinweise auf dynamische Prozesse in den Zoönotosen, z. B. auf Sukzessionen, plötzliche oder allmähliche Einflüsse von Naturkräften oder der menschlichen Gesellschaft.

Im unbefriedigenden Zustand der zoönotischen Zoogeographie spiegelt sich auch die Dominanz der Synökologie des zweiten biologischen Systems wider (s. oben), welche die deskriptiven und induktiven Untersuchungen an Zoönotosen vernachlässigt. Allerdings sind zoönotische Zoogeographen gefordert, diese Forschungen selbst anzugehen. Es lässt sich konstatieren, dass DAHL (1921) und HESSE (1924) den Weg zu zoönotisch-zoogeographischen Untersuchungen gewiesen haben, aber damit sind offenbar nach wie vor Aufgaben verbunden, „deren befriedigende Lösung noch viel Arbeit erfordern wird“ (HESSE 1924: 2).

5 Die regionale Zoogeographie

5.1 Definition

Die regionale Zoogeographie als Teilgebiet der vergleichenden Zoogeographie hat in deutschsprachigen Werken der Zoogeographie folgende Begriffsbestimmungen gefunden:

„Die regionale Tiergeographie, die in erster Linie die Verteilung der Tiere und Tiergruppen auf der Erde erforscht (ein Ergebnis ist die Einteilung der Erde in Tierregionen)“ (JANUS 1958: 81).

„Die regionale Biogeographie (biologische Geographie, botanische Geographie, bzw. zoologische Geographie oder vergleichende Floristik und Faunistik), welche aufgrund vergleichender floristischer und faunistischer Studien biogeographische Regionen und Provinzen abgrenzt;“ (BĂNĂRESCU & BOȘCAIU 1978: 37).

„Regionale Biogeographie. Das Interesse am Vergleich von Faunen und Floren reicht bis ins 17. Jahrhundert zurück.“ (MAYR 1984: 358).

„regionale Biogeographie, biologische Geographie (engl. regional biogeography, biological geography): Arbeitsrichtung, die Flora und/oder Fauna eines bestimmten Gebietes untersucht und auf Grund von Vergleichen mit Nachbargebieten biogeographische Regionen und Provinzen abgrenzt. Teilgebiete der r. B. sind botanische und zoologische Geographie.“ (SEDLAG & WEINERT 1987: 252).

Der Begriff „regionale Zoogeographie“ wird nur in wenigen deutschsprachigen Werken der Zoogeographie definiert (vgl. auch WALLASCHEK 2009: Tab. 3). Anscheinend konnte dieser Begriff sich nicht recht etablieren. Das dürfte zum Teil daran liegen, dass ein wesentlich älterer und inhaltlich ähnlicher Begriff existiert, nämlich der Begriff „zoologische Geographie“. Allerdings wird auch er bei weitem nicht in allen deutschsprachigen Werken der Zoogeographie genutzt (vgl. WALLASCHEK 2009: Tab. 3).

Das Wort „zoologische Geographie“ ist bereits von ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) verwendet, aber nicht definiert worden. Bei BERGHAUS (1843: 229) findet sich folgende Definition:

„Die zoologische Geographie kann erstens die Frage aufwerfen, durch welche Ordnungen, Familien, Geschlechter der verschiedenen Tierklassen ein jeder der größeren Abschnitte der Landfläche und des Ozeans charakterisiert ist; oder sie wirft zweitens die Frage auf, wie die Tiere einer jeden Klasse in die verschiedenen Zonen und Regionen der Erde vertheilt und verbreitet sind.“

Im ersten Fall betreten wir das Gebiet der zoologischen Geographie im engeren Sinne ...; im zweiten Falle würden wir die Geographie der Thiere haben, deren vorzüglichste Aufgabe in der Erforschung besteht, nach welchen Gesetzen den Thieren ihre Wohnsitze angewiesen sind.“

Diese Definition ist mithin deutlich älter als folgende von WALLACE (1876: VIII):

„Diese systematische Revision der Familien und Gattungen bildet jetzt die letzte Abtheilung meines Buches – Geographische Zoologie; aber sie wurde fast zuerst geschrieben, und die umfassenden Materialien, welche ich für sie sammelte, setzten mich in den Stand, die zu adoptirenden zoologischen Abtheilungen der Erde (Regionen und Subregionen) zu bestimmen. Ich stellte zunächst Tabellen der Familien und Gattungen auf, die man in allen Regionen und Subregionen findet, und dieses gab eine Basis ab für die geographische Behandlung des Gegenstandes – Zoologische Geographie – der neueste und allgemein interessanteste Theil meiner Arbeit.“

Es trifft daher nicht zu, dass der Begriff „zoologische Geographie“ auf Alfred Russel WALLACE zurückgeht, wie SEDLAG & WEINERT (1987: 326) schreiben. Allerdings ließ die Formulierung von BERGHAUS folgende Fragen offen, und zwar

- ob die Untersuchung von vorgegebenen geographischen Einheiten ausgehen soll und diese auch bei der Darstellung der Ergebnisse beizubehalten sind, wobei also der Vergleich der Verbreitung von Taxa eher der Illustration der Einheiten durch ihre Tierwelt dient, oder
- ob die Untersuchung von vorgegebenen geographischen Einheiten ausgehen soll, aber als Ergebnis Einheiten zu finden sind, die allein auf dem Vergleich der Verbreitung von Taxa beruhen und die durch bestimmte Taxa gekennzeichnet, abgegrenzt und benannt sind, oder
- ob bei der Untersuchung keine geographischen Einheiten vorgegeben werden, aber als Ergebnis Einheiten zu finden sind, die allein auf dem Vergleich der Verbreitung von Taxa beruhen und die durch bestimmte Taxa gekennzeichnet, abgegrenzt und benannt sind.

WALLACE (1876) arbeitete offenbar im Sinne der zweiten Variante, da es den Anschein hat, als habe er zuerst Verbreitungstabellen auf der Basis vorgegebener geographischer Einheiten aufgestellt und diese dann hin auf eine der Verbreitung der Zootaxa entsprechende Einteilung der Erdoberfläche in „Abtheilungen“ umgearbeitet. Für eine Einteilung der Erdoberfläche in Tierregionen muss die zweite oder dritte Variante gewählt werden, doch kann die erste Variante, z. B. für angewandte Forschungen oder die Geographie, von großem Interesse sein.

Die Mehrzahl der Definitionen für den Begriff „zoologische Geographie“ sind ebenso wie die von BERGHAUS (1843: 229) und WALLACE (1876: VIII) rein deskriptiver Natur (WALLASCHEK 2009: Tab. 3). Allerdings gibt es auch Definitionen, die kausale Aspekte einschließen. So untersucht nach SCHILDER (1956: 5) die „zoologische Geographie“ als Teilgebiet der „speziellen Zoogeographie“ die „Zusammenhänge und Unterschiede“ „zwischen den Faunen der einzelnen Erdräume“. Nach SEDLAG & WEINERT (1987: 326) ist die „zoologische Geographie“ eine „Arbeitsrichtung der Tiergeographie, die die Beschreibung der faunistischen Besonderheiten eines Gebietes bzw. das Vorkommen oder Fehlen bestimmter Tiersippen in diesem sowie die dafür maßgeblichen ökologischen und historischen Ursachen zum Gegenstand hat.“

An anderer Stelle schreiben SEDLAG & WEINERT (1987: 290), dass man von zoologischer Geographie spreche, wenn „die Tierwelt eines bestimmten Gebietes mit dem Ziel einer vergleichenden Faunistik im Mittelpunkt“ steht. Von einer kausalen Aufgabe des Teilgebietes ist hier, wie in der oben zitierten Definition für die regionale Biogeographie, in der die zoologische Geographie ausdrücklich als deren Teilgebiet benannt wird, keine Rede.

Demnach sind die Begriffe „regionale Zoogeographie“ und „zoologische Geographie“ nicht vollständig synonym. Der Begriff „regionale Zoogeographie“ ist deshalb von Vorteil, weil er keine Anklänge an den mit zwei abweichenden Inhalten verknüpften Begriff „zoologische Geographie“ zeigt. Das z. B. von BĂNĂRESCU & BOȘCAIU (1978: 37) und SEDLAG & WEINERT (1987: 290) verwendete Synonym „vergleichende Faunistik“ führt die Forschungsmethode und das Forschungsobjekt der regionalen Zoogeographie präzise vor: Vergleich und Fauna. Verglichen wird die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Faunen.

Die Komplexität und Kompliziertheit der regionalen Zoogeographie wurde von DE LATTIN (1967) nicht erörtert. Hier sind wie in der systematischen Zoogeographie zwei oder mehrere Arten, systematisch-taxonomisch gefasste Kollektive von Arealssystemen Objekte der Untersuchung. Da eine Art als ein Element des Systems der Organismen gilt, ist die Zahl der betrachteten Elemente des Systems der Organismen und der zwischen ihnen bestehenden Relationen in der regionalen wie in der systematischen Zoogeographie je Untersuchung größer als in der Faunistik und Zoochorologie. Mithin ist eine regional-zoogeographische Untersuchung komplexer als eine faunistische oder zoochorologische, aber wohl etwa ebenso komplex wie eine systematisch-zoogeographische.

Allerdings kann die Kompliziertheit einer regional-zoogeographischen Untersuchung höher sein als die einer systematisch-zoogeographischen, wenn sich die untersuchten Faunen aus Vertretern sehr unterschiedlicher systematisch-taxonomischer Gruppen zusammensetzen. Sicherlich können aber umgekehrt Untersuchungen an sehr umfangreichen systematisch-taxonomischen Gruppen komplizierter sein als die an einfach zusammengesetzten Faunen. Mithin halten beide Teilgebiete der Zoogeographie ein ähnliches Niveau an Komplexität und Kompliziertheit.

Bemerkenswert ist, dass sich unter DE LATTINS (1967: 18ff.) Teilgebieten der Zoogeographie die regionale Zoogeographie nicht findet. Gleichwohl verwendete er den Terminus in seinem Werk, erläuterte die übliche Arbeitsweise und die damit verknüpften Schwierigkeiten, definierte den Begriff aber nicht (DE LATTIN 1967: 270ff.). Vielleicht hat sich seine distanzierte Haltung gegenüber der auf die rezente, als statisch aufgefasste Verbreitung gegründeten regionalen Zoogeographie auch in Richtung auf eine nur mäßige Nutzung dieses Begriffes durch deutschsprachige Zoogeographen ausgewirkt.

Definition der regionalen Zoogeographie:

Die regionale Zoogeographie (vergleichende Faunistik, partiell: zoologische Geographie) ist ein Teilgebiet der Zoogeographie, das die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Faunen vergleicht.

5.2 Beispiele

Zur Vertiefung und Illustration des Inhalts der regionalen Zoogeographie folgen einige Beispiele aus deutschsprachigen Werken der Zoogeographie.

Nach WALLASCHEK (2011a: 26ff.) beschäftigte sich ZIMMERMANN (1783) relativ intensiv mit der räumlichen Anordnung der Gesamtheit der Taxa und Individuen der „Quadrupeden“ auf der Erdoberfläche, also mit der Dispersion des durch die Säugetiere gebildeten Teils des Biostromas. Auf diese Weise konnte er Gradienten von Arten- und Individuenzahlen ermitteln und versuchen, sie zu erklären.

Außerdem ordnete er den von ihm über das „physikalische Klima“ aufgestellten Klimazonen (ZIMMERMANN 1778: 11f., 1783: 58; vgl. WALLASCHEK 2011a: 19f., 26) die Anzahl und die Arten der „Säugethiere“ zu, die „nur eigentlich für sie gehören“ (ZIMMERMANN 1783: 58f.; vgl. WALLASCHEK 2011a: 27). Mithin stellte er Faunenlisten endemischer Arten der Klimazonen auf. Diese Zonen waren zwar anhand abiotischer Parameter definiert worden, ließen sich aber jetzt auch an ihrer Fauna erkennen, also ohne technische Messgeräte.

Dabei fungierte die Kenntnis der Verbreitung der Säugetiere zwar als Hilfswissenschaft der Geographie, aber die Zoogeographie in Person von ZIMMERMANN fand mit der wissenschaftlichen Untersuchung der Beziehungen zwischen Landschaft (besonders Klima) und Fauna ein bedeutsames Arbeitsfeld. BUFFON hatte weitgehend spekulativ Beziehungen zwischen Klima und „Arten“ dargestellt (vgl. WALLASCHEK 2009: 23f.).

Zugleich zeigte sich durch ZIMMERMANNs Arbeit, dass neben Arten oder höheren Taxa auch Faunen eine zonale Verbreitung besitzen können. Das alles bedeutete, dass es generell möglich ist, Erdregionen anhand der „eigentlich für sie gehörenden“ Gesamtheit der wildlebenden Tierarten, deren Vorkommen in einem bestimmten Zeitabschnitt auf sie beschränkt sind, also an ihren endemischen Faunen zu unterscheiden.

Allerdings nutzte ZIMMERMANN diese Erkenntnisse nicht zu einer Einteilung der Erdoberfläche nach den von ihm definierten Klimazonen und den zugehörigen Faunen. Vielmehr umgrenzte er auf seiner „zoologischen Weltkarte“ (ZIMMERMANN 1783: Anhang) die Kontinente farblich, dabei Europa und Afrika mit einem etwas unterschiedlich wirkenden Rot. Zwischen Europa und Asien fehlt eine solche Grenze. Auch ein Teil der Inseln wurde nicht mittels farbiger Umrandung den Kontinenten zugeordnet, so zum Beispiel Island, Madagaskar und Ceylon. Eine Interpretation der umgrenzten Gebiete als „charakteristische tiergeographische Zonen“ (FEUERSTEIN-HERZ 2006: 204) findet bei ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) weder in den Texten noch im Kartenbild eine Stütze, wenn auch die eingezeichneten Grenzen nicht den geographischen Kontinenten entsprechen. Das insbesondere dann nicht, wenn man die rote Farbe, mit der Europa und Afrika umgrenzt sind, als gleichfarbig ansieht (vgl. WALLASCHEK 2011a: 26). Was ZIMMERMANN auch immer mit diesen farbigen Grenzen ausdrücken wollte - er legte damit den Grundstein für die Idee, dass man auf Tierverbreitungskarten, wie auf politischen Länderkarten, Regionen abgrenzen kann.

Im Zuge seiner Bemühungen, die Anzahl noch unentdeckter Säugetierarten abzuschätzen und eine Grundlage für historische Erörterungen zu schaffen, stellte ZIMMERMANN (1783: 156ff.) Faunenlisten der „Quadrupeden“ der „fünf Welttheile“ und „ansehnlicher Inseln des Südmeeres“ auf. Für jeden „Welttheil“ ermittelte er zudem die „Quadrupeden“, die ihm „ausschließungsweise zugehören“ (ZIMMERMANN 1783: 182), also wieder die endemischen Faunen von Erdregionen. Auf dieser Grundlage diskutierte er die beträchtlichen Verschiedenheiten in der Anzahl der „Quadrupeden“-Taxa, womit sich zugleich der Wert endemischer Faunen für die Beschreibung regionaler zoogeographischer Besonderheiten zeigte (vgl. WALLASCHEK 2011a: 24f.).

An anderer Stelle benannte er eine spezifische Fauna der Gebirge (ZIMMERMANN 1783: 243). Die Beschreibung von LINNÉs Paradiesinsel-Hypothese durch ZIMMERMANN (1783: 193f.) war mit der Schilderung der endemischen Faunen von klimatisch definierten Höhenstufen verbunden. Seine Ablehnung dieser Hypothese begründete ZIMMERMANN (1783: 196) auch mit der Verschiedenheit der Faunen Nord- und Südafrikas.

BUFFONS Hypothese über die vom allmählichen Erkalten der Erde herrührende heutige Verbreitung der Säugetiere wurde durch ZIMMERMANN (1783: 198ff.) mit Differenzen zwischen aus der Hypothese logisch zu folgendernden und realen Faunen bestimmter Erdregionen widerlegt. Auf Faunenlisten gestützte Vergleiche der Faunen von Erdteilen benutzte ZIMMERMANN (1783: 216ff.; vgl. WALLASCHEK 2011a: 31f.) mehrfach, um Zusammenhänge oder Barrieren zwischen ihnen zu diskutieren.

ZIMMERMANN wies darauf hin, dass Faunen aussterben oder, besonders durch die Hand des Menschen, eine völlig neue Zusammensetzung erlangen können. Durch letzteres werde es „viel schwerer, aus der künftig herrschenden Verteilung der Thierarten, auf die Erdrevolutionen zu schließen, besonders da binnen dieser Zeit sich gewiß, durch neue Erdbeben neue Vulkane, vieles auf unserer Erdoberfläche wird verändert haben.“ (ZIMMERMANN 1783: 249f.).

Es gibt unter den Tafeln zur „Geographie der Thiere“ von BERGHAUS (1845[2004]: 112/113-134/135) mehrere, auf denen sich Karten oder Graphiken zur Verteilung von höheren Taxa über „die zoologischen Provinzen“ sowie deren Namen und Grenzlinien finden (vgl. WALLASCHEK 2009: 38; 2011a: 41ff.). Zur Ermittlung dieser Provinzen schrieb BERGHAUS (1851: 7):

„Es giebt eine Tropen-Gegend, die durch ein sehr geringes Vorkommen der Raubthiere charakterisirt ist: diese Gegend liegt unmittelbar unter dem Aequator und umschliesst die östlich vom Asiatischen oder Indischen Archipelagus und nördlich vom australischen Festlande belegenen Inseln Neü-Guinea,

Neü-Britannien, Neü-Irland, u. s. w., so wie die Reihe der Carolinen und der Marianen, die wir unter dem gemeinsamen Namen der Oceanischen Provinz des Thierreichs zusammenfassen.

Denn die Erdoberfläche lässt sich in gewisse zoologische Reiche, und diese wiederum in zoologische Provinzen zerlegen, wie dies namentlich durch Zimmermann, Illiger, Minding, und in neüester Zeit durch Swainson, Schlegel und A. Wagner geschehen ist.

Diesem Vorgange folgend theilen wir die Erde in fünf grosse zoologische Reiche, die nach Umfang und Ausdehnung mit den fünf Erdtheilen korrespondiren ...“

BERGHAUS (1851: 8) gab die Namen der Reiche und Provinzen folgendermaßen an: „Eüropa“ mit „nördliche“, „mittlere“ und „südliche Provinz“, „Uebergangs-Provinz“, „Asien“ mit „nördliche“, „centrale“ und „tropische Provinz“, „oceanische Provinz“, „Australien“, „Afrika“ mit „nördliche“, „tropische“ und „südliche Provinz“ sowie „Amerika“ mit „arktische“, „nördliche“, „tropische“ und „südliche Provinz“. Das sind 16 Provinzen, davon zwei keinem Reich zugeordnete. Ein Vergleich der oben genannten Karten und Graphiken bringt zutage, dass weder die Namen noch die Grenzen der Provinzen für alle betrachteten Taxa einheitlich angewendet worden sind.

Bezüglich des Verfahrens, dass BERGHAUS zur Aufstellung der Reiche und Provinzen im „Physikalischen Atlas“ verwendete, hatte er sich zwar auf andere Autoren berufen (siehe oben BERGHAUS 1851: 7). Dennoch fand er eine eigene Einteilung der Provinzen, die von denen der genannten Verfasser abweicht (vgl. SCHILDER 1954). Dem lag wohl die Methode zugrunde, die er selbst einige Jahre vorher so beschrieb (BERGHAUS 1838: 295):

„Bei der letztern [der Thiergeographie] hat man mit ganz besonderer Vorliebe, die sich allerdings auf die Verschiedenheit der Geschlechter und Gattungen stützt, die Erde in gewisse zoologische Reiche oder Provinzen eingetheilt, über deren Zahl und geographische Gränzen die Autoren jedoch nicht einerlei Meinung sind.“

Die oben genannten Karten und Graphiken zeigen dann auch das Bemühen, die Unterschiede zwischen den Provinzen durch Nennung der jeweils vertretenen Taxa und deren absoluter oder relativer Artenzahlen zu belegen und mittels bildlicher Methoden zu veranschaulichen. Die Aufstellung der Provinzen folgte also nicht allein der Präsenz oder Absenz von endemischen, sondern auch von allen gerade betrachteten Taxa und deren statistischen Verhältnissen, mithin aus Distribution und Dispersion der Faunen.

Auch die Gliederung der Erdoberfläche nach der vertikalen Verbreitung von Faunen spielte bei BERGHAUS (1845[2004]: Tafel 6, 1851: 22) eine Rolle. Es gelang ihm, die Unterschiede der Säugetier-Faunen von Ebene, Bergland und Hochgebirge im „Erzherzogthum Oesterreich“ mit Hilfe einer Verbreitungstabelle und einer Flächenkarte darzustellen. Dasselbe glückte ihm für die Vogelfaunen des Nordfußes, eines Hochtales und des Südfußes der Alpen mittels eines Diagramms (BERGHAUS (1845[2004]: Tafel 11; vgl. WALLASCHEK 2011a: 44f.). Er benannte auch bestimmte Höhenstufen in den Anden und Alpen nach charakteristischen Tierarten (BERGHAUS 1845[2004]: Tafel 4).

In WALLASCHEK (2011b: 9) wurde auf die Ähnlichkeit der von BERGHAUS (1845[2004]: Tafel 6) vorgeschlagenen Grenze zwischen der „Sunda'schen“ und der „Australischen Fauna“ mit den von WALLACE (1876) und WEBER (1902; zit. nach MÜLLER 1977: 65, 66) vorgelegten Grenzlinien hingewiesen. Die BERGHAUSSche Grenzlinie stützte sich auf einen Bericht von Salomon MÜLLER (1804-1863), der im Jahr 1842 aus dem Niederländischen übertragen worden ist. Hier heißt es:

„Es ist vor allen Dingen bemerkenswerth, dass auf gleicher geographischer Länge Celebes im Norden, sowie Timor im Süden des Aequators, einerseits als die östliche Gränze der eigentlichen Indischen und Sunda'schen Fauna, und andererseits als das westlichste Gebiet der fremdartig geformten Geschöpfe von Australien zu betrachten ist, welcher Zusammenfluss nicht allein im Thierreich Statt findet, sondern auch in vielen Hinsichten sich in der Flora dieser beiden Inseln zu erkennen giebt.“ (BERGHAUS 1851: 25)

Salomon MÜLLER hat also in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts festgestellt, dass sich auf Sulawesi (Celebes) und Timor die orientalische und australische Fauna mischen. BERGHAUS (1845[2004]: Tafel 6) entsprach dem durch das Ziehen einer Grenzlinie, die aber nicht, wie nach MÜLLERS Text zu erwarten gewesen wäre, durch Celebes verlief. Vielmehr ließ BERGHAUS

Celebes vollständig und Timor zu ca. zwei Dritteln westlich dieser Linie. Auffällig ist, dass in den Statistiken, die den einzelnen Inseln auf der Karte zugeordnet worden sind, nur östlich der Grenzlinie Beuteltiere (Marsupialia) auftauchen, diese aber westlich davon nicht enthalten sind, obwohl MÜLLER sie auch für Celebes genannt hat (BERGHAUS 1851: 34). BERGHAUS (1851) korrigierte die Grenzziehung und die Statistiken nicht, obwohl Salomon MÜLLER im Jahr 1846 selbst eine Grenze zog, die westlich von Celebes und Timor verläuft und sich weitgehend mit der Verbreitungsgrenze der Beuteltiere deckt (zit. nach MÜLLER 1977: 65, 66). Interessant ist, dass die BERGHAUS-Linie weitgehend mit der WEBER-Linie übereinstimmt, wenn letztere auch Timor vollständig westlich liegen lässt (vgl. MÜLLER 1977: 66). Die WEBER-Linie ist nach MÜLLER (1977: 65) die „Linie mit annähernd gleicher Häufigkeit von orientalischen und australischen Tiergruppen“.

Über die Gründe, die zur konkreten Lage der BERGHAUS-Linie geführt haben, kann nur spekuliert werden. Zum Einen hatte Salomon MÜLLER von einer „gleichen geographischen Länge“ von Celebes und Timor gesprochen, was objektiv nur für kleine, östlich gelegene Teile von Celebes und den Westteil von Timor zutrifft. Eine Grenze mitten durch Celebes hätte also Timor weit im Osten gelassen und damit zu offensichtlich nicht zu MÜLLERS Text gepasst. Daher erschien es wohl als sinnvoll, die Grenze weitgehend auf das Meer zu legen. Zum Zweiten wurde es vielleicht aus didaktischen Gründen als ratsam angesehen, durch das Weglassen der Beuteltiere in der Statistik für Celebes den Gegensatz zwischen der „Sundaischen“ und der „Australischen Fauna“ zu betonen. Dazu passen Aussagen von BERGHAUS (1851: 2, 21; vgl. WALLASCHEK 2011a: 39f.), in denen er ausdrücklich auf die didaktische Zielstellung seines Werkes und die Unsicherheiten bei den „Verbreitungsgränzen“ hingewiesen hat. Offenbar ist die BERGHAUS-Linie nicht als rein zoogeographisch begründet zu betrachten, doch bleibt Heinrich BERGHAUS (1845[2004]: Tafel 6) das Verdienst, den Faunengegensatz zwischen Orientalis und Australis erstmals kartographisch dargestellt zu haben.

Bemerkenswert erscheint, dass BERGHAUS (1845[2004]: Tafel 2, Tafel 4) die „oceanische“, „australische“ und „südamerikanische Provinz“ zum „Australischen Gebiet“ zusammenfasste, hier also die vorrangig kontinentale Gliederung zugunsten einer vorrangig zonalen aufgab. Ob dies nur aus dem Grund geschah, die Gradienten der Artenzahl vom Äquator zu den Polen nicht nur für die Nord-, sondern auch die Südhemisphäre zeigen und so die Linienzüge möglichst symmetrisch gestalten zu können oder ob noch weitere Überlegungen, etwa historischer Natur, dahinter standen, ist aus den Darstellungen nicht ersichtlich.

Angemerkt sei, dass BERGHAUS (1838: 295f.) die seiner Kenntnis nach erste Gliederung der Erde in Tiergebiete mitteilte, die sich zudem nicht auf Wirbeltiere, sondern Insekten stützte:

„Fabricius scheint der erste Naturforscher gewesen zu sein, der einen solchen Versuch, jedoch nur in Bezug auf die Insekten, gemacht hat. Er zerlegt die Erde in acht natürliche Klimate, wie er es nennt, die folgendermaßen zu stehen kommen: 1) Indische Provinz; 2) Ägyptische; 3) Südliche; 4) Mediterraneische; 5) Nördliche; 6) Morgenländische; 7) Abendländische und 8) Alpine Provinz. Die erste Provinz enthält die Tropenländer der Alten und Neuen Welt; die zweite die unmittelbar daran stoßenden Länder in der nördlichen Hemisphäre; die dritte die gleichnamigen Gebiete auf der südlichen Hemisphäre; die vierte die Länder um das Mittelländische Meer und einen Theil von Kleinasien; die fünfte die nördlichen Gegenden von Eüropa; die sechste die kältesten Regionen von Nordasien; die siebente umfaßt Nordamerika, Japan und China, und endlich die achte Provinz alle Gebirgsketten, die mit ihren höchsten Gipfeln in die Region des ewigen Schnee's reichen.“

SCHMARDA formulierte die Prinzipien, nach denen er die Erdoberfläche in „zoologische Reiche“ einteilte und nach denen er diese Reiche benannte:

„Da die einzelnen geographischen Einheiten durch ihre Bodengestaltung, klimatischen Verhältnisse und Vegetation in den meisten Fällen ein untrennbares physikalisches Ganzes bilden, so ist es erklärlich, daß die Fauna eines solchen natürlichen Gebietes dem entsprechen müsse, oder mit anderen Worten, daß sehr viele, ja die meisten Thiere innerhalb dieses ganzen Gebietes sich finden. Solche physikalische Landesfaunen sind z. B. die der iberischen, der apenninischen und der slavisch-hellenischen Halbinsel im Süden des Balkan. In sehr vielen Fällen zeigen die Faunen solcher geographischer Glieder untereinander eine große Verwandtschaft, immer wenn sie unter denselben Isothermen liegen und nicht durch unübersteigliche Berge oder weite insellose Meere getrennt sind. Wenn wir die drei genannten südeuropäischen Halbinseln mit einander vergleichen, so finden wir in

ihrer Tierbevölkerung eine weit größere Uebereinstimmung, als zwischen jeder derselben und den nordwärts von ihr gelegenen Ländern; ja die spanische, südfranzösische und italienische Fauna zeigen selbst eine größere Verwandtschaft mit den Berglandschaften des nördlichen Afrika, als mit denen Deutschlands oder der Karpathenländer.

Den Inbegriff solcher unter einander verwandter Faunen könnten wir nach Vorgang der Botaniker mit dem Namen eines zoologischen Reiches belegen; solcher zoologischer Reiche können wir mit einiger Wahrscheinlichkeit, nach dem Stande unseres dermaligen Wissens, 31 annehmen. Betrachten wir die ein zoologisches Reich constituirenden Faunen näher, so zeigen sie 1) eine gewisse Anzahl identischer Formen, die um so größer wird, je geringer die Entfernungen der einzelnen Regionen von einander und die Hindernisse der Verbreitung sind. 2) Eine Anzahl von unter einander in Körperform oder Lebensweise ähnlichen oder verwandten Formen, so daß in den verschiedenen Theilen des Reiches zwar verschiedene Species, die aber zu einem Geschlechte oder doch zu einer Gruppe oder Familie gehören, auftreten. 3) Aus verschiedenen Formen, deren Kontrast und Zahl um so bedeutender wird, je weiter die Grenzpunkte aus einander liegen, und je größer die physischen Hindernisse des Bodens und Klimas oder die organischen Unterschiede des Thierbaues sind.“ (SCHMARDAS 1853: 90f.).

„Die specielle Thiergeographie behandelt in ihren Abschnitten die Tierbevölkerung einzelner Länder oder Länderkomplexe, insofern sie ein großes Naturganzes bilden. Dabei ist weder einseitig eine Gruppierung nach Welttheilen, noch nach Zonen festgehalten worden; es ist vielmehr das Aehnliche und Verwandte nach seinen organischen und anorganischen Beziehungen zusammengefaßt worden, ohne die plastischen und klimatischen Verhältnisse zu vernachlässigen oder vorwaltend zu begünstigen. Die Erdoberfläche erscheint demnach in 31 zoologische Reiche gegliedert, wovon aber zwei bis jetzt von mir nicht hinreichend charakterisirt werden konnten; von den 29 übrigen entfallen 21 auf das Festland, und 8 auf die Meere. Manche dieser Reiche haben allerdings einen sehr großen Umfang und dürften bei einer näheren Kenntniß ihrer Tierbevölkerung sich in mehrere selbstständige Ganze auflösen lassen.“ (SCHMARDAS 1853: 225).

„Die Landfeste wird auf allen Seiten vom Ocean bespült, dessen Theile unter einander in Verbindung stehen und den wir hier theils nach der Configuration der Continente, theils nach den wahrscheinlichen Isothermen in 10 gesonderten Reichen betrachten.“ (SCHMARDAS 1853: 585).

„Die Benennung der zoologischen Reiche erfolgte nach den durch Organisation, ausschließliches oder massenhaftes Vorkommen am meisten in den Vordergrund drängenden Formen.“ (SCHMARDAS 1853: 740).

Das Ziel SCHMARDAS (1853: 90f.) bestand also darin, Gebiete mit übereinstimmenden Faunen zu zoologischen Reichen zusammenzufassen. Nach SCHMARDAS (1853: 90f.) besteht die Fauna eines Reiches aus drei Gruppen von „Formen“:

- sie kommen im ganzen Reich vor, ihr Anteil wächst mit der Einheitlichkeit des Reiches,
- sie sind innerhalb des Reiches geographisch (teils zugleich ökologisch) vikariierend,
- sie kommen nur in Teilen des Reiches vor, ihr Anteil wächst mit dessen Uneinheitlichkeit.

Zur Abgrenzung der Reiche nutzte SCHMARDAS (1853: 90f., 225, 585, 740) mehrere Kriterien:

- geographische: Lage, Gestalt und Relief der Welttheile, Boden, Vegetation, Landnutzung; damit auch Zusammenhang von Weltteilen bzw. Präsenz von Barrieren,
- klimatische: Lage in den Klimazonen, Verlauf von Isothermen,
- systematisch-taxonomische: Vorkommen eigentümlich organisierter Taxa,
- zoogeographische: Vorkommen endemischer und pleistodemischer Taxa.

Die Benennung der Reiche erfolgte jeweils sowohl nach geographischen oder klimatischen als zugleich auch nach systematisch-taxonomischen oder zoogeographischen Kriterien, im Falle des „Arctischen Reiches“ auch nach dem Nutzen der „Pelzthiere“; für den südlichen stillen und atlantischen Ozean vermochte SCHMARDAS keine zoologisch bestimmten Namen anzugeben.

Entsprechend dieser Kriterien erfolgte die Beschreibung der „zoologischen Reiche“ auf eine mehr oder weniger gleichbleibende Weise. Für die des Festlandes im „Zweiten Buch“ des Werkes wurde stets zuerst eine physisch-geographische Beschreibung vorgenommen, die deren Ausdehnung und Grenzen, Klima, Vegetation und Flora, Relief, Boden, Landschaftsbild und Landnutzung umfasste. Dem schloss sich jeweils eine Beschreibung der Tierwelt an, die eigentümlich organisierte, endemische, auffällige und häufige Taxa aus den Tiergruppen der

Säugetiere, Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische, Insekten, Spinnen, Krebse, Mollusken und gelegentlich noch anderen umfasste (SCHMARDAS 1853: 223ff.).

Für die Reiche des Meeres im „Dritten Buch“ des Werkes erfolgte stets zuerst eine physisch-geographische Beschreibung der Ausdehnung, Grenzen, Temperaturen, Strömungen, Pflanzen, Jagd und Fischerei. Sodann wurden eigentümlich organisierte, endemische, auffällige und häufige Taxa aus den Tiergruppen Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische, Krebse, Würmer, Mollusken, Stachelhäuter und Hohltiere aufgeführt (SCHMARDAS 1853: 583).

Die Aussagen in den Texten zu den Reichen wurden durch SCHMARDAS (1853) über Fußnoten mit Quellenangaben verknüpft. Diese fanden sich in den Reichen des Festlandes im „Zweiten Buch“ bzw. denen des Meeres im „Dritten Buch“ nachgestellten umfangreichen Anmerkungen. Sie nahmen jeweils mehr Druckraum ein als sämtliche Texte zu den Reichen des Festlandes bzw. Meeres zusammen. Der größte Teil dieser Anmerkungen bestand aus zahlreichen Faunenlisten der einzelnen Gebiete. Außerdem wurden Verbreitungstabellen und Texte mit Beschreibungen oder Vergleichen von Faunen sowie einige Bemerkungen zur wirtschaftlichen Bedeutung von Taxa zusammengestellt. Die Reiche wurden in einer „Übersichtskarte der geographischen Verbreitung der Thiere. Entworfen von Ludwig K. Schmarda 1852“ illustriert (SCHMARDAS 1853, vgl. WALLASCHEK 2011a: 48f.).

WALLACE (1876: 65, 67; vgl. WALLASCHEK 2009: 38, 2011b: 5) charakterisierte die Methoden der klassischen Zoogeographen zur Einteilung der Erdoberfläche in Tiergebiete als entweder geographisch (nach den Erdteilen) oder klimatisch (nach Klimazonen) und setzte dem seine Methode entgegen, nach positiven (endemische Familien und Gattungen) bzw. negativen Charakteren (Abwesenheit von Taxa mit existenzökologischer Eignung bzw. bei fehlender Barriere) einzuteilen. Übrigens zitierte WALLACE (1876) in diesem Zusammenhang keine einzige klassische Arbeit, äußerte also eigentlich nur eine pauschale Meinung ohne jeden Beleg. Er setzte sich im weiteren Verlauf ausschließlich mit zeitgenössischen Gliederungsvorschlägen englischsprachiger Autoren auseinander.

ORTMANN (1896: 3f.) äußerte sich über SCHMARDAS (1853) zoologische Reiche wie folgt:

„Diese Einteilung leidet an mehreren Fundamentalfehlern. Zunächst sind die einzelnen Reiche nicht scharf begrenzt und unlogisch aufgefasst: scheinbar sind sie empirisch gewonnen, in der That aber nur von der Willkür des Verfassers abhängig; sie werden nach gewissen Tieren charakterisiert, diese Charakterformen sind aber ganz willkürlich ausgewählt und entstammen oft den heterogensten Tiergruppen. Oft kann man sich kaum des Lächelns enthalten, wenn man Charakterisierungen, wie z. B. die folgenden findet: 16 (festländisch), Mittel-Amerika ‚Reich der Landkrabben‘, (oceanisch) 7, Indischer Ocean ‚Reich der Hydriden und Buccinoiden‘, 8 Tropischer Stiller Ocean ‚Reich der Korallen und Holothurien!‘ Ferner ist ein wesentlicher Fehler, dass die festländischen Reiche für alle terrestrischen, die oceanischen für alle Meerestiere gelten sollen. Der gänzliche Mangel entwicklungsgeschichtlicher Vorstellungen [Fußnote von ORTMANN: „SCHMARDAS polemisiert z. B. gegen LAMARCK, ...“] mag zum Teil mit diese Fehler veranlasst haben.“

SCHMARDAS (1853) wurde vorgehalten, dass er seine Reiche in „etwas willkürlicher Weise“ eingeteilt habe (WAGNER 1923: 662f.; vgl. WALLASCHEK 2011b: 6). JACOBI (1939: 59f.; vgl. WALLASCHEK 2011b: 7f.) sprach in Bezug auf SCHMARDAS (1853) „von der unklaren Begrenzung der einzelnen Reiche“, „deren Berechtigung auf keinen natürlichen Tatsachen“ beruhe, „sondern auf der Willkür des Verfassers, denn den Besonderheiten einzelner Züge, ebenjener Charakterformen, stehen zahlreiche verbindende Eigenschaften gegenüber“. Außerdem nehme „die Einteilung auf die geologische Geschichte der Tiere, die ihre gegenwärtige Verbreitung großenteils bestimmt, keinerlei Rücksicht, da sie für alle dem betreffenden Lebensbezirke angehörenden Tierklassen gleiche Gültigkeit haben soll.“ JACOBI (1939: 62ff.) forderte neben der Beachtung der wissenschaftlichen Systematik generell, dass

„die Verbreitung jeder Tierklasse für sich untersucht und aus den gefundenen Tatsachen ein nur für sie gültiger Entwurf ihrer Zoogeographie abgeleitet werden“ muss,

„die Darstellung der Verbreitung einer Tiergruppe sowohl die heutigen wie die vergangenen Erscheinungen berücksichtigen und zu einem erklärenden Gesamtbilde auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage verwerten soll.“

Dem steht die Aussage von DAHL (1921: 97; vgl. WALLASCHEK 2011b: 6) zu SCHMARDA (1853) gegenüber, dass „auf der Verbreitungskarte [vielfach] schon die späteren Subregionen von WALLACE zum Ausdruck [kommen], wenn auch teilweise die Grenzen etwas anders gezogen sind und in der Einteilung etwas weiter oder etwas weniger weit gegangen ist.“ So besteht zum Beispiel zwischen SCHMARDAS (1853) fünftem zoologischen Reich „V Europäisches Mittelmeer Reich oder Reich der Heteromeren“ und WALLACES (1876) Palaearktischer Subregion „2 Mediterranean“ eine sehr weit gehende Übereinstimmung in der Grenzziehung.

Für eine positivere Sichtweise auf SCHMARDAS (1853) Reiche lassen sich Tatsachen heranziehen, die weit über Nachsicht für den klassischen Autor und Hinweise auf gewisse Übereinstimmungen in der Grenzziehung von Tierregionen hinausgehen. SCHMARDA (1853) hat seine Einteilung auf dem oben angeführten Bündel von Kriterien errichtet und diese für jedes einzelne Reich nachvollziehbar in den zugehörigen Texten beschrieben und mit umfangreichem Quellenmaterial belegt. Alle diese Kriterien wurden dann im Nachhinein zur Benennung der Reiche verwendet. Von allein geographisch oder klimatisch gestützter Einteilung, „Willkür“ und fehlenden „natürlichen Tatsachen“ kann keine Rede sein.

SCHMARDA (1853) kannte die Wirkung von Barrieren, wie aus den oben aufgeführten Zitaten hervorgeht, und berücksichtigte sie bei der Grenzziehung seiner Reiche. Das dürfte ein weiterer Grund dafür sein, dass diese Grenzen oft mit denen von Reichen und Regionen späterer Autoren übereinstimmen. Es kann wohl mit Recht bezweifelt werden, dass SCHMARDA hierbei eine evolutionäre Sichtweise auf die Verbreitung der Taxa im Auge hatte. Selbst ohne einen derart erklärten Willen des Autors führte aber die Berücksichtigung von Barrieren wegen der an ihnen sowohl in geologischen Zeiträumen als auch rezent waltenden objektiven Naturgesetze zu einer halbwegs adäquaten Abgrenzung zoologischer Reiche.

Der Versuch SCHMARDAS (1853), möglichst viele Taxa einzubeziehen, war schon wegen des Auslotens der Möglichkeiten verständlich, zudem in der Geschichte der regionalen Zoogeographie nicht der erste und bei weitem noch nicht der letzte (vgl. SCHILDER 1954). JACOBI (1939) gründete seine eigene Einteilung auf immerhin zwei Taxa, nämlich Mammalia und Aves (vgl. SCHILDER 1954). Er hielt sich also selbst nicht an seine Forderung, nur ein Taxon für die „Aufstellung von Tiergebieten“ zu berücksichtigen (JACOBI 1939: 62ff.).

SCHMARDA (1853) wendete die Möglichkeit zur Erkennung und Benennung von Tiergebieten u. a. anhand von durch „massenhaftes Vorkommen in den Vordergrund drängenden Formen“ an. Nirgends behauptete er, dass diese Tiere allein für die Aufstellung von zoologischen Reichen genügen, was ihm ORTMANN (1896: 3f.), JACOBI (1939: 59f.) und auch HETTNER (1935: 160; vgl. WALLASCHEK 2011b: 7) unterstellten. Zudem hatte SCHMARDA (1853) die Reiche stets zugleich nach geographischen oder klimatischen Kriterien benannt, was die genannten Autoren übersehen haben. SCHILDER (1956: 60; vgl. WALLASCHEK 2011b: 36) formulierte später eindeutige, auch quantitativ unterlegte Kriterien für „Charaktertiere“, also pleistodemische Taxa.

An endemischen (oder damals für endemisch gehaltenen) Taxa verwendete SCHMARDA (1853: 236ff., 286ff., 313ff., 358ff.) z. B. die „Saiga-Antilope“ („III. Kaspische Steppen“), die „Lemuriden“ („XII. Madagascar“), die „Monotremen“ („XV. Australien“) und den „Darwinschen Strauß“ („XX. Patagonien“). Die Formulierungen in den Texten zeigen, dass SCHMARDA (1853) das Phänomen des Endemismus in Bezug auf diese Taxa meinte, wenn er das Wort auch nicht nutzte. Er sprach davon, dass die „Saiga-Antilope“ den „Kaspischen Steppen“ „eigen“ sei, zählte einige „Geschlechter“ der „Halbaffen“ auf, die in ihrem Vorkommen „auf Madagascar beschränkt“ seien, schrieb auch, dass die „Monotremen“ „in keinem anderen Lande der Erde einen Vertreter“ hätten und dass in „Patagonien“ „außer dem Nandu ... noch ein zweiter Strauß von kleiner Form (Rh. Darwinii)“ erscheine SCHMARDA (1853: 238, 287, 315, 360).

SCHMARDA (1853: 740) verfasste neben der auf die „heutige“ Verbreitung der Tiere bezogenen Einteilung der Erdoberfläche in „zoologische Reiche“ eine Skizze der Faunen der Erdzeitalter, womit er gleichzeitig die Möglichkeit der Extension und Regression von Faunen beschrieb:

„Nach meinem ersten Plane sollte ein Ueberblick der geographischen Verbreitung der Thierwelt in den verschiedenen Perioden der Erdbildung folgen. Die einzelnen Zeitabschnitte des Erdenlebens können in ähnlicher Weise bezeichnet werden:

1. Die erste vom ersten Erwachen des organischen Lebens bis zum Ende der Steinkohlenperiode ist das Zeitalter der Liliensterne (Crinoidea), der Armfüßer (Brachiopoda), der Trilobiten (Palacades) und der Schmelzschupper (Ganoida). 2. Die Triasperiode ist die Aera der Labyrinthodonten. 3. Der Jura oder die Oolithperiode ist die Aera der Korallenthiere, der Schmelzschupper (Ganoida) und der Meerdrachen (Enaliosaurida). 4. Die Kreideperiode, die Aera der Donnerkeile (Belemnitida), der Ammonshörner (Ammonitida) und der Rieseneidechsen (Mosasaurida u. Dinosaurida). 5. Die Tertiärperiode ist die Aera der Lammellibranchien, Gasteropoden und Pachydermen.“

Wie aus der vorstehenden Übersicht der Faunen der Erdgeschichte hervorgeht, dachte SCHMARDAS (1853) durchaus auch historisch, und das auf der Grundlage eines nominalistisch-mechanistischen Weltbildes (vgl. WALLASCHEK 2011a: 57, 2011b: 9f.). Ein solches Denken bot zum damaligen Zeitpunkt einerseits einen naturwissenschaftlich gesichert erscheinenden Rückhalt und verbot andererseits finalistisches wie auch evolutionäres Spekulieren über die Ursachen von Erscheinungen in der Natur, das zumal, wenn offen lag, dass keine vollständige Kenntnis der empirischen Tatsachen und Zusammenhänge bestand. ORTMANN'S Kritik an SCHMARDAS Skepsis gegenüber der LAMARCK'Schen Theorie hat sich als unbegründet erwiesen. Nicht SCHMARDAS, sondern ORTMANN und auch HAECKEL sind der Versuchung des Spekulierens über Abstammung und Entwicklung erlegen (vgl. WALLASCHEK 2011b: 11).

Demnach beruhten SCHMARDAS (1853) zoologische Reiche auf Kriterien mehrerer Fachgebiete, darunter auf endemischen und pleistodemischen Taxa, existenzökologischen und historischen (in der Form von ausbreitungsökologischen) Aspekten, wobei letztere allerdings eher nicht in einer evolutionären Sicht gründeten. Sicherlich schließt die hohe Zahl gleichberechtigter zoologischer Reiche bei SCHMARDAS (1853), „jede Übersicht über Zusammenhänge der Faunen“ aus (SCHILDER 1956: 83), doch folgten diesem Prinzip auch mehrere evolutionäre Zoogeographen. Außerdem entsprach das vor allem SCHMARDAS mechanistischem Denken, das nicht auf die Darstellung von aus seiner Sicht spekulativen Zusammenhängen, sondern möglichst deutlichen, durch sichtbare Gründe bewirkten Unterschieden ausgerichtet war. Es sei darauf hingewiesen, dass in den Texten durchaus gesicherte Zusammenhänge zwischen den „Reichen“ dargestellt worden sind, etwa der, dass sich im „indischen Archipel“ auf Celebes und Timor „asiatische und australische Thierformen neben einander finden“ (SCHMARDAS 1853: 306).

Mithin lässt sich feststellen, dass die klassischen Zoogeographen des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas, namentlich ZIMMERMANN, BERGHAUS und SCHMARDAS, die regionale Zoogeographie begründet haben. Diese Arbeitsrichtung ist, wie man bei ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783) sehen konnte, aus Untersuchungen zur Dispersion der Taxa und Individuen auf der Erdoberfläche, zur Kennzeichnung der Klimazonen mittels Zootaxa und zur Abschätzung der Anzahl dazumal noch unentdeckter Säugetierarten hervorgegangen. BERGHAUS (1845[2004], 1851) vermochte es, aus der horizontalen und vertikalen Distribution und Dispersion von Faunen zoologische Reiche, Provinzen und Regionen abzuleiten. SCHMARDAS (1853) nutzte ein Bündel geographischer, klimatischer, systematisch-taxonomischer und zoogeographischer Kriterien zur Kennzeichnung, Abgrenzung und Benennung von zoologischen Reichen. Diese Zoogeographen arbeiteten den Wert endemischer und pleistodemischer Taxa für die regionale Zoogeographie heraus und wiesen nach, dass sich Faunen ausbreiten, zurückziehen und aussterben können. Zudem entwickelten sie zahlreiche sprachliche und bildliche Mittel zur Darstellung von Inhalten der regionalen Zoogeographie (vgl. WALLASCHEK 2011a).

Um die Unterschiede zwischen der regionalen Zoogeographie in der Epoche der klassischen Zoogeographie und der in der Epoche der evolutionären Zoogeographie kennzeichnen zu können, steht im Folgenden die Vorgehensweise von WALLACE (1876) im Mittelpunkt:

„Verschiedene wichtige Thiergruppen haben eine Verbreitung, die nicht leicht zu erklären ist. Die anthropoiden Affen in West-Afrika und Borneo; die Tapire in Malaisien und Süd-Amerika; die Kameelgruppe in den Wüsten von Asien und auf den Anden; die Trogons in Süd-Amerika und dem tropischen Asien mit einer einzigen afrikanischen Art; die Beutelthiere in Australien und Amerika – das sind einige Beispiele.

Die Fälle, welche hier angeführt sind ... sollen nur die Art der Probleme andeuten, mit denen der Naturforscher sich zu beschäftigen hat; und um es thun zu können, bedarf es irgend eines Systems der geographischen Anordnung, welches dem doppelten Zwecke dienen muss: eine passende Eintheilung seines Themas zu gewähren und ein Ausdruck zu sein für die Hauptresultate, zu denen er gelangt ist. Aus diesem Grunde entstanden die neuerlichen Discussionen über ‚zoologische Regionen‘ oder darüber, welches die natürlichen primären Abtheilungen der Erde hinsichtlich ihrer thierischen Lebeformen sind.“ (WALLACE 1876: 64f.).

„Principien, nach denen man zoologische Regionen bilden muss. – Es leuchtet in erster Linie ein, dass vollkommene zoologische Abtheilungen der Erde unmöglich sind. Die Ursachen welche zu der gegenwärtigen Verbreitung des Thierlebens geführt haben, sind so verschiedenartig, ihre Action und Reaction ist so complicirt, dass Anomalien und Unregelmässigkeiten sicherlich existiren müssen, welche die Symmetrie irgend eines starren Systems vernichten. Nach zwei Hauptrichtungen hin ist ein jedes der bis jetzt vorgeschlagenen Systeme oder wahrscheinlich ein jedes System, welches vorgeschlagen werden kann, Einwänden ausgesetzt; es sind die folgenden: - 1. dass die verschiedenen Regionen nicht von gleicher Bedeutung sind; - 2. dass man sie nicht auf alle Thierclassen in gleicher Weise anwenden kann. In Bezug auf den ersten Einwand wird man finden, dass es unmöglich ist, auch nur drei oder mehrere Regionen zu formiren, von denen eine jede von den übrigen in gleichem Grade oder in derselben Weise differirt. Eine wird alle anderen durch den Besitz eigenthümlicher Familien übertreffen; eine andere wird viele charakteristische Gattungen besitzen; eine dritte wird sich hauptsächlich durch negative Charaktere auszeichnen. Man wird auch viele intermediäre Districte finden, welche einige der der charakteristischen Eigenschaften von zwei gut umgrenzten Regionen und zugleich einige wenige specielle Züge besitzen, die ihr eigenthümlich sind, oder auch vielleicht keine; und es wird eine schwierige Frage sein, in allen Fällen zu entscheiden, welche Region dieses zweifelhafte Territorium an sich ziehen soll, oder ob es für sich allein eine primäre Region zu bilden hat. Dann wiederum kann vielleicht gezeigt werden, dass zwei Regionen, welche jetzt gut ausgesprochene Differenzpunkte besitzen, in einer relativ neuen geologischen Epoche sich einander ähnlicher waren; und dieses, könnte man wohl sagen, beweist ihre fundamentale Einheit und beweist dass sie nur eine primäre Region zu bilden haben. Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, hat man eine binäre oder dichotomische Eintheilung manchmal vorgeschlagen; jener Theil der Erde, welcher sich am meisten von den übrigen unterscheidet, wird als eine im Range dem ganzen Reste gleiche Region abgeschnitten, und dieser wieder und wieder demselben Prozess unterworfen.

Um diese verschiedenen Punkte zu entscheiden, ist es rathsam, dass praktische Gesichtspunkte, Verständlichkeit und Herkommen uns in erster Linie leiten. Das erste wesentliche Erfordernis ist, dass man eine gut markirte und leicht sich dem Gedächtnis einprägende Reihe von Regionen hat, welche mit möglichster Naturwahrheit der Verbreitung der wichtigsten Thiergruppen entsprechen. ... Indem wir die Anzahl, die Ausdehnung und die Grenzen dieser Regionen bestimmen, müssen wir von einer Reihe von Gesichtspunkten geleitet werden, weil die Anwendung fester Regeln hier unmöglich ist. Es dürfen augenscheinlich nicht zu viele sein, und sie müssen so weit als möglich mit den grossen natürlichen Abtheilungen der Erde, wie sie die Natur uns bietet und wie sie von den Geographen immer anerkannt sind, correspondiren. Sie sollten auch hinsichtlich ihrer Grösse sich etwas ähneln, denn man hat guten Grund zu der Annahme, dass ein ziemlich ausgedehntes Areal eine wesentliche Bedingung für die Entwicklung der meisten thierischen Formen gewesen ist; auch hat man gefunden, dass, caeteris paribus, die Zahl, die Verschiedenartigkeit und die Wichtigkeit der Formen des Thier- und Pflanzen-Lebens eine ziemlich nahe Beziehung zu der Ausdehnung des Areals haben. Wenn auch der Besitz eigenthümlicher Familien und Gattungen der Hauptcharakter einer primären zoologischen Region ist, so hat dennoch der negative Charakter der Abwesenheit gewisser Familien und Gattungen eine gleiche Bedeutung, wenn diese Abwesenheit nicht in unzweifelhafter Weise von einer Untauglichkeit der Gruppe zur Existenz abhängig ist, und hauptsächlich, wenn es jetzt dort keine physikalische Barriere giebt, die ihren Eintritt hindert. Es wird dies einleuchtend werden, wenn wir in Betracht ziehen, dass der Werth des Vorkommens einer Gruppe in einer Region von ihrer Abwesenheit in den benachbarten Regionen abhängig ist; ferner dass, wenn es heute dort keine Barriere für ihren Eintritt giebt, wir sicher sein können, dass es dort einst eine gegeben hat; und dass eine andere und im guten Gleichgewicht stehende Reihe von Organismen, welche sich langsam entwickelt und ins Gleichgewicht gesetzt haben müssen, die das Areal besitzt, die lebende Barriere abgiebt, welche jetzt Eindringlinge fernhält.

Wenn es sicher gestellt ist, dass die Hauptdifferenzen, welche es jetzt zwischen zwei Arealen giebt, in Miocän- oder Pliocän-Zeiten nicht existirten, so ist die Thatsache von grossem Interesse, und sie befähigt uns mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit über die Ursachen zu raisonniren, welche den gegenwärtigen Zustand der Dinge herbeigeführt haben; aber es giebt dieses keinen Grund ab, jene zwei Areale in eine Region zu vereinigen. Unsere Aufgabe ist es, soviel als möglich die Hauptzüge der Verbreitung der jetzt lebenden Thiere, nicht jene irgend einer oder aller

vergangenen geologischen Epochen darzustellen. Würden wir jemals genügendes Kenntniss in Bezug auf die Geographie und die Biologie der Erde in vergangenen Zeiten erlangen, so könnten wir in der That annähernd bestimmen, welches die zoologischen Regionen der Miocän-, Pliocän- und Eocän-Zeiten waren; aber ein Versuch, alle diese im Verein mit denen der Gegenwart darzustellen, muss verwirren.“ (WALLACE 1876: 65ff.).

„Wenden wir uns nun zum zweiten Einwand, dass die oft unvereinbare Verbreitung verschiedener Thiergruppen Grund abgiebt zur Opposition gegen irgend ein vorgeschlagenes Schema zoologischer Regionen. Da giebt es zuerst den radicalen Unterschied zwischen Land- und Seethieren; die vollständigsten Barrieren für die Ausbreitung der einen bieten häufig die besten Brücken für die Auswanderung der anderen und umgekehrt. Eine grosse Anzahl von Seethieren aber besuchen nur flaches Wasser; und da sie sich deshalb nur in der Nähe der Küsten aufhalten, werden sie im Allgemeinen in ihrer Verbreitung mit den Thieren, welche das Land bewohnen, übereinstimmen. Aber unter den Landthieren selbst giebt es sehr grosse Unterschiede in der Verbreitung, welche von gewissen Eigenthümlichkeiten ihrer Organisation oder ihrer Art zu leben abhängen. Diese wirken hauptsächlich auf zweierlei Weise: - 1. indem sie die Möglichkeiten, sich leichter oder schwerer auszubreiten, entweder freiwillig oder unfreiwillig beeinflussen: - 2. durch die Umstände, welche sie in den Stand setzen, sich zu vermehren und sich nur in bestimmten und nicht in anderen Arealen festzusetzen. Wenn diese beiden Wirkungsweisen zur Herbeiführung einer Vermischung im Maximum thätig sind, so wird die Ausbreitung einer Gruppe universal, und sie hat für uns dann nicht mehr viel Interesse. ... An das andere Extrem können wir gewisse, auf Bäumen lebende Wirbelthiere, wie z. B. die Faulthiere und die Lemuren stellen, welche nicht die Mittel haben, Barrieren wie enge Meeresstrassen oder mässig hohe Berge zu übersteigen, und deren Ueberleben in irgend einem neuen Lande, welches sie erreichen können, von dem Vorhandensein passender Wälder und dem Nichtvorhandensein gefährlicher Feinde abhängen würde. ... Zwischen diesen Extremen finden wir Thiere, welche eine unendliche Abstufung von Fähigkeiten sich auszubreiten und sich zu erhalten besitzen, und es ist augenscheinlich unmöglich, dass die Grenzen, welche die Vertheilung einer Gruppe am Besten bezeichnen, ebenso richtig für alle anderen sein sollten.

Welche Classe von Thieren ist am Wichtigsten, um zoologische Regionen zu bestimmen? – Um diese Frage zu entscheiden, müssen wir untersuchen, welche Thiergruppe am Besten geeignet ist, durch ihre gegenwärtige Verbreitung die vergangenen Veränderungen und die gegenwärtige physikalische Beschaffenheit der Erdoberfläche zur Anschauung zu bringen; und zugleich, welche uns vermöge der Masse ihrer Ueberbleibsel in den verschiedenen Tertiärformationen am Besten in den Stand setzen wird, die neueren Reihen von Veränderungen zu erschliessen, welche die Oberfläche der Erde und ihre Bewohner durchgemacht haben, und durch welche der gegenwärtige Zustand der Dinge herbeigeführt worden ist. Zu diesem Zwecke bedürfen wir einer Gruppe, welche in Betreff der Mittel ihrer Ausbreitung von der Vertheilung von Land und Wasser und von der Gegenwart oder Abwesenheit hoher Berge, Wüsten-Ebenen oder Plateaus und grosser Wälder abhängig ist; denn dieses sind die hauptsächlichsten physikalischen Charaktere der Erdoberfläche, deren Modificationen wir in den aufeinanderfolgenden Perioden zu entdecken wünschen. Es ist auch wesentlich, dass sie nicht der Gefahr unterworfen ist, durch viele zufällige Ursachen verbreitet zu werden; denn dieses würde mit der Zeit unvermeidlich dahin führen, die Wirkung der natürlichen Barrieren zu verwischen und eine unregelmässige Verbreitung herbeizuführen, deren Ursachen wir höchstens errathen könnten. Ferner muss sie so hoch organisirt sein, dass sie nicht absolut von anderen Thiergruppen abhängt, und mit so viel Fähigkeiten zur Anpassung begabt sein, dass sie im Stande wäre, in einer oder der anderen Form über die ganze Erdoberfläche verbreitet zu leben. Und schliesslich ist es höchst wichtig, dass die ganze Gruppe ziemlich gut bekannt ist, und dass eine annähernd natürliche Classification hauptsächlich ihrer Unterabtheilungen, wie Familien und Gattungen, schon vorhanden ist; ...

Die Säugethiere nun stehen nach allen diesen Richtungen hin obenan; auch besitzen sie den anderen Vortheil, dass sie die höchst entwickelte Classe der organischen Wesen sind und dass wir selbst zu ihnen gehören. Wir sollten daher unsere typischen und massgebenden zoologischen Regionen in erster Linie auf die Betrachtung der Verbreitung der Säugethiere gründen und nur die Verbreitung anderer Gruppen mit benutzen, um zweifelhafte Punkte zu entscheiden. Auf diese Weise bestimmte Regionen werden am genauesten mit jenen lang beharrenden Charakterzügen der physischen Geographie übereinstimmen, von welchen die Verbreitung aller Lebeformen fundamental abhängig ist; und aller Mangel an Uebereinstimmung in der Verbreitung anderer Thierclassen muss dann entweder durch aussergewöhnliche Mittel zur Ausbreitung oder durch specielle Bedingungen, welche ihre Fortpflanzung und Vermehrung in jeder Localität afficirten, erklärt werden können.

Wenn diese Betrachtungen gut begründete sind, so können die Einwände derjenigen, welche die Insecten oder die Mollusken studiren, z. B. – dass unsere Regionen für ihre Departements nicht passend sind – nicht stichhaltig sein. Denn sie werden finden, dass eine sorgsame Betrachtung der

aussergewöhnlichen Mittel zur Ausbreitung und der Existenzbedingungen einer jeder Gruppe die meisten Abweichungen von der normalen Verbreitung der höheren Thiere erklärt.

Wir werden auf diese Weise zu einem wahren Verständnis der Phänomene der Verbreitung aller Gruppen gelangen, was nicht der Fall sein würde, wenn jeder Specialist Regionen für sein eigenstes Studium formirte.“ (WALLACE 1876: 68ff.).

Die Beschreibung der sechs Regionen und jeweils vier Subregionen des Festlandes durch WALLACE (1876) erfolgte, indem Ausdehnung und Grenzen, Klima und Vegetation und anschließend die zoologischen Charaktere dargestellt wurden. Zur Sprache kamen dafür die Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien, Süßwasserfische, Insekten und Mollusken. Am Schluss der Kapitel zu den Regionen folgten Tabellen, in denen, unter Hervorhebung der endemischen, die in ihnen vorkommenden Familien und Gattungen und deren Verbreitung in den Subregionen wie auch ggf. in anderen Regionen dargestellt wurden. Jedem Regions-Kapitel war eine Farbkarte beigegeben worden, aus der die Grenzen der Region und ihrer Subregionen hervorgingen.

Im Vergleich zu SCHMARDA (1853: 90f.) zeigte sich bei WALLACE (1853: 64f.) eine eher forschungspraktische Begründung für die Aufstellung von Tiergebieten: SCHMARDA wollte „ähnliche“ oder „verwandte“ Faunen in zoologischen Reichen zusammenfassen, WALLACE wollte dem Zoogeographen eine sinnvolle regionale Gliederung zur Auswahl von Gebieten oder Faunen für seine Forschungen bzw. zur Darstellung seiner Ergebnisse bieten.

Interessant ist, dass WALLACE (1876: 65ff.) für die Lösung des Problems der Ungleichwertigkeit der Regionen durchaus nicht nur rein zoogeographische, sondern vielmehr ein Bündel geographischer und sogar mnemotechnischer Kriterien heranzog, womit sich seine Vorwürfe gegen die klassischen Zoogeographen (WALLACE 1876: 65; siehe oben) relativieren.

Hinsichtlich der zoogeographischen Kennzeichnung der Regionen des Festlandes gelang WALLACE (1876: 65ff.) die Präzisierung der Kriterien durch Verwendung positiver und negativer Charaktere, also der Präsenz von endemischen Taxa oder, unter bestimmten Bedingungen, auch der Absenz von Taxa. Damit wurden pleistodemische und eigentümlich organisierte Taxa, anders als bei SCHMARDA (1853: 740), aus der Aufstellung von Tiergebieten herausgehalten.

WALLACE (1876) benannte seine Regionen im Unterschied zu SCHMARDA (1853) ausschließlich nach geographischen Gebieten. Wenn er sich in der Nachfolge von SCLATER sah, der „ein mehr natürliches System“ der Tiergebiete eingeführt habe (WALLACE 1876: 65); vgl. WALLASCHEK 2011b: 5), so muss sich doch eigentlich die Frage stellen, ob zu einer zumindest vorrangig von zoogeographischen Kriterien geleiteten Errichtung von zoologischen Regionen nicht auch deren Benennung nach Tieren gehört. Entsprechende Versuche sind nach den von SCHILDER (1954) zusammengestellten Gliederungen nur noch im weiteren Verlauf des 19. Jahrhunderts bis um die Jahrhundertwende einige wenige und wenn, dann meist wie bei SCHMARDA (1853) mit der Kombination geographischer und zoologischer Namen unternommen worden.

In der Beschränkung auf die Nutzung der „heutigen“ Faunen zur Aufstellung von zoologischen Tiergebieten besteht zwischen SCHMARDA (1853) und WALLACE (1876) Übereinstimmung. Ersterer wollte eigentlich nach seinem „ersten Plane“ einen „Ueberblick der geographischen Verbreitung der Thierwelt in den verschiedenen Perioden der Erdbildung“ geben, mithin entsprechende Faunengebiete beschreiben. Immerhin gelang es ihm aber, „die einzelnen Zeitabschnitte des Erdenlebens“ zu benennen (SCHMARDA 1853: 740).

WALLACE (1876: 68ff.) gab klare Gründe für die Bevorzugung der Säugetiere für die Aufstellung von Tiergebieten an. Bemerkenswert ist, dass sich einzelne dieser Gründe bereits bei ZIMMERMANN (1778: 19; vgl. WALLASCHEK 2011a: 13) bezüglich der Nutzung der Säugetiere für die Aufdeckung einer Ordnung in der „Vertheilung der Thiere“ finden, so die gute Kenntnis dieser Tiergruppe und ihre relativ begrenzte Vagilität. WALLACES (1876: 68ff.) Polemik gegen die alleinige Nutzung anderer Taxa für die Aufstellung zoologischer Regionen gleicht doch eher einer Beschwörung und erhält besonders durch das Argument, dass ja auch der Mensch

zu den Säugetieren gehöre und deren Verbreitung daher bevorzugt berücksichtigt werden müsse, eine wenig wissenschaftlich erscheinende Wendung.

Im Unterschied zu SCHMARDA (1853) stellte WALLACE (1876) allein für das Festland Tierregionen auf und meinte entgegen dem Stand der Wissenschaft schon seiner Zeit, dass die Verbreitung der Tiere des Litorals mit derjenigen der Landtiere übereinstimmen würde (WALLACE 1876: 68ff.). SCHILDER (1956: 73) hat ausführlich begründet, weshalb mindestens drei verschiedene zoogeographische Gliederungen der Erdoberfläche vorzunehmen sind, nämlich die für die kontinentalen, die litoralen und die pelagialen/abyssalen Tiere. Es wurden aber auch für die pelagialen und abyssalen Tiere separate Gliederungen vorgelegt (SEDLAG & WEINERT 1987: 289ff.). Außerdem wurde auch die WALLACESche Gliederung des Festlandes durch die Hervorhebung der Gemeinsamkeiten von Paläarktis und Nearktis und deren Zusammenfassung zur Holarktis sowie durch die Aufnahme der Antarktis verändert (SEDLAG & WEINERT 1987: 289ff.).

Nach MAYR (1984: 356; vgl. WALLASCHEK 2009: 37) „befaßten sich in den ersten sechzig Jahren nach Erscheinen von *Origin of Species* die meisten Biogeographen mit der regionalen Verbreitung. Die Bibel dieser Schule war A. R. Wallaces maßgebendes zweibändiges Werk *The Geographical Distribution of Animals* (1876).“ In den oben angeführten Urteilen über SCHMARDAS (1853) zoologische Reiche deutet sich an, dass dennoch während dieser Zeit erhebliche Kontroversen über die Methodik der regionalen Zoogeographie und ihre Ergebnisse auftraten. Und das, obwohl die ihnen zugrunde liegenden Probleme von WALLACE (1876: 65ff., 68ff.) in seinen „Principien, nach denen man zoologische Regionen bilden muss“, breit erörtert worden waren. Offenbar gaben sich viele Zoogeographen doch vor allem nicht mit der Einschwörung auf die Säugetier-Regionen und auf das Festland zufrieden.

Hier soll es genügen, zur Bilanz dieser langen Auseinandersetzungen Zitate beizubringen:

„Die Gliederung der Erdoberfläche in Areale mit weitgehend übereinstimmender Fauna war früher eine wesentliche Aufgabe der Zoogeographie; heute treten solche Versuche gegenüber anderen Problemen in den Hintergrund, hauptsächlich weil man eingesehen hat, daß die Abgrenzung der Areale bei den einzelnen Tierklassen usw. verschieden sein mußte; denn sie hängt einerseits vom phylogenetischen Alter der Gruppen, also dem Zeitpunkte ihrer Ausbreitung, andererseits von den speziellen Möglichkeiten der aktiven und passiven Ausbreitung der Tiere ab. Trotzdem zeigen die Verbreitungsgesetze vieler Tierklassen eine weitgehende Übereinstimmung in den Grundzügen, sofern die Betrachtung auf einen einzigen Lebensraum wie hier den des Festlandes (samt den Süßwasser-Biotopen) beschränkt wird und nur die relativ jüngeren und zoogeographisch besser erforschten Tiergruppen berücksichtigt werden, vor allem die Säugetiere und Vögel, aber auch die übrigen Wirbeltiere, die Mollusken und viele Insekten-Gruppen.

Daher finden wir in allen ‚Zoogeographien‘ auch heute noch ... Karten, welche die zoogeographische Gliederung z. B. der Festländer der Erde in Reiche, Regionen, Subregionen usw. darstellen. Solch eine Klassifikation ist aber immer der Ausdruck der persönlichen Auffassung des Autors, die oft davon abhängt, mit welcher Tiergruppe er sich hauptsächlich beschäftigt oder welches Gebiet er bereist hat ...; und der Leser gewinnt die irriige Meinung, daß die von ihm in dem benützten Buche gegebene Klassifikation die richtige sein muß. Und doch gehen auch die modernsten ... Darstellungen ... auseinander ...“ (SCHILDER 1954: 1153).

„In der modernen Zoogeographie wird auf eine exakte Gliederung der Erdräume nicht mehr so großes Gewicht gelegt wie früher, wohl in der Erkenntnis, daß eine jede Lösung der Probleme unbefriedigend bleiben muß: denn die Unterschiede zwischen den einzelnen Tiergruppen in bezug auf ihre ökologischen Ansprüche und die Geschichte ihrer Ausbreitung sind so groß, daß es ausgeschlossen erscheint, eine für alle Tiere gültige Klassifikation ihrer Wohngebiete zu finden.“ (SCHILDER 1956: 72).

„Die großräumige horizontale und vertikale Anordnung der Verbreitungsgebiete von höheren systematischen Verwandtschaftsgruppen führte bereits im vergangenen Jahrhundert zur Aufstellung von Tier- und Pflanzenreichen.

Völlig unabhängig davon, ob diese Ordnung stärker entwicklungsgeschichtliche oder rezent ökologische Ursachen besitzt, läßt sie sich für jede Tiergruppe nachweisen. Schwierigkeiten treten erst auf, wenn man den Versuch unternimmt, für alle Tierfamilien gleichermaßen bedeutsame Reiche aufzustellen und zu einer Koinzidenz mit den ökologischen Strukturmerkmalen der Biosphäre zu gelangen. Die Vorstellung vom Vorhandensein klar abgrenzbarer Tierreiche wird durch die

Vielgestaltigkeit, die unterschiedliche historische Entwicklung und die teilweise extrem abweichende Populationsdynamik einzelner Arten immer wieder in Frage gestellt.“ (MÜLLER 1977: 62).

„Faunistische Grenzen stimmen also schlecht mit den geographischen überein. Deswegen legt man der Beschreibung der Tierwelt seit dem vorigen Jahrhundert eine Regionengliederung zugrunde, die trotz dutzendweise veröffentlichter Abänderungsvorschläge noch weitgehend der entspricht, die 1858 von Ph. L. Sclater für die Vögel und 1876 von A. R. Wallace für die Säugetiere vorgeschlagen wurde.“ (SEDLAG 2000: 202).

Den besten Überblick über die Geschichte, die Grundsätze und die Methoden der regionalen Zoogeographie bietet unter den deutschsprachigen Werken der Zoogeographie immer noch SCHILDER (1954, 1956: 61ff.). In wissenschaftsgeschichtlicher Hinsicht ist interessant, dass SCHILDER die Gliederungsversuche der klassischen Zoogeographen durchaus gelten ließ, und dass deutlich wird, dass die von ihnen genutzten Gliederungsprinzipien, z. B. die von WALLACE kritisierten geographischen und zonal-klimatischen, auch durch nicht wenige evolutionäre Zoogeographen Anwendung fanden. Das spricht ebenfalls dafür, dass die regionalen Einteilungen der Klassiker den objektiv-realen Gegebenheiten entsprachen, soweit sie dazumal bekannt waren, und kaum etwas mit Willkür oder Fehldeutungen der Autoren zu tun hatten.

Viele deutschsprachige Werke aus der Epoche der evolutionären Zoogeographie enthalten mehr oder weniger ausführliche Darstellungen zur regionalen Zoogeographie. Sieht man die zu diesem Teilgebiet der Zoogeographie gehörenden Kapitel in diesen Lehr- und Fachbüchern durch, fällt die große Ähnlichkeit der Struktur der Texte, in denen die Tierregionen beschrieben werden, mit der Struktur der Texte bei SCHMARDA (1853) auf, mit denen dieser Autor seine zoologischen Reiche zu begründen versuchte. Hier wie da folgen mehr oder weniger breiten physisch-geographischen Darstellungen mehr oder minder umfangreiche Passagen zum Vorkommen endemischer und pleistodemischer Zootaxa. Zu den Texten gehören wie bei den klassischen deutschsprachigen Zoogeographen oft auch Aussagen zur Extension und Regression von Faunen-Bestandteilen und Faunen (z. B. SEDLAG 2000). Allerdings erfolgt bei den moderneren Werken im Unterschied zu SCHMARDA (1853) die Darstellung der Beziehungen zwischen Fauna und Erdgeschichte unter evolutionärem Blickwinkel.

Zwar finden sich auch schon bei ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783), BERGHAUS (1851) oder WAGNER (1844, 1845, 1846) Beschreibungen der Tierwelt von Erdräumen, teils begrenzt auf einzelne höhere Taxa, doch dürfte SCHMARDA (1853) zumindest in Bezug auf regional-zoogeographische Werke aus dem deutschsprachigen Raum Mitteleuropas das Verdienst zukommen, die Beschreibung von Tierregionen und deren Fauna in der genannten Art und Weise konsequent für alle damals relativ gut bekannten Tiergruppen und alle seine zoologischen Reiche durchgeführt zu haben. Zwar sind ihm seitens evolutionärer Zoogeographen Vorhaltungen über angebliche „Willkür“ und fehlende „natürliche Tatsachen“ gemacht worden. Es handelt sich jedoch dabei offenbar um ein weiteres Beispiel dafür, dass fachliche Leistungen der Klassiker nach außen hin strikt abgelehnt, aber ihre Methoden und Ergebnisse doch verwendet und so wider Willen weitergegeben worden sind und bis heute weiterwirken (vgl. WALLASCHEK 2011b: 57f.).

SCHILDER (1956: 94) hat sich mit den eben beschriebenen üblichen Texten zur regionalen Zoogeographie aus allgemein-zoogeographischer Sicht auseinandergesetzt:

„Solche halb-populären Darstellungen, in welchen oft die Hauptaufgabe des Zoogeographen erblickt wird, könnten leicht ein höheres wissenschaftliches Niveau erreichen, wenn man folgende Gesichtspunkte berücksichtigen wollte:

... Statt eines ‚lesbaren‘ fortlaufenden Textes sollte mehr von übersichtlichen Tabellen Gebrauch gemacht werden, um unter Anwendung von ... Abkürzungen und Symbolen auf dem gleichen Raume ein Vielfaches von Tatsachenmaterial bringen zu können (vgl. die Tabellen bei Wallace 1876!).“

Mit dieser Bemerkung dürfte SCHILDER (1956: 94) einen der wesentlichen Punkte hinsichtlich des Bildes anderer Wissenschaften und der Öffentlichkeit von der Zoogeographie getroffen haben. In der Wahrnehmung dominieren auf Allgemeinverständlichkeit angelegte Texte der regionalen Zoogeographie, in ihnen meist als „Tiergeographie“ oder als „Verbreitung der Tiere“ benannt. Dabei erscheint die ganze „Tiergeographie“ nicht als Wissenschaft, sondern im besten

Falle als literarische Beschäftigung einiger recht spezieller Fachleute. Dass aber eine für die Öffentlichkeit bestimmte „Tiergeographie“ zugleich sehr gut lesbar sein und hohen wissenschaftlichen Ansprüchen genügen kann, hat SEDLAG (1974, 2000) nachgewiesen.

SCHILDER (1956: 94f.) hat aber darüber hinaus, teils auf WALLACE (1876) fußend, vor allem den Weg gewiesen, wie Texte zur regionalen Zoogeographie an fachlichem Wert gewinnen können und diesen Weg ausführlich erläutert. Hier wurde ein Maßstab für die wissenschaftliche regionale Zoogeographie gesetzt.

6 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 Raum 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 vorliegenden sechsten Fragment zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie standen die Benennung und Definition der Teilgebiete systematische, zoozöologische und regionale Zoogeographie, die man unter dem Namen vergleichende Zoogeographie zusammenfassen kann, im Mittelpunkt der Untersuchungen. Wegen des Umfangs der zu diesen Teilgebieten gehörenden, weit über Textpassagen mit Definitionen hinausgehenden speziellen Kapitel in deutschsprachigen Werken der Zoogeographie wurden zur Vertiefung und Illustration lediglich Beispiele angeführt und kommentiert. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt für die oben genannten Ziele zusammenfassen (siehe auch Glossar):

Zunächst musste geklärt werden, weshalb die systematische, zoozöologische und regionale Zoogeographie unter dem Namen vergleichende Zoogeographie zusammengefasst werden können, da auch die faunistische, chorologische, ökologische und historische Zoogeographie den Vergleich für ihre Arbeit nutzen. Die letzten beiden Teilgebiete der Zoogeographie sind auf das Erklären von Phänomenen gerichtet. Sie heben sich daher fundamental von den deskriptiven Teilgebieten ab. Im Unterschied zur Faunistik und Zoochorologie nutzen die Teilgebiete der vergleichenden Zoogeographie den Vergleich nicht nur während der Arbeit am Untersuchungsobjekt, sondern präsentieren ihre Ergebnisse in der Form des Vergleichs.

Sie gehen also über die Darstellung des Tierartenbestandes einzelner Gebiete oder die Beschreibung der Ausprägung der chorologischen Parameter der einzelnen Tierarten hinaus. Gezielt wird auf das Vergleichen der Ausprägung chorologischer Parameter bei Zootaxa, Faunen oder Zoozöosen. Präsentiert werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den Zootaxa, Faunen oder Zoozöosen. Sie vermögen daraus Klassifikationskriterien für ihre eigene Arbeit und die der Zoochorologie abzuleiten. Im Interesse ihrer Arbeitsfähigkeit fordern sie von der Faunistik und Zoochorologie die möglichst lückenlose Erfassung und adäquate Darstellung der Vorkommen ins Auge gefasster Arten interessierender Raum-Zeit-Abschnitte.

Daraus ließen sich relativ zwanglos präzisierete Definitionen der Teilgebiete der vergleichenden Zoogeographie ableiten. Es handelt sich eben um Teilgebiete der Zoogeographie, welche die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Zootaxa, Faunen bzw. Zoozöosen vergleichen. Allerdings zeigten sich hinsichtlich der bisher bestehenden Terminologie und Definitionen sowie der Forschungsobjekte und Forschungsmethoden teils beachtliche Schwierigkeiten.

So ergab die Analyse von Definitionen der Begriffe „geographische Zoologie“ bzw. „zoologische Geographie“ aus deutschsprachigen Werken der Zoogeographie, dass ihnen jeweils rein

deskriptive oder sowohl deskriptive als auch kausale Momente innewohnen. Daher können beide Fachworte nicht als vollständig synonym mit „systematische Zoogeographie“ bzw. „regionale Zoogeographie“ angesehen werden. Besser geeignet erscheinen hingegen die Synonyme „vergleichende Zoochorologie“ bzw. „vergleichende Faunistik“, da sie sowohl die Forschungsmethode als auch die Forschungsobjekte der Teilgebiete eindeutig angeben: Vergleich und Zootaxa bzw. Faunen.

Im Zuge der Untersuchungen zur systematischen Zoogeographie zeigte sich, dass die Klassifikation der Verbreitung der Tierarten zwar über das ganze Territorium oder die einzelnen Teilräume erfolgen kann, dass aber die über deren Fortpflanzungsräume, also ihre Areale, die nächstliegende und praktikabelste ist. Allerdings treten auch dabei zwei Probleme auf: das der präzisen Bestimmung des Begriffes „einheimische Art“ und das des Zeitraumes, auf den sich die Klassifikation bezieht. Im Verlauf der Untersuchung des ersten Problems ist es gelungen, die Begriffe indigen (einheimisch), autochthon, allochthon, bodenständig (autochthon-indigen) und endemisch zu präzisieren und die Beziehungen zwischen ihnen klarzustellen, somit also ihre synonyme Verwendung noch deutlicher auszuschließen als das in WALLASCHEK (2011b: 47f.) geschah. Zum zweiten Problem konnte herausgearbeitet werden, dass der chorologische Parameter Verbreitung bei kaum einer Tierart eine konstante Größe ist, daher auch Lage und Fläche der Areale auf dem Erdkörper kaum jemals konstant sind. Vergleicht man also die momentane horizontale oder vertikale Verbreitung verschiedener Tierarten, kann man zwar Grundformen ihrer Areale, Arealtypen, ermitteln, doch sind diese nur für einen bestimmten Raum-Zeit-Abschnitt gültig. Für andere Teilräume der Territorien können im Prinzip ebenfalls Grundformen ermittelt werden.

Die Quellen zeigen eindeutig, dass die klassischen Zoogeographen des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas, besonders ZIMMERMANN und BERGHAUS, die systematische Zoogeographie begründet haben. Diese Arbeitsrichtung ist aus Versuchen zur Klassifikation der Verbreitung hervorgegangen, beispielsweise von ZIMMERMANN (1778, 1780, 1783), die auf dem Wechselspiel zwischen der Ermittlung der Verbreitung der „Arten“ und dem Vergleich ihrer Verbreitung beruhen. Man fasste die Verbreitungsgebiete der „Arten“ zu dem des „Geschlechts“ oder der „Familie“ zusammen und beschrieb nun die Verbreitung dieser höheren Taxa, zum Teil wiederum vergleichend. Dabei wirkte sich mangelnde systematisch-taxonomische Kenntnis im Nachhinein gesehen teils förderlich aus, indem sich manche Darstellung der Verbreitung von „Arten“ später als die von Gattungen oder Familien entpuppte, also die Beschäftigung mit der Verbreitung höherer Taxa anregte. Auch zur systematisch-zoogeographischen Bearbeitung von Dispersion, Extension und Regression lieferten die klassischen Zoogeographen Beiträge.

In den deutschsprachigen Werken der Zoogeographie aus deren evolutionärer Epoche finden sich leider relativ selten umfassende Kapitel zur Verbreitung, Verteilung, Ausbreitung und zum Rückzug ausgewählter Zootaxa. Solche Darstellungen werden dem schier unüberschaubaren Spezialschrifttum, darunter auch solchem in Buchform, überlassen, was aber der Bedeutung der systematischen Zoogeographie für die ganze Zoogeographie nicht gerecht wird.

Bei der zoozöologischen Zoogeographie zeigte die Analyse entsprechender Definitionen aus deutschsprachigen Werken der Zoogeographie, dass die Terminologie, die Begriffsinhalte und die Vorstellungen über Forschungsobjekte und Forschungsmethoden recht uneinheitlich sind. Anscheinend liegt eine wesentliche Ursache dafür in der Existenz zweier Systeme der organismischen Biologie, was eine Vermischung von Denkansätzen beider Systeme in der zoozöologischen Zoogeographie zur Folge hat. Das zieht wiederum terminologische, definitorische und methodische Unschärfen nach sich. Diese Probleme wurden ausführlich dargestellt und einer Lösung zugeführt. Danach befasst sich dieses Teilgebiet der Zoogeographie primär mit Zoozönosen und sucht die Ausprägung der chorologischen Parameter bei ihnen zu vergleichen; sie arbeitet also vorrangig deskriptiv. Um ihre Ziele zu erreichen, muss sie die Zoozönosen kennzeichnen, abgrenzen und benennen. Dazu ist es erforderlich, die Artenbündel der Zoozönosen zu ermitteln, indem die hochpräsenten und euzönen Arten von den azönen, den xenozönen und den niedrigpräsenten tychozönen Arten getrennt werden. Die Mitglieder der Artenbündel spiegeln die grundlegenden ökologischen

Bedingungen der Zootope wider, die anderen Arten nicht. Die Zoozönosen können nach typischen Tierarten, meist den zönobionten Charakterarten, oder nach Zootopen, Ökofaktoren oder Landschaftsteilen, an die sie gebunden sind, benannt werden. Nun ist es möglich, die Distribution, Dispersion, Extension und Regression der Artenbündel in konkreten Raum-Zeit-Abschnitten zu untersuchen und auch mit sprachlichen und bildlichen Mitteln, die von der chorologischen Zoogeographie bereitgestellt werden, darzustellen. Bei den Tierarten, die den Artenbündeln nicht angehören, gibt die Ausprägung ihrer chorologischen Parameter häufig Hinweise auf dynamische Prozesse in den Zoozönosen.

Es wurde festgestellt, dass die klassischen Zoogeographen des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas, hier ZIMMERMANN, BERGHAUS und SCHMARDA, zwar über beachtliche zoo- und biozöologische Kenntnisse verfügten, diese aber nicht so erweiterten und systematisierten, dass man ihnen die Begründung der zoozöologischen Zoogeographie zusprechen könnte. Erst DAHL (1921) und HESSE (1924) wiesen den Weg zu zoozöologisch-zoogeographischen Untersuchungen. Die Auswertung bedeutender deutschsprachiger Zoogeographien zeigte jedoch, dass offenbar weiterhin Aufgaben vor der zoozöologischen Zoogeographie stehen, „deren befriedigende Lösung noch viel Arbeit erfordern wird“ (HESSE 1924: 2).

Die regionale Zoogeographie ist aus Untersuchungen wie denen ZIMMERMANNs (1778, 1780, 1783) zur Dispersion der Taxa und Individuen auf der Erdoberfläche, zur Kennzeichnung der Klimazonen mittels Zootaxa und zur Abschätzung der Anzahl dazumal noch unentdeckter Säugetierarten hervorgegangen. BERGHAUS (1845[2004], 1851) vermochte es, aus der horizontalen und vertikalen Distribution und Dispersion von Faunen zoologische Reiche, Provinzen und Regionen abzuleiten. SCHMARDA (1853) nutzte ein Bündel geographischer, klimatischer, systematisch-taxonomischer und zoogeographischer Kriterien zur Kennzeichnung, Abgrenzung und Benennung von zoologischen Reichen. Diese Zoogeographen arbeiteten den Wert endemischer und pleistodemischer Taxa für die regionale Zoogeographie heraus und wiesen nach, dass sich Faunen ausbreiten, zurückziehen und aussterben können. Zudem entwickelten sie zahlreiche sprachliche und bildliche Mittel zur Darstellung von Inhalten der regionalen Zoogeographie (vgl. WALLASCHEK 2011a). Die Struktur der Texte, die SCHMARDA (1853) zur Beschreibung seiner zoologischen Reiche entwickelte, findet sich noch heute in entsprechenden Darstellungen. Mithin ist zu konstatieren, dass die klassischen Zoogeographen des deutschsprachigen Raumes Mitteleuropas, namentlich ZIMMERMANN, BERGHAUS und SCHMARDA, die regionale Zoogeographie begründet haben. SCHMARDA ist also in WALLASCHEK (2009: Tab. 6) unter den Begründern dieser Arbeitsrichtung zu ergänzen. Zweifellos ist es WALLACE (1876) gelungen, die regionale Zoogeographie mittels seiner Methode zu reformieren, welche die Tiergebiete vor allem nach positiven (endemische Familien und Gattungen) bzw. negativen Charakteren (Abwesenheit von Taxa mit existenzökologischer Eignung bzw. bei fehlender Barriere) einteilt. Dieser Erfolg beruht aber wesentlich auf den Leistungen seiner klassischen Vorgänger. Dass die Arbeitsweise der evolutionären regionalen Zoogeographie nicht vollständig befriedigen kann, wurde von SCHILDER (1956: 94) deutlich herausgestellt.

Einlassungen von DE LATTIN (1967) folgend, wurde die Komplexität und Kompliziertheit der Teilgebiete der Zoogeographie untersucht. Es ergaben sich vier nach diesen Kriterien abgrenzbare Gruppen von Teilgebieten der Zoogeographie. Dabei sind Komplexität und Kompliziertheit vergleichsweise gering bei der faunistischen und chorologischen, mäßig bei der systematischen und regionalen, hoch bei der zoozöologischen Zoogeographie und sehr hoch bei der ökologischen und historischen Zoogeographie. In dieser Stufenfolge spiegeln sich die Unterschiede zwischen überwiegend deskriptiver oder kausaler Zielstellung, in der Anzahl der Forschungsobjekte (eine Art – zwei bis mehrere Arten) und den Relationen zwischen ihnen (keine – genealogische und raumzeitliche – zusätzlich ökologische) sowie in der Qualität der Forschungsobjekte (geringere bzw. höhere Zahl qualitativ unterschiedlicher Elemente, also z. B. höheres Taxon - Zoozönose) wider.

Selbstverständlich handelt es sich hier nur um Grundzüge. So ist es möglich, dass eine faunistische Untersuchung in der Realität wesentlich komplexer und komplizierter ist als eine ökologisch-zoogeographische an einer Art. Darüber hinaus wird deutlich, dass die Teilgebiete

der Zoogeographie aufeinander aufbauen und auf das Engste mit einander verbunden sind; zudem bestehen Wechselwirkungen zwischen ihnen. Einzelne Teilgebiete wegen ihrer geringeren Komplexität und Kompliziertheit als minderwertig oder überflüssig und andere wegen ihrer sehr hohen Komplexität und Kompliziertheit als allein maßgeblich zu kennzeichnen oder zu behandeln, ist mithin zutiefst unwissenschaftlich.

7 Literatur

- BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Ihre Erforschung unter besonderer Berücksichtigung der zooökologischen Arbeitsmethoden. – 2. Aufl., Berlin (Akad.-Verl.). 560 S.
- BĂNĂRESCU, P. & N. BOȘCAIU (1978): Biogeographie. Fauna und Flora der Erde und ihre geschichtliche Entwicklung. – Jena (Gustav Fischer). 392 S.
- BEIERKUHNEIN, C. (2007): Biogeographie. Die räumliche Organisation des Lebens in einer sich verändernden Welt. – Stuttgart (Eugen Ulmer). 397 S.
- BERGHAUS, H. (1838): Allgemeine Länder- und Völkerkunde. Nebst einem Abriss der physikalischen Erdbeschreibung. Dritter Band. Sechstes Buch. Skizzen einer Darstellung der geographischen Vertheilung und Verbreitung der Thiere. S. 289ff. – Stuttgart (Hoffmann'sche Verlags-Buchhandlung). 586 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. (1851): Allgemeiner Zoologischer Atlas oder Atlas der Thier-Geographie. – Gotha (Justus Perthes). 56 Seiten + 12 Tafeln.
- DAHL, F. (1921): Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Erster Teil. – Jena (Gustav Fischer). 113 S.
- DIERSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie. – Akademie-Verl. (Berlin). 241 S.
- EKMAN, S. (1935): Tiergeographie des Meeres. – Leipzig (Akademische Verlagsges.). 542 S.
- FEUERSTEIN-HERZ, P. (2006): Der Elefant der Neuen Welt. Eberhard August Wilhelm von Zimmermann (1743-1815) und die Anfänge der Tiergeographie. – Stuttgart (Dtsch. Apotheker Verl.). 346 S.
- FIEDLER, F., O. FINGER, H. FRIEDRICH, A. KOSING, M. RUHNOW & H. STEUßLOFF (Hrsg.) (1980): Dialektischer und historischer Materialismus. – Berlin (Dietz). 509 S.
- FREITAG, H. (1962): Einführung in die Biogeographie Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland. – Stuttgart (Gustav Fischer). 214 S.
- FREYE, H.-A., L. KÄMPFE & G.-A. BIEWALD (1991): Zoologie. – 9. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 605 S.
- HESSE, R. (1924): Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. – Jena (Gustav Fischer). 613 S.
- HETTNER, A. (1935): Vergleichende Länderkunde. Band IV. Sechster Teil: Die Tierwelt: 154-226. – Leipzig, Berlin (B. G. Teubner). 347 S.
- JACOBI, A. (1939): Tiergeographie. – 2., ber. Aufl., Berlin (Walter de Gruyter). 153 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.
- 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.
- KRATOCHWIL, A. (1991): Die Stellung der Bioökologie in der Biologie, ihre Teildisziplinen und ihre methodischen Ansätze. – Beih. Verh. Ges. Ökol. 2: 9-44.
- KRATOCHWIL, A. & A. SCHWABE (2001): Ökologie der Lebensgemeinschaften. Bioökologie. – Stuttgart (Eugen Ulmer). 756 S.

- LAITKO, H. & M. GUNTAU (2007): Disziplinbegriff und disziplinäre Gliederung der Wissenschaft – Relevanz und Relativität. – In: E. HÖXTERMANN & H. H. HILGER (Hrsg.): Lebenswissen. Eine Einführung in die Geschichte der Biologie. – Rangsdorf (Natur & Text). 456 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.
- MAYR, E. (1984): Die Entwicklung der biologischen Gedankenwelt. Vielfalt, Evolution und Vererbung. – Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo (Springer-Verl.). 766 S.
- MÖBIUS, K. (1877): Die Auster und die Austernwirtschaft. – Berlin (Wiegandt, Hempel & Parey). 126 S.
- MÜLLER, P. (1977): Tiergeographie. Struktur, Funktion, Geschichte und Indikatorbedeutung von Arealen. – Stuttgart (B. G. Teubner). 268 S.
- MÜLLER, P. (1981): Arealssysteme und Biogeographie. – Stuttgart (Eugen Ulmer). 704 S.
- ORTMANN, A. E. (1896): Grundzüge der marinen Tiergeographie. – Jena (Gustav Fischer). 96 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. (1954): Die Klassifikation der Faunengebiete des Festlandes. – Wiss. Z. Univ. Halle, Math.-Nat., 3 (6): 1153-1169.
- 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. und 1 Karte.
- SCHWERDTFEGER, F. (1975): Ökologie der Tiere. Synökologie. – Hamburg, Berlin (Paul Parey). 451 S.
- SCHWERDTFEGER, 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. (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.
- TIETZE, F. (1986): Zoocoenosen. – In: R. SCHUBERT (Hrsg.): Lehrbuch der Ökologie. – 2. Aufl., Jena (Gustav Fischer). 595 S.
- WAGNER, A. (1844): Die geographische Verbreitung der Säugthiere. Erste Abtheilung. – Abh. math.-phys. Classe königl. bayer. Akad. Wiss. 4 (1): 1-146.
- WAGNER, A. (1845): Die geographische Verbreitung der Säugthiere. Zweite Abtheilung. – Abh. math.-phys. Classe königl. bayer. Akad. Wiss. 4 (2): 37-108.
- WAGNER, A. (1846): Die geographische Verbreitung der Säugthiere. Dritte Abtheilung. – Abh. math.-phys. Classe königl. bayer. Akad. Wiss. 4 (3): 1-114.
- WAGNER, H. (1923): Lehrbuch der Geographie. Erster Band. Dritter Teil: Biologische Geographie. S. 662-720. – Hannover (Hahn). S. 662-1101.
- WALLACE, A. R. (1876): Die geographische Verbreitung der Thiere. 2 Bände. – Dresden (R. v. Zahn). 1237 S.
- WALLASCHEK, M. (2009): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: Die Begriffe Zoogeographie, Arealssystem und Areal. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 55 S.
- WALLASCHEK, M. (2010a): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: II. Die Begriffe Fauna und Faunistik. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 64 S.
- WALLASCHEK, M. (2010b): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: III. Die Begriffe Verbreitung und Ausbreitung. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 87 S.
- WALLASCHEK, M. (2011a): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: IV. Die chorologische Zoogeographie und ihre Anfänge. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 68 S.

- WALLASCHEK, M. (2011b): Fragmente zur Geschichte und Theorie der Zoogeographie: V. Die chorologische Zoogeographie und ihr Fortgang. – Halle (Saale) (Selbstverl.). 65 S.
- ZIMMERMANN, E. A. G. (1777): Specimen zoologiae geographicae, quadrupedum domicilia et migrationes sistens. – Lugduni [Leiden] (T. Haak). 685 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. und 32 S. und 1 Karte.

8 Glossar

- Allochthon:** Wildlebende Tierart, die nicht im untersuchten Gebiet entstanden ist, sich aber in ihm mindestens kurzfristig etablieren konnte.
- Analyse:** „Verfahren zur Untersuchung und Erkenntnis materieller und ideeller Gegebenheiten, dessen Wesen in der praktischen oder gedanklichen Zerlegung eines Ganzen in seine Teile, eines Zusammengesetzten in seine Elemente besteht.“ (KLAUS & BUHR 1975: 67).
- Areal:** Der Teilraum des Territoriums, in dem ohne ständigen Zuzug von außen her dauerhaft die Fortpflanzung der Art erfolgt.
- Arealsystem:** 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.
- Arealtyp:** In der Zoogeographie eine durch den Vergleich der momentanen horizontalen oder vertikalen Verbreitung verschiedener Tierarten ermittelte Grundform ihrer Areale; er ist nur für einen bestimmten Raum-Zeit-Abschnitt gültig. Für andere Teilräume der Territorien können im Prinzip ebenfalls Grundformen ermittelt werden.
- 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.
- Artenbündel** (charakteristische, typische oder diagnostische Artengruppe, -kombination oder –verbindung): Satz der hochpräsenen oder euzönen Arten einer Zoozönose, der die grundlegenden ökologischen Bedingungen des Zootops widerspiegelt.
- Ausbreitung (Extension):** Bezeichnet in der Zoogeographie das Auffüllen bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart und dessen Erweiterung durch zusätzliche Vorkommen.
- 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).
- Autochthon:** Wildlebende Tierart, die im untersuchten Gebiet entstanden ist; nicht synonym mit endemisch und indigen.
- Azöne Art (vage Art):** Art ohne erkennbare Bindung an bestimmte Zönosen.
- 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).

- Biochor** (Lebensbezirk): Im Habitus aufgrund großflächig auftretender Ökofaktorenkomplexe übereinstimmende Teilräume der Biozyklen; Meer: Litoral, Abyssal, Pelagial; Land: Arboreal, Eremial, Oreal, Tundral (auch Oreotundral); Binnengewässer: stehende und fließende Gewässer.
- Biom**: Lebensgemeinschaft, die durch eine vom Makroklima bestimmte Pflanzenformation gekennzeichnet, abgegrenzt und benannt wird.
- Bioregion**: Lebensraum eines Bioms.
- Biosphäre**: Das System der lebenden Materie des Planeten Erde, also der Vertreter der grundlegenden und primären, enkapselnden Organisationsformen Organismus, Art, Biozönose und Biostroma.
- Biostroma**: Die Gesamtheit der Arealsysteme aller Arten des Planeten Erde.
- Biotop**: Lebensraum einer Biozönose.
- Biozönose** (Biozön, Lebensgemeinschaft, Lebensgemeinde): Ein Kollektiv von Teilsystemen der Arealsysteme von Arten, das sich qualitativ und quantitativ entsprechend der ökologischen Gegebenheiten des Lebensraumes (Biotop) einfindet und durch ökologische Wechselbeziehungen der Glieder untereinander ein Bevölkerungssystem bildet, welches sich in Grenzen durch Selbstregelung erhält.
- Biozyklus** (Lebenskreis): Lebensraum, der durch die Art der Grenze zur Luftschicht der Erde und die Lagebeziehungen zu den anderen Biozyklen grundlegende Bedeutung für die Existenz der lebenden Materie des Planeten Erde besitzt: Meer (Wasser – Luft; getrennt vom Land), Land (Gestein – Luft; getrennt vom Meer), Binnengewässer (Wasser – Luft; auf dem Land).
- Bodenständig** (autochthon-indigen): Wildlebende Tierart, die im untersuchten Gebiet entstanden ist und sich hier dauerhaft fortpflanzt.
- Chorologische Parameter**: Wesentlich sind Verbreitung (Distribution), Verteilung (Dispersion), Ausbreitung (Extension) und Rückzug (Regression).
- Chorologische Zoogeographie** (Zoochorologie, Arealkunde): Teilgebiet der Zoogeographie, das die Erfassung und Darstellung chorologischer Parameter der Territorien von Tierarten betreibt.
- 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).
- Diagramm**: Dient in der Zoogeographie der graphischen Darstellung absoluter oder relativer Häufigkeiten; oft genutzt werden Linien- und Kreisdiagramme; möglich sind weitere Diagrammtypen; günstig ist die Einbindung in Karten.
- 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).
- Endemisch**: Wildlebende Tierart, deren Vorkommen auf einen bestimmten Raum-Zeit-Abschnitt beschränkt sind; nicht synonym mit autochthon und indigen.
- 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.
- Euzöne Art** (Charakterart, Leitart): Art mit hohem Grad von Zönosebindung.
- Existenzökologische Faktoren**: „Faktoren, die für die Lebensmöglichkeit eines Lebewesens an einem bestimmten Ort entscheidend sind.“ (SEDLAG & WEINERT 1987: 96).
- Fauna**: Bezeichnet in der Zoogeographie ausgewählte oder sämtliche Tierarten eines konkreten Raum-Zeit-Abschnittes.
- Faunenliste**: Kritische Zusammenstellung aller in einem konkreten Raum-Zeit-Abschnitt beobachteten Tierarten, also bei vollständiger Exploration der Fauna.

- Faunistik** (faunistische Zoogeographie, Faunenkunde): Teilgebiet der Zoogeographie, das die Erfassung (Exploration) und Darstellung (Deskription) der Fauna betreibt.
- 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.
- Flächenkarte:** Umriss-Verbreitungskarte, in welcher der umschlossene Raum zeichnerisch ausgefüllt wird.
- Fundort:** In der Zoogeographie Bezeichnung für den geographischen Ort, an dem ein Tier oder ein zoologisches Taxon gefunden worden ist.
- Fundortkatalog:** Kritische Zusammenstellung aller datierten Fundorte einer Tierart, ggf. bezogen auf einen konkreten Raum-Zeit-Abschnitt.
- 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.
- Fundzeit:** In der Zoogeographie der Zeitpunkt oder Zeitabschnitt, an dem bzw. in dem ein Tier oder ein zoologisches Taxon an einem Fundort gefunden worden ist.
- Gegenstand der Zoogeographie:** Das Arealssystem, also die Erfassung, Beschreibung und Aufklärung von Struktur, Funktionsweise und Dynamik des Daseins einer Tierart in Raum und Zeit.
- Geographische Zoologie:** 1. Synonym für systematische Zoogeographie; 2. wenig gebräuchlich für eine Arbeitsrichtung der Zoogeographie, welche die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Zootaxa vergleicht und auch zu erklären sucht.
- Gesellschaftssystem:** Daseinsweise der biologischen Art Mensch (*Homo sapiens* L., 1758) in Raum und Zeit als mit gesellschaftlichem Bewusstsein ausgestattetes Teilsystem der Biosphäre, das sich durch die Wechselwirkungen zwischen der gesellschaftlichen Produktion und der Umwelt herausbildet und entwickelt.
- Gitternetzkarte** (Rasterkarte): Punkt-Verbreitungskarte, deren Fläche in geometrisch gleiche Einheiten (Raster) geteilt wurde und in der alle Fundorte eines jeden Rasters jeweils durch ein einziges Zeichen ausgedrückt werden.
- Haustier** (Domestikant): Daseinsweise von Tieren in Raum und Zeit als in die gesellschaftliche Produktion eingegliederte Bestandteile der Biosphäre, die der Entnahme von Vorfahren oder ihnen selbst aus ihren Arealssystemen und deren unterschiedlich weit gehender züchterischer Anpassung an die wechselnden Erfordernisse der Produktion entspringen.
- Indigen** (einheimisch): Wildlebende Tierart, die sich im untersuchten Gebiet dauerhaft fortpflanzt; nicht synonym mit endemisch und autochthon.
- Komplexität:** „Eigenschaft von Systemen, die durch die Anzahl der Elemente des Systems und der zwischen den Elementen bestehenden Relationen bestimmt wird. Je größer die Zahl der Elemente und der zwischen ihnen bestehenden Relationen ist, desto höher ist der Grad der Komplexität eines Systems.“ (KLAUS & BUHR 1975: 642).
- Kompliziertheit:** „Von der Komplexität unterschieden werden muß die Kompliziertheit des Systems, die sich auf die Zahl qualitativ unterschiedlicher Elemente bezieht.“ (KLAUS & BUHR 1975: 642).
- Merkmal:** „Merkmale sind besondere Eigenschaften von Dingen.“ (LÖTHER 1972: 64).
- 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).
- 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).

Ökosystem: Ein Zönose-Zönotop-Gefüge.

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.

Parameter: „charakteristische Größen eines Systems.“ (KLAUS & BUHR 1975: 911).

Pleistodemit: Positive Charakterart, die hauptsächlich in einem bestimmten Gebiet vorkommt.

Präsenz (Stetigkeit): Gibt die an, in wie viel getrennten Zönosen des gleichen Zönotoptyps eine Art vorkommt.

Profil: In der Zoogeographie die graphische Darstellung der Angaben zur vertikalen Verbreitung aus dem Fundortkatalog mittels Linienzügen auf geographischen Grundlinien wie Meridianen, Achsen von Gebirgen oder Meeren.

Punktkarte: Verbreitungskarte, in der jeder Fundort durch ein Zeichen ausgedrückt wird.

Radialkarte: Verbreitungskarte, bei der von einem zentralen Gebiet häufigeren Vorkommens Pfeile oder Striche zu entlegenen Fundorten verlaufen; Einsatz: Darstellung von Translokationen, Migrationen, Extensionen, Regressionen; Kennzeichnung von Einzelfunden; punktgenaue Darstellung von Fundorten an Grenzen allopatrischer Arten bei Umriss- oder Flächendarstellung der geschlossenen Territorien (Darstellung der letzteren auch mittels Punkt- oder Gitternetzarten möglich).

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.).

Regionale Zoogeographie (vergleichende Faunistik, partiell: zoologische Geographie): Teilgebiet der Zoogeographie, das die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Faunen vergleicht.

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.

Statistische Tabelle: Dient in der Zoogeographie der arithmetischen Darstellung absoluter oder relativer Häufigkeiten.

Struktur: „Menge der die Elemente eines Systems miteinander verknüpfenden Relationen.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1180).

Synthese: „Verfahren zur Erkenntnis oder Konstruktion materieller oder ideeller Systeme, dessen Wesen in der gedanklichen oder praktischen Verbindung einzelner Elemente zu einem Ganzen besteht.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1199).

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).

Systematische Zoogeographie (vergleichende Zoochorologie, partiell: geographische Zoologie): Teilgebiet der Zoogeographie, das die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Zootaxa vergleicht.

- 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.).
- Tychozöne Art** (holde Art): Art kommt in mehreren ähnlichen Zönosen vor, von denen sie einzelne bevorzugt.
- Umrisskarte:** Verbreitungskarte, bei der die Verbreitungsgrenze mittels einer Linie dargestellt wird, welche die äußersten Fundorte miteinander verbindet.
- Ursache:** „Sachverhalt der objektiven Realität, der im Rahmen eines Kausalzusammenhangs einen anderen Sachverhalt – der ‚Wirkung‘ genannt wird – mit Notwendigkeit hervorbringt.“ (KLAUS & BUHR 1975: 1245).
- Verbreitung** (Distribution): Bezeichnet in der Zoogeographie den Raum, den bestimmte oder alle Vorkommen einer Tierart einnehmen.
- Verbreitungsgebiet:** s. Territorium.
- Verbreitungskarte** (chorologische Karte): Kartographische Darstellung des Fundortkataloges; sie kann auf konkrete Raum-Zeit-Abschnitte bezogen werden und vermag alle chorologischen Parameter abzubilden.
- Verbreitungstabelle:** Kombination von Faunenliste und Fundortkatalog in Form einer Tabelle mit den sinnvoll gruppierten Fundorten als Spalten, der systematisch geordneten Taxa-Liste in den Zeilen und der möglichst quantifizierten und kritisch bewerteten Präsenz oder Abwesenheit der Taxa in den Schnittpunkten der Spalten und Zeilen; sie schafft Überblick über die Verbreitung von Taxa in konkreten Raum-Zeit-Abschnitten und erlaubt statistische Auswertungen.
- Vergleichende Zoogeographie:** Sammelname für die systematische, zoözoologische und regionale Zoogeographie; sowohl bei der Arbeit am Untersuchungsobjekt als auch bei der Darstellung der Ergebnisse ist der Vergleich die wichtigste Methode.
- 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.).
- 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.
- Xenozöne Art** (fremde Art): Art mit Bindung an andere Zönosen, die dennoch zuweilen bis regelmäßig in der Zönose vorkommt.

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.).

Zerstreung (Dispersal, intraterritoriale Ausbreitung): Eine Form der Ausbreitung, die zur Auffüllung bisher ungenutzter Räume des Territoriums einer Tierart durch zusätzliche Vorkommen führt.

Zönobionte Art (spezifische, treue Art): Euzöne Art mit (nahezu) exklusivem Vorkommen in einer bestimmten Zönose.

Zönophile Art (präferente, feste Art): Euzöne Art mit bevorzugtem Vorkommen in einer bestimmten Zönose.

Zönose (Artengemeinschaft): Ein Kollektiv von Teilsystemen der Arealsysteme von Arten nicht festgelegter Dimension, das, im Unterschied zur Fauna oder Flora, interne und externe ökologische Wechselbeziehungen aufweist.

Zönosebindung (Treue): Korrelationsgrad im Vorkommen einer Art mit bestimmten Zönosen.

Zönotop: Lebensraum einer Zönose.

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.

Zootop: Lebensraum einer Zoozönose, die abiotischen und nichttierischen Gegebenheiten des Ortes umfassend.

Zoozönologie: Teilgebiet der Biozönologie oder Synökologie, das sich mit der Erfassung, Beschreibung und Erklärung von Struktur, Funktionsweise und Dynamik der Zoozönosen beschäftigt.

Zoozönologische Zoogeographie (zoozönotische Zoogeographie): Teilgebiet der Zoogeographie, das die Ausprägung der chorologischen Parameter bei Zoozönosen vergleicht.

Zoozönose (Tierartengemeinschaft): Ein Kollektiv von Teilsystemen der Arealsysteme von Tierarten, das durch ein Artenbündel gekennzeichnet, abgegrenzt und benannt werden kann, welches die grundlegenden ökologischen Bedingungen seines Lebensraumes (Zootop) widerspiegelt.

Anschrift des Verfassers
 Dr. Michael Wallaschek
 Agnes-Gosche-Straße 43
 06120 Halle (Saale)
 E-Post: DrMWallaschek@t-online.de

