

ARTENVIELFALT
FAUNA
in
DEUTSCHLAND



Dokumentation zum Werkvertrag:

"Die quantitative Erfassung der rezenten Fauna von Deutschland –
Eine Dokumentation auf der Basis der Auswertung von
publizierten Artenlisten und Faunen im Jahr 2004"

erstellt
von

PD Dr. Wolfgang Völkl
Hohe Eiche 6
95517 Seybothenreuth
e-mail: wolfgang.voelkl@t-online.de

&

Dipl.-Biol. Theo Blick
Heidloh 8
95503 Hummeltal
e-mail: blick@callistus.de

**im Auftrag des
Bundesamtes für Naturschutz
Konstantinstraße 110
53179 Bonn**

März 2004

Inhaltsverzeichnis

0	ZUSAMMENFASSUNG	4
1	EINLEITUNG	6
2	AUSGEWERTETE LITERATUR	7
3	VORGEHENSWEISE	10
	3.1 Ermittlung der Artenzahlen	10
	3.2 Systematische Klassifizierung bis zum Familienniveau	10
	3.3 Erstellung der Expertenliste.....	11
	3.4 Struktur der Datenbank.....	11
4	ERGEBNISSE	12
	4.1 Die Anzahl an Tierstämmen und Tierarten in Deutschland.....	12
	4.1.1 Artenzahlen der Protozoa.....	12
	4.1.2 Artenzahlen der Metazoa	13
	4.2 Auswertung der Artenzahlen ausgewählter Gruppen.....	15
	4.2.1 Vertebrata	15
	4.2.2 Hexapoda	17
	4.2.3 Arachnida	18
	4.3 Metazoa: Ein Vergleich mit der Fauna Italica.....	18
	4.4 Spezielle Anmerkungen zu den einzelnen behandelten Taxa.....	20
	4.4.1 Protozoa	20
	4.4.2 Cnidaria	21
	4.4.3 Plathelminthes	21
	4.4.4 Gnathostomulida	21
	4.4.5 Mollusca	21
	4.4.6 Annelida.....	22
	4.4.7 Tardigrada	22
	4.4.8 Arthropoda.....	22
	4.4.9 Nematoda	24
	4.4.10 Hemichordata	25
	4.4.11 Chordata/Vertebrata	25
5	LITERATURVERZEICHNIS	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Tierstämme und die Verfügbarkeit von Checklisten bzw. faunistischen Arbeiten	7
Tab. 2: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Taxa der Chelicerata und Crustacea bis auf Ordnungsebene und die Verfügbarkeit von Checklisten/Faunen.....	9
Tab. 3: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Stämme der Protozoa (Einzeller) und die geschätzten Artenzahlen	13
Tab. 4: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Stämme der Metazoa und die geschätzten Artenzahlen	13
Tab. 5: Vergleich der Artenzahlen bei Wirbeltieren: ohne und inkl. ausgestorbene Arten.....	16
Tab. 6: Hexapoda-Ordnungen in Deutschland und ihre Artenzahlen	17
Tab. 7: Ein Vergleich der Artenzahlen der Metazo-Stämme in Deutschland und Italien, mit ausgewählten Unterstämmen bzw. Klassen.....	19

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verteilung der ca. 48000 Tierarten in Deutschland auf Einzeller (Protozoa) und mehrzellige Organismen (Metazoa)	12
Abb. 2: Verteilung der 44787 Metazoenarten auf die Tierstämme	15
Abb. 3: Verteilung der 706 Wirbeltierarten auf die sieben Klassen.....	16
Abb. 4: Verteilung der Artenzahlen der Hexapoda auf die Ordnungen.....	17
Abb. 5: Verteilung der Artenzahlen der Arachnida auf die Ordnungen.....	18

0 Zusammenfassung

Die Auswertung von verfügbaren Checklisten und faunistischen Arbeiten über die im Jahr 2004 in Deutschland vorkommenden Tierstämme und Tierarten erbrachte folgende Ergebnisse:

(1) Auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland einschließlich der marinen Küstengebiete wurden Vertreter von 33 Tierstämmen nachgewiesen (Systematik nach Remane et al. 2003). Davon entfallen 7 Stämme auf die Protozoa (Einzeller) und 26 Stämme auf die Metazoa (Vielzellige Organismen). Folgt man der Einteilung in Schaefer (2002), so reduziert sich die Zahl der Tierstämme auf 20, da dort die Nematoda, Nematomorpha, Gastrotricha, Kinorhyncha, Acanthocephala und Rotatoria zum Stamm Nemathelminthes (Schlauchwürmer) zusammengefasst werden und die Bryozoa als Unterklasse zu den Tentaculata gestellt werden. Die Summe der aus Deutschland nachgewiesenen Arten beträgt ca. 48000 Arten.

(2) Für die Protozoa lassen sich aufgrund des Fehlens von Faunenlisten und aufgrund der nur sehr ungenügenden Literatur nur Schätzwerte angeben, die auf den Zahlen bei Schaefer (2002) sowie in den Werken von Brohmer et al. und Dahl et al. zur Fauna von Mitteleuropa bzw. Deutschland sowie aus den Arbeiten zur Tierwelt der Nord- und Ostsee (aus den 1920er und 30er Jahren) beruhen. Insgesamt kommen in der Bundesrepublik ca. 3200 Protozoenarten vor, wobei sich diese Zahl nach Revisionen bzw. dem Erstellen von Faunen, die sich auf Deutschland beziehen, sowohl stark nach oben als auch nach unten korrigieren kann.

Die älteren faunistischen Werke sind sehr schwierig zu beurteilen, da sich die Taxonomie inzwischen geändert hat. Die Dunkelziffer bei diesen Taxa dürfte hoch sein, obwohl z.B. die Artenzahl in der Fauna Italica, die als gut bearbeitet gelten kann, wesentlich geringer ist.

(3) Bei den Metazoa (vielzellige Organismen) ergibt sich eine Zahl von 44787 Arten in den 26 Stämmen. Auch hier ist zu berücksichtigen, dass es bei einigen Taxa keine Checklisten und keine Übersichten der in Deutschland vorkommenden Arten gibt. Hier sind insbesondere die Nematoda (Fadenwürmer) sowie innerhalb des Unterstammes Articulata-Chelicerata die Überordnung Acari (Milben) und einige Taxa der Articulata-Crustacea (Krebse) zu nennen. Die aus Faunen ermittelten Artenzahlen weichen zum Teil erheblich von den Schätzungen der Spezialisten ab. Bei den Nematoden ergaben die Werte aus den verfügbaren Arbeiten eine Summe von ca. 2000 Arten (eine genaue Zahlenangabe ist nicht möglich, da bei vielen Gattungen oft „viele Arten“ oder „artenreiche Gattung“ vermerkt war, jedoch keine exakte Zahl). Die Schätzungen der Gesamtsumme bei Schaefer (2002) und Hartwich (1992) liegen jedoch bei ca. 4000 Arten. Da Hartwich als Nematodenspezialist auch einen Band in „Dahl: Die Tierwelt Deutschlands“ verfasst hat, dürften bei diesem Taxon bei entsprechender Bearbeitung noch wesentlich mehr Arten in Deutschland zu erwarten sein, als die nun berücksichtigten 2000. Ähnliches gilt für mehrere Taxa der Acari und Crustacea.

Bei den Plathelminthes (Plattwürmer) fehlt für die parasitischen Arten in marinen Organismen eine neue Übersicht, welche Arten tatsächlich auf deutschem Gebiet vorkommen. Die Angaben in Sprehn (in Brohmer, Fauna von Deutschland, 1960) sind hier nicht klar. Viele der dort genannten Arten schmarotzen in wandernden Fischarten. Da jedoch keine aktuelle Übersicht vorliegt, wurde bei der vorliegenden Auswertung mit der Liste von Sprehn gearbeitet.

(4) Der artenreichste Tierstamm sind die Arthropoda (Gliedertiere) mit ca. 38370 Arten. Den größten Anteil machen hier der Unterstamm Hexapoda (inkl. Insekten) aus, die in Deutschland nach der Entomofauna Germanica Band 1-6 (1998-2203) insgesamt 33305 Arten zählen. Die Klasse der Arachnida (Spinnentiere) zählt 3783 Arten, und auch die Artenzahl des Unterstammes Crustaceae (Krebse) überschreitet 1000 Arten. Weitere sehr artenreiche Stämme sind die Nematoda (Fadenwürmer) mit ca. 2000 Arten und die Plathelminthes (Plattwürmer) mit über 1000 Arten. Die Chordata sind mit 765 Arten vertreten. Ebenfalls über 500 Arten erreichen die Rotatoria, Mollusca und Annelida.

(5) Innerhalb der Chordata stellt der Unterstamm Vertebrata (Wirbeltiere) die artenreichste Gruppe. In Deutschland kommen 706 Wirbeltierarten regelmäßig vor. In dieser Zahl sind auch die Arten enthalten, die auf ihren Wanderungen regelmäßig im Bundesgebiet auftreten. Irrgäste, die nur unregelmäßig in Deutschland beobachtet werden können (z.B. manche Vogelarten), werden nicht zur deutschen Fauna gezählt. 36 Wirbeltierarten sind in Deutschland ausgestorben. Die beiden artenreichsten Wirbeltier-Klassen sind die Osteichthyes (Knochenfische) und die Aves (Vögel). In diesen beiden Taxa treten besonders viele wandernde Arten auf (bei den Fischen im marinen Bereich der Nordsee, seltener in der Ostsee). Dagegen sind die Amphibien und Reptilien in Deutschland nur mit wenigen Arten vertreten.

1 Einleitung

Der Schutz der biologischen Vielfalt, wie in der Konvention von Rio gefordert, soll sich nicht nur auf bestimmte Gebiete/Regionen/Länder oder auf bestimmte spektakuläre oder öffentlichkeitswirksame Artengruppen beziehen, sondern weltweit die gesamte Fauna und Flora mit einbeziehen.

Eine wichtige Grundlage für einen wirksamen Schutz der biologischen Vielfalt in einem Gebiet/Staat ist die Kenntnis der dort vorkommenden Arten. Im Bereich "Fauna" differiert unser derzeitiger Kenntnisstand sehr stark zwischen den einzelnen Tierstämmen. Während die Wirbeltiere (Stamm Chordata, Unterstamm Vertebrata) weltweit als sehr gut bearbeitet gelten können und die rezenten Arten weitgehend beschrieben sein dürften, sind andere Taxa nur regional gut bekannt. Dies gilt beispielweise für die Insekten (Stamm Arthropoda, Klasse Insecta), deren Artenzahl in Mitteleuropa oder in Teilen der USA gut abgeschätzt werden kann, während aus tropischen und subtropischen Gebieten derzeit nur ein geringer Prozentsatz beschrieben wurde. Noch weniger ist über die aktuelle Verbreitung von wenig öffentlichkeitswirksamen Gruppen wie parasitischen Würmern (z.B. einzelne Taxa der Plathelminthes und Nematoda) oder gar Einzellern bekannt. Viele dieser Arten oder Artengruppen spielen eine wichtige Rolle im Ökosystem, z.B. als Basis von Nahrungsnetzen (z.B. marine Kleinkrebse), als Streuzersetzer oder als Parasiten (bei der Populationsregulation). Ein Erhalt der biologischen Vielfalt stützt somit auch die Stabilität von Ökosystemen und erhält in letzter Konsequenz auch einen qualitativ hochwertigen Lebensraum für den Menschen.

Europa kann im Vergleich zu anderen Regionen der Erde faunistisch als sehr gut bearbeitet gelten. Trotzdem gibt es bisher kaum Übersichten über den Gesamtartenbestand in einzelnen Staaten. Eine Ausnahme stellt die Fauna Italica dar (Internet: www.faunaitalia.it), in der für Italien alle vorkommenden Tierarten aufgelistet werden. Die dortige Anzahl – einschließlich der marinen Arten – beträgt 57468. Für Spanien steht zwar im Internet eine "Fauna Iberica" zur Verfügung (www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist), doch werden dort nur wenige Taxa genaue Artenzahlen angegeben, so dass dort keine Abschätzung der Gesamtartenzahl möglich ist.

Für Deutschland gibt es dagegen bisher nur Schätzzahlen, da nicht für alle Stämme verwertbare Übersichten über die tatsächlich nachgewiesenen Arten existieren. So schätzt Arndt (1941, 1942) ca. 40000 Tierarten für Deutschland und Nowak (1982) fasst die Gesamtzahl der Tierarten mit 45000 zusammen. Die Zahlen von Nowak (1982) wurden später in aktualisierter Version auch in den "Daten zur Natur" übernommen, die das BfN regelmäßig publiziert.

Um noch aktuellere Zahlen und Datengrundlagen für eine "Fauna von Deutschland" zu erhalten, die langfristig vergleichbar der Fauna Italica als komplette Artenliste aller bisher in Deutschland nachgewiesenen Tierarten erstellt werden soll, wurden vom Bundesamt für Naturschutz für die Jahre 2003 und 2004 zwei Werkverträge vergeben. In einem ersten Arbeitsschritt wurde im Dezember 2003 die verfügbare Literatur gesichtet und eine Übersicht über Checklisten und verfügbare Faunen erstellt, die das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland betreffen. Der Bericht zu diesem Werkvertrag wurde im Dezember 2003 vorgelegt. Im zweiten Arbeitsschritt wurden im vorliegenden Bericht die verfügbaren Checklisten und Faunen ausgewertet und die Artenzahlen, soweit möglich, bis zum Familien-Niveau ermittelt. Diese Daten wurden auch in eine Datenbank übernommen.

Im Folgenden stellen wir die Ergebnisse und die Auswertung der Artenzahlen vor.

2 Ausgewertete Literatur

Die verwendete Literatur setzt sich aus den im Schlussbericht zum Werkvertrag vom 25.11.2003 verwendeten Quellen sowie weiteren, im Anschluss zusätzlich herangezogenen Werken zusammen. Insgesamt wurden ca. 130 Quellen ausgewertet, wobei in den 6 Bänden zur Entomofauna Germanica Checklisten für insgesamt 33 Hexapodenordnungen enthalten sind.

Insgesamt liegen für 23 von 33 in Deutschland vorkommenden Tierstämmen zumindest für Teilgruppen neuere Checklisten für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vor (Tab. 1). Sehr gut bearbeitet sind derzeit die Chordata und die Klasse Insecta der Arthropoda, von denen es komplette neuere Checklisten gibt. Bei den Chelicerata (Tab. 2) sind nur Teilgruppen gut mit Checklisten abgedeckt. (vgl. auch Kap. 3.1. und Kap. 4.3: dort sind die Probleme bei einzelnen Taxa im Detail erläutert). Für einige weitere Taxa gibt es Bearbeitungen in älteren Werken (vor 1980 publiziert), die hinsichtlich der Taxonomie nicht auf dem aktuellen Stand sind (vgl. hierzu Kap. 4.3.).

Tab. 1: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Tierstämme und die Verfügbarkeit von Checklisten bzw. faunistischen Arbeiten
Falls notwendig, bis auf Klassenebene angegeben.

Stamm	Unterstamm	Klasse	Checkliste/Fauna			Bemerkung
			fehlt	alt	neu	
Protozoa						
(Einzeller)						
Sarcomastigophora	Flagellata		X			
Sarcomastigophora	Sarcodina		X			
Sarcomastigophora	Sarcodina	Heliozoa			X	
Sarcomastigophora	Sarcodina	Gymnamoebia			X	nur europäische Fauna
Apicomplexa			X			
Microspora			X			
Myxozoa			X			
Ascetospora			X			
Ciliophora					X	nur europäische Fauna
Metazoa						
Porifera					X	
Cnidaria					X	
Ctenophora					X	
Metazoa/Bilateria						
Plathelminthes		Turbellaria	X	X		nur alte Quelle
Plathelminthes		Monogenea		X		nur alte Quelle
Plathelminthes		Aspidogastrea		X		nur alte Quelle
Plathelminthes		Digenea		X		nur alte Quelle
Plathelminthes		Cestoda		X		nur alte Quelle
Gnathostomulida			X			
Nemertea				X	X	nur für limnische Arten neue Literatur
Mollusca	Aculifera	Polyplacophora			X	
Mollusca	Conchifera	Gastropoda			X	
Mollusca	Conchifera	Scaphopoda			X	
Mollusca	Conchifera	Bivalvia			X	
Mollusca	Conchifera	Cephalopoda			X	
Sipuncula					X	
Kamptozoa					X	
Echiura					X	
Annelida		Aeolosomatida			X	

Stamm	Unterstamm	Klasse	Checkliste/Fauna			Bemerkung
			fehlt	alt	neu	
Annelida		Branchiobdellea			X	
Annelida		Hirudinea			X	
Annelida		Oligochaeta			X	
Annelida		Polychaeta			X	
Tardigrada					X	
Arthropoda	Chelicerata					siehe Tab. 2
Arthropoda	Crustacea					siehe Tab. 2
Arthropoda	Myriapoda	Chilopoda			X	
Arthropoda	Myriapoda	Symphyla			X	
Arthropoda	Myriapoda	Pauropoda			X	
Arthropoda	Myriapoda	Diplopoda			X	
Arthropoda	Hexapoda	Entognatha			X	
Arthropoda	Hexapoda	Insecta			X	
Gastrotricha				X		Für marine Arten nur alte Quelle
Nematoda				X		nur ungenügende Checklisten
Nematomorpha				X		für marine Arten nur alte Quellen
Acanthocephala				X		für marine Arten nur alte Quellen
Rotatoria					X	nur europäische Faunen
Kinorhyncha					X	
Priapulida					X	
Tentaculata		Phoronida			X	
Bryozoa					X	
Chaetognatha					X	
Hemichordata					X	
Echinodermata					X	
Chordata	Tunicata				X	
Chordata	Acrania				X	
Chordata	Vertebrata	Cyclostomata			X	
Chordata	Vertebrata	Chondrichthyes			X	
Chordata	Vertebrata	Osteichthyes			X	
Chordata	Vertebrata	Amphibia			X	
Chordata	Vertebrata	Reptilia			X	
Chordata	Vertebrata	Aves			X	
Chordata	Vertebrata	Mammalia			X	

Tab. 2: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Taxa der Chelicerata und Crustacea bis auf Ordnungsebene und die Verfügbarkeit von Checklisten/Faunen

Klasse	Unterklasse	Über- ordnung	Ordnung	Checkliste/Fauna			Bemerkung
				fehlt	alt	neu	
Chelicerata							
Xiphosura			Limulida			X	
Arachnida	Dromopoda		Opiliones			X	
Arachnida	Dromopoda		Pseudo- scorpiones			X	
Arachnida	Micrura	Acari	Astigmata		X		
Arachnida	Micrura	Acari	Oribatei			X	
Arachnida	Micrura	Acari	Prostigmata		X		
Arachnida	Micrura	Acari	Mesostigmata		X	X	aktuelle Fauna nur für freilebende Arten
Arachnida	Micrura	Acari	Ixodida			X	
Arachnida	Micrura	Megoper- culata	Araneae			X	
Pycnogonida			Pantopoda			X	
Crustacea							
Branchiopoda	Phyllopoda		Diplostraca			X	
Branchiopoda	Phyllopoda		Notostraca			X	
Branchiopoda	Sarsostraca		Anostraca			X	
Malacostraca	Eumalacostraca	Eucarida	Decapoda			X	
Malacostraca	Eumalacostraca	Peracarida	Amphipoda		X		
Malacostraca	Eumalacostraca	Peracarida	Isopoda		X	X	parasitische Arten nicht aktuell bearbeitet
Malacostraca	Eumalacostraca	Peracarida	Mysidacea			X	
Malacostraca	Eumalacostraca	Peracarida	Cumacea			X	
Malacostraca	Eumalacostraca	Syncarida	Bathynellacea			X	
Malacostraca	Eumalacostraca	Syncarida	Tanaidacea			X	
Maxillopoda	Branchiura		Arguloidea			X	
Maxillopoda	Copepoda	Gymnoplea	Calanoida		X	X	marine Arten nicht aktuell
Maxillopoda	Copepoda	Podoplea	Cyclopoida			X	
Maxillopoda	Copepoda	Podoplea	Harpacticoida		X	X	marine Arten nicht aktuell
Maxillopoda	Copepoda	Podoplea	Monstrilloidea		X		
Maxillopoda	Copepoda	Podoplea	Notodelphyoida		X		
Maxillopoda	Copepoda	Podoplea	Caligoida		X		
Maxillopoda	Copepoda	Podoplea	Lernaeoida		X		
Maxillopoda	Pentastomida		Cephalobaenida			X	
Maxillopoda	Pentastomida		Porocephalida			X	
Maxillopoda	Thecostraca	Cirripedia	Thoracica			X	
Maxillopoda	Thecostraca	Cirripedia	Acrothoracica			X	
Maxillopoda	Thecostraca	Cirripedia	Rhizocephala			X	
Ostracoda	Podocopa		Cladocopa		X		
Ostracoda	Podocopa		Podocopida		X	x	marine Arten nicht aktuell

3 Vorgehensweise

3.1 Ermittlung der Artenzahlen

Für die Ermittlung der Artenzahl wurden die in der Datenbank hinter dem jeweiligen Taxon angegebenen Quellen verwendet. Bei vielen Taxa – insbesondere bei einigen artenarmen Gruppen (Porifera, Ctenophora, Nemertea, Sipunculida, Kamptozoa, Echiura, Priapulida, Tentaculata, Chaetognatha, Echinodermata), auch bei den Arthropoda-Arachnida (ohne Acari), bei manchen Gruppen der Arthropoda-Crustacea, den Arthropoda-Insecta und den Chordata – war es möglich, aufgrund des Vorliegens von aktuellen Checklisten oder vergleichbaren Quellen, exakte Artenzahlen anzugeben.

Bei einigen weiteren Taxa liegen sehr genau Artenzahlen vor, da teilweise neuere Faunen bzw. Checklisten vorliegen. Dazu gehören beispielsweise die Annelida (hier ergeben sich vor allem bei den Oligochaeta aufgrund des Fehlens einer neueren Checkliste kleinere Widersprüche in den Artenzahlen) sowie die Rotatoria. Schätzwerte aus Schaefer (2002) wurden nicht berücksichtigt, sobald anhand der verfügbaren genauen Zahlen zu ermitteln waren.

Bei einigen Artengruppen mussten Schätzwerte bei den Artenzahlen eingefügt werden, da keine kompletten Artenlisten/Faunen vorlagen. Hierzu gehören sehr viele Taxa der Einzeller (hier liegen nur für weniger als die Hälfte der Taxa komplette Listen vor): Die Geißeltierchen (Flagellata; nach der verwendeten Klassifizierung ein Unterstamm der Sarcomastigophora), ein Teil der Sporentierchen sowie die meisten Taxa der Wimpertierchen (Ciliata; hier liegen nur für die Suctoria sowie für einzelne Gruppen verwendbare Faunenlisten vor). Auch bei den Nematoda und Turbellaria (Klasse der Plathelminthes) musste z.T. auf Schätzungen aus Schaefer (2002) oder Hartwich (1992) zurückgegriffen werden, da für einige Familien/Ordnungen keine Artenlisten vorliegen.

In den Werken von Brohmer (Hrsg., unterschiedliche Autoren) und Dahl (Hrsg., unterschiedliche Autoren) zur Fauna von Mitteleuropa bzw. Deutschland sowie aus den Arbeiten zur Tierwelt der Nord- und Ostsee (Hrsg. Grimpe & Wagler, aus den 1920er und 30er Jahren) wird sehr oft kein genaues Verbreitungsgebiet angegeben. Hier wurde alle Arten als "zur deutschen Fauna gehörend" gewertet, bei denen keine gegenteilige Verbreitung angegeben ist. Gleiches gilt für weitere Faunen, die Europa oder sogar die weltweit bekannte Fauna behandeln (z.B. für die Süßwasserarten der Gastrotricha bei Schwank & Bartsch 1990, für die Rotatoria bei Vogt & Koste 1988, und für die meisten Acari/Milben). In solchen Fällen wurde für z.B. eine allgemeine Verbreitungsangabe "kosmopolitisch", "Europa" oder "Mitteleuropa" ein Vorkommen in Deutschland angenommen.

Detaillierte Erläuterung zu den einzelnen Taxa folgen in Kap. 4.3.

3.2 Systematische Klassifizierung bis zum Familienniveau

Bei der Klassifizierung der höheren Taxa (Klasse, Ordnung, Familie) richteten wir uns – soweit nicht anders vermerkt – nach dem als Quelle angegebenen Werk, auch wenn dies nicht dem aktuellen Stand entspricht. Dies hat zwei Gründe:

- (a) Die Erstellung der Liste/Artenzahlen wird damit für Dritte leichter nachvollziehbar.
- (b) Eine Einarbeitung in z.T. konkurrierende Systematiken bei vielen Taxa (insbesondere bei den Einzellern, den Nematoden und den Plathelminthes) war in der vorgegebenen Zeit absolut nicht möglich und kann auch nur von Spezialisten geleistet werden. Auch die Synonymisierung von Gattungen und Arten kann in

den Artengruppen, in denen keine aktuelle Revision mit einer Artenliste vorliegt, in vertretbarer Zeit nur von Spezialisten beurteilt werden.

Ein Vorgehen nach einer älteren Systematik ändert jedoch nichts an den Artenzahlen!

Die Systematik der Taxa bei den Metazoa folgt Remane et al. (2003), Westheide & Rieger (1996) und dem Projekt "Fauna Europaea", das von der EU gefördert wird (Projekt EVR-CT-1000-2001). Der Bezug zum Projekt Fauna Europaea wurde gewählt, um eine Kompatibilität auf europäischer Ebene zu gewährleisten. Dort werden die früheren Klassen des Stammes "Nemathelminthes" (Nematoda, Nematomorpha, Gastrotricha, Kinorhyncha, Acanthocephala, Rotatoria) als eigene Stämme behandelt. Dagegen fasst Schaefer (2002) diese Taxa weiterhin zum Stamm Nemathelminthes zusammen. Gleiches gilt für die Bryozoa und Tentaculata, die inzwischen als gesonderte Stämme behandelt werden. Der Stamm Hemichordata wird, entgegen Schaefer (2002) und Stresemann et al. (1992 – verschiedene Bearbeiter), aber im Einklang mit Nowak (1982: "zur deutschen Fauna zählend", dort als "Eichelwürmer" = Enteropneusta zu den Branchiotremata gestellt), zur deutschen Fauna gerechnet.

Bei den Protozoa folgen wir der Systematik von Schaefer (2002) bzw. den Systematiken der als Quellen benutzten Arbeiten. Für die Protozoa liegt eine Vielzahl von neueren Klassifizierungen vor, die nicht immer kongruent sind. Aus Gründen der Nachvollziehbarkeit benutzen wir deshalb die Systematik der Quellangaben. Eine Einarbeitung in die moderne Systematik und Taxonomie der Protozoa ist nur durch ausgewiesene Spezialisten innerhalb einer vertretbaren Zeit leistbar.

3.3 Erstellung der Expertenliste

Als Experten für die jeweiligen Taxa wurden die Verfasser der Checklisten benannt, falls eine aktuelle Checkliste verfügbar war. Weitergehende Experten werden hier in der Regel nicht berücksichtigt.

Für die Wirbeltiere, für die Arthropoden und Mollusken und für weitere ausgewählten Invertebraten-Taxa findet sich eine ausführliche Auflistung von weiteren Experten im Schlussbericht des Werkvertrages von Frau Mareike Vischer für BfN (Werkvertrag VIM; Schlussbericht vom Oktober 2003), der an dieser Stelle nicht zu wiederholt werden braucht. In diesem Expertenkatalog sind allerdings keine Spezialisten für die kritischen Taxa wie Plathelminthes, "Nemathelminthes" oder die verschiedenen Protozoentaxa benannt, da diese Taxa auch nicht für die Neufassung der Roten Liste berücksichtigt werden sollen.

Für die Gruppen, für die keine Checklisten vorliegen, wurde eine Auswahl der in der Bundesrepublik tätigen Spezialisten berücksichtigt.

3.4 Struktur der Datenbank

Die Datenbank für die vorliegende Auswertung wurde, wie im Werkvertrag gefordert, in "Microsoft Access" erstellt. Sie enthält neben dem Stamm (Phylum) in der Regel die Kategorien Klasse, Ordnung und Familie und gibt die Artenzahl pro Familie an (vgl. Anhang). Bei Bedarf wurden auch "Zwischentaxa" eingearbeitet (z.B. Unterstamm, Unterklasse, Überordnung). Die Quellen sind jeweils detailliert für jede Familie angegeben. Die Systematik richtet sich nach den im Bericht und der Tabelle angegebenen Quellen. MS-Access ermöglicht mit Hilfe von Abfragen schnelle Berechnungen auf verschiedenen taxonomischen Ebenen.

4 Ergebnisse

4.1 Die Anzahl an Tierstämmen und Tierarten in Deutschland

Auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland einschließlich der marinen Küstengebiete wurden Vertreter von 33 Tierstämmen nachgewiesen (Systematik nach Westheide & Rieger 1996 und Remane et al. 2003). Davon entfallen 7 Stämme auf die Protozoa (Einzeller) und 26 Stämme auf die Metazoa (Vielzellige Organismen) (Tab. 3 und Tab. 4). Folgt man der (klassischen) Einteilung in Schaefer (2002), so reduziert sich die Zahl der Tierstämmen auf 20, da dort die Nematoda, Nematomorpha, Gastrotricha, Kinorhyncha, Acanthocephala und Rotatoria zum Stamm Nemathelminthes (Schlauchwürmer) zusammengefasst werden und die Bryozoa als Unterklasse zu den Tentaculata gestellt werden.

Insgesamt ergeben sich für Deutschland Artenzahlen von ca. 3200 Arten bei den Einzellern (Protozoa) (Tab. 3) und 44787 Arten bei den Mehrzellern (Metazoa) (Tab. 4). Diese summieren sich auf ca. 48000 Tierarten für Deutschland. Die Zahl der Einzeller liegt dabei anscheinend deutlich niedriger als in den "Daten zur Natur" (BfN 1999, S. 49 mit 5000 geschätzten Arten) vermutet wurde, während die Anzahl der Metazoa deutlich höher ist, was vor allem auf die wesentlich höhere Anzahl der Insekten (weniger als 30000 Arten in BfN 1999) zurückzuführen ist. Insgesamt gesehen machen die mehrzelligen tierischen Organismen (Metazoa) etwa 93% der nachgewiesenen Arten aus (Abb. 1).

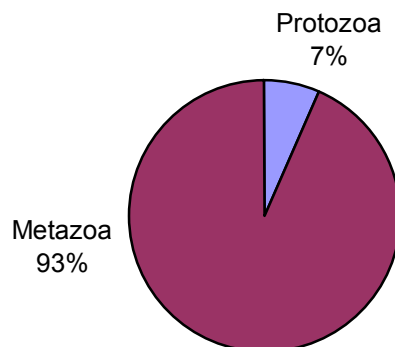


Abb. 1: Verteilung der ca. 48000 Tierarten in Deutschland auf Einzeller (Protozoa) und mehrzellige Organismen (Metazoa)

4.1.1 Artenzahlen der Protozoa

Für die Protozoa lassen sich aufgrund des Fehlens von deutschen Faunenlisten und aufgrund der nur sehr ungenügenden Literatur nur Schätzwerte angeben. Wir richten uns hier vor allem nach Schaefer (2002), da kaum neuere Literatur für ganze Stämme zur Verfügung steht (in der "Protozoenfauna" gibt es neue Arbeiten über einige Ciliatengruppen sowie über nackte Amöben und Heliozoa). Auch die Bände aus Brohmer et al. (Hrsg) und Dahl et al. (Hrsg.) zur Fauna von Mitteleuropa bzw. Deutschland sowie aus den Arbeiten zur Tierwelt der Nord- und Ostsee (aus den 1920er und 30er Jahren) behandeln nur Teilgruppen. Insgesamt kommen in der Bundesrepublik nach den Schätzungen von Schaefer (2002) ca. 3200 Protozoenarten vor, die sich auf 7 Stämme (Unterscheidung nach Schaefer 2002) verteilen. Diese Zahl kann sich nach Revisionen bzw. nach dem Erstellen von Faunen, die sich

auf Deutschland beziehen, sicherlich sowohl stark nach oben als auch nach unten korrigieren. So geht bereits Nowak (1982) von ca. 5000 Arten für die Bundesrepublik Deutschland aus. Diese Schätzung wurde auch vom BfN (1999) übernommen.

Die artenreichsten Stämme sind die Sarcomastigophora, in denen die Geißeltierchen (Flagellata) mit ca. 600 Arten und die "Amoeben" oder "Wurzelfüßer" (Sarcodina) mit ca. 900 Arten zusammengefasst werden, sowie die Ciliophora, die die Wimpertierchen umfassen, mit ca. 1400 Arten. Die "ehemaligen Sporozoa" (Stämme Apicomplexa, Microspora, Myxozoa, Ascetospora und Labyrinthomorpha) sind dagegen deutlich artenärmer. Dies dürfte sich auch nach Revisionen nicht ändern.

Tab. 3: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Stämme der Protozoa (Einzeller) und die geschätzten Artenzahlen
Nach Schaefer (2002) und weiteren Autoren.

Tierstamm		geschätzte Artenzahl in Deutschland
wissensch. Name	deutscher Name	
Sarcomastigophora	Wurzelfüßer und Geißeltierchen	1500
Labyrinthomorpha	--	5
Apicomplexa	Sporentiere	212
Microspora	Kleinsporentiere	48
Myxozoa	Scheibensporentiere	30
Ascetospora	--	5
Ciliophora	Wimpertierchen	1400
geschätzte Artensumme		3200

4.1.2 Artenzahlen der Metazoa

Für die Metazoa (Vielzellige Organismen) ergibt sich eine Zahl von 44787 Arten in den 26 Stämmen (Tab. 4). Auch hier ist zu berücksichtigen, dass es bei einigen Taxa keine Checklisten und keine Übersichten über die in Deutschland vorkommenden Arten gibt. Hier sind bei den artenreichen Taxa insbesondere die Nematoda (Fadenwürmer) sowie innerhalb des Unterstammes Articulata-Chelicerata die Überordnung Acari (Milben) und einige Taxa der Articulata-Crustacea (Krebse) zu nennen.

Der artenreichste Tierstamm sind die Arthropoda (Gliedertiere) mit ca. 38400 Arten. Damit macht dieses Phylum ca. 85% aller Metazoa und ca. 80% aller Tierarten Deutschlands (einschließlich Protozoa) aus (Tab. 4, Abb. 2). Den größten Anteil macht hier der Unterstamm Hexapoda aus, zu dem die Insekten gehören und der in Deutschland nach der Entomofauna Germanica Band 1-6 (1998-2203) insgesamt 33305 Arten zählt, was ca. $\frac{3}{4}$ des Artinventars (= 74,3%) entspricht. Der Unterstamm Chelicerata (Spinnentiere) zählt 3783 Arten und liegt somit hinsichtlich der Artenzahl an zweiter Stelle (= 8,4% aller Arten), und auch die Artenzahl beim Unterstamm der Crustacea (Krebse) überschreitet 1000 Arten (2,4%).

Weitere sehr artenreiche Stämme sind die Nematoda (Fadenwürmer) mit ca. 2000 Arten (4,5%) und die Plathelminthes (Plattwürmer) mit über 1000 Arten. Die Chordata sind mit 729 Arten (= 1,6 %) vertreten. Ebenfalls über 500 Arten erreichen die Rotatoria, Mollusca und Annelida (Tab. 4, Abb. 2).

Dagegen sind von insgesamt 16 Stämmen jeweils weniger als 100 Vertreter in Deutschland zu finden. Ein Teil dieser Stämme weist jedoch auch weltweit sehr geringe Artenzahlen auf (z.B. Ctenophora, Kamptozoa, Echiura, Priapulida, Kinorhyncha, Hemichordata).

Tab. 4: Übersicht der in Deutschland vorkommenden Stämme der Metazoa und die geschätzten Artenzahlen

Kombiniert nach verschiedenen Autoren. Bei den Arthropoda und Chordata sind zur Übersicht auch die Artenzahlen von untergeordneten Taxa angegeben.

Tierstamm		Artenzahlen in Deutschland	
wissensch. Name	deutscher Name		
Porifera	Schwämme		31
Cnidaria	Nesseltiere		121
Ctenophora	Rippenquallen		3
Plathelminthes	Plattwürmer		1170
Gnathostomulida	--		3
Nemertea	Schnurwürmer		46
Mollusca	Weichtiere		601
Sipuncula	Spritzwürmer		5
Kamptozoa	Kelchtiere		10
Echiura	Igelwürmer		1
Annelida	Ringelwürmer		518
Tardigrada	Bärtierchen		105
Arthropoda	Gliederfüßer		38371
Chelicerata	Spinnentiere	3783	
Crustacea	Krebse	1067	
Myriapoda	Tausendfüßler	216	
Hexapoda	Insekten	33305	
Gastrotricha	Bauchharlinge		120
Nematoda	Fadenwürmer		1997
Nematomorpha	Saitenwürmer		46
Rotatoria	Rädertiere		682
Acanthocephala	Kratzer		89
Kinorhyncha	--		21
Priapulida	Priapswürmer		2
Tentaculata	Kranzföhler		2
Bryozoa	Moostierchen		85
Chaetognatha	Pfeilwürmer		2
Hemichordata	Eichelwürmer		1
Echinodermata	Stachelhäuter		26
Chordata	Chordatiere		729
Tunicata	Manteltiere	25	
Acrania	Kieferlose	1	
Vertebrata	Wirbeltiere	703	
Cyclostomata	Rundmäuler	5	
Chondrichthyes	Knorpelfische	32	
Osteichthyes	Knochenfische	227	
Amphibia	Amphibien	21	
Reptilia	Reptilien	13	
Aves	Vögel	314	
Mammalia	Säugetiere	91	
Artenzahl gesamt			44787

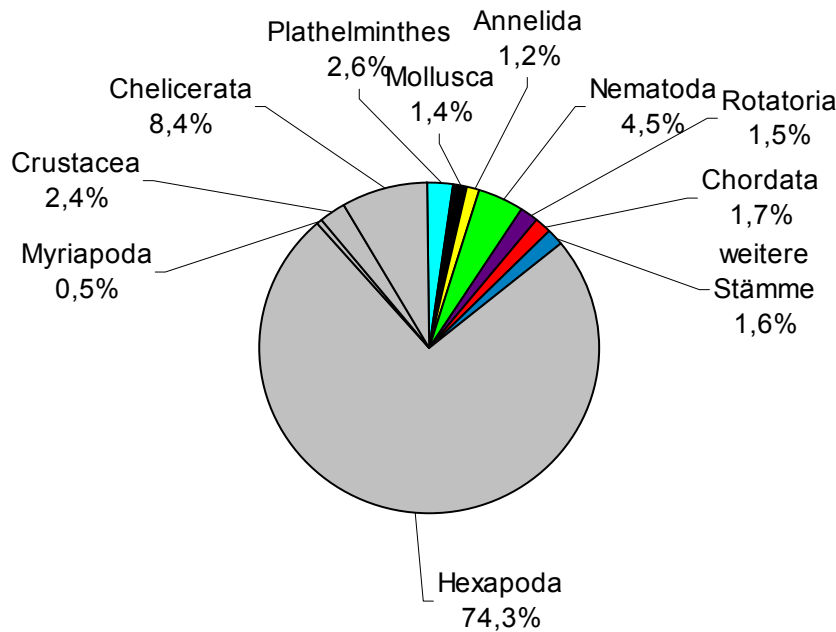


Abb. 2: Verteilung der 44787 Metazoenarten auf die Tierstämme

Die Unterstämme der Arthropoda (Chelicerata, Crustacea, Myriapoda, Hexapoda) nehmen zusammen etwa 85% des Arteninventars ein.

4.2 Auswertung der Artenzahlen ausgewählter Gruppen

4.2.1 Vertebrata

Die beiden artenreichsten Klassen der Wirbeltiere (Vertebrata) sind die Vögel (Aves) mit 314 regelmäßig in Deutschland vorkommenden Arten und die Knochenfische (Osteichthyes) mit 227 Arten (Tab. 5, Abb. 3). Diese beiden Klassen machen etwa $\frac{3}{4}$ der Gesamtartenzahl an Wirbeltieren in Deutschland aus. Dagegen sind die Reptilien, die Amphibien und die Rundmäuler nur mit verhältnismäßig wenig Arten vertreten und machen insgesamt nur 5,3% des Gesamtartenbestandes aus.

Allerdings muss bei den Vögeln und Fischen (Knochen- und Knorpelfische) berücksichtigt werden, dass sich hierunter viele wandernde Arten finden, die zwar regelmäßig in Deutschland auftreten, sich hier jedoch nicht reproduzieren. Dagegen gibt es bei den Amphibien und Reptilien keine und bei den Säugern nur drei wandernde Arten, die sich nicht in Deutschland reproduzieren.

Bei den Wirbeltieren ermöglicht der sehr gute Kenntnisstand einen Vergleich der rezenten Fauna mit der totalen Artenzahl (d.h. einschließlich der durch den Menschen ausgerotteten Arten). Legt man die Rote Liste der Bundesrepublik von 1998 (bzw. bei den Vögeln die Rote Liste von 2002; Bauer et al.) zugrunde, so gelten bei den Knochenfischen (Osteichthyes) 10 Arten als ausgestorben (darunter alle Störarten), bei den Vögeln 16 Arten (nur Brutvögel) und bei den Säugetieren 13 Arten. Zwei Vogelarten (Mornellregenpfeifer und Bruchwasserläufer) treten allerdings regelmäßig als Zugvögel auf und werden deshalb nach den Kriterien von Barthel (1993) weiterhin der deutschen Fauna zugerechnet, so dass sich die Zahl der Vogelarten im Bundesgebiet somit nur um 14 Arten reduziert. Bei den Säugetieren ist der Wolf, der in der Roten Liste noch als "ausgestorben" geführt wird, inzwischen

wieder im Bundesgebiet heimisch, so dass sich die Artenzahl bei den Säugern nur um 12 Arten vermindert. Insgesamt gesehen kommen somit derzeit 703 Wirbeltierarten regelmäßig auf dem Gebiet der Bundesrepublik vor (Tab. 5).

Die in Deutschland vorkommenden 703 Wirbeltierarten entsprechen nur ca. 1,6% der weltweiten Gesamtartenzahl an Wirbeltieren, der über 46000 Arten beträgt (Tab. 5). Mit den geringsten Anteilen sind die Amphibien und Reptilien vertreten, von denen in Deutschland jeweils weniger als 1% der weltweit beschriebenen Arten vorkommen. Auch bei den Fischen (Knochen- und Knorpelfische zusammengefasst) sind nur etwa 1% des Weltartenbestandes auf dem Gebiet der Bundesrepublik heimisch. Etwas höher liegt der Anteil mit 2,4% bei den Säugetieren, und bei den Vögeln sind immerhin 3,3% der weltweit über 9000 Arten regelmäßig in Deutschland zu beobachten.

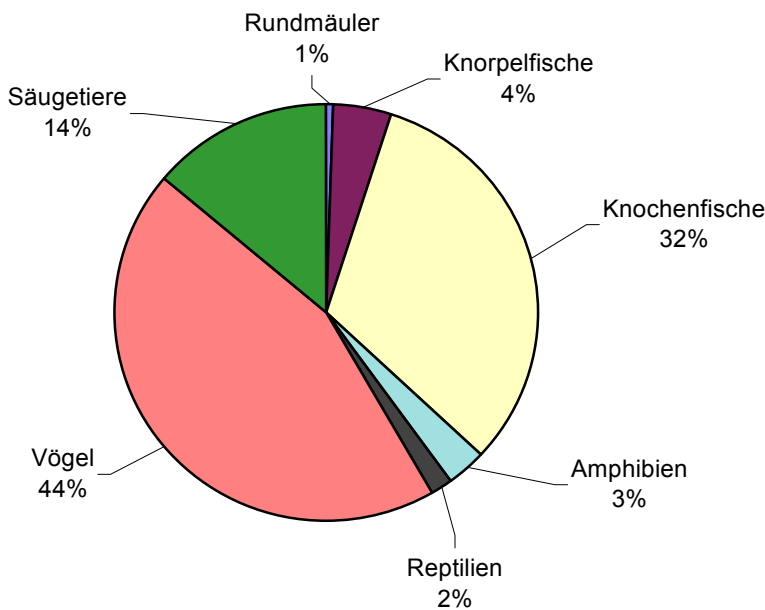


Abb. 3: Verteilung der 703 Wirbeltierarten auf die sieben Klassen

Tab. 5: Vergleich der Artenzahlen bei Wirbeltieren: ohne und inkl. ausgestorbene Arten

wissensch. Name	deutscher Name	Artenzahlen in Deutschland		Artenzahl weltweit
		Ohne ausgestorbene Arten	inkl.	
Cyclostomata	Rundmäuler	5	5	50
Chondrichthyes	Knorpelfische	32	32	21732
Osteichthyes	Knochenfische	227	237	
Amphibia	Amphibien	21	21	4000
Reptilia	Reptilien	13	13	6650
Aves	Vögel	314	328	9672
Mammalia	Säugetiere	91	103	4327
Artenzahlen gesamt		703	739	46431

4.2.2 Hexapoda

Zu den Hexapoda zählen die beiden Klassen Insekten und Entognatha, die früher mit den Insekten in eine Klasse gestellt wurden. Die Hexapoda umfassen in 33 Ordnungen ca. 75% aller in Deutschland vorkommenden Tierarten.

Die höchsten Artenzahlen werden bei den Coleoptera, Diptera, Hymenoptera und Lepidoptera erreicht (Tab. 6, Abb. 4). Auf diese vier Ordnungen entfallen ca. 60% der in Deutschland vorkommenden Insektenarten. Weitere Details, z.B. die Verteilung der Insektenordnungen auf die einzelnen Bundesländer, finden sich bei Klausnitzer (2003).

Tab. 6: Hexapoda-Ordnungen in Deutschland und ihre Artenzahlen

Nach den sechs Bänden der Entomofauna Germanica.

Ordnung	Artenzahl
Protura	41
Collembola	414
Diplura	18
Microcoryphia	8
Zygentoma	4
Ephemeroptera	113
Odonata	80
Plecoptera	123
Dermaptera	8
Mantodea	1
Blattoptera	6
Isoptera	1
Saltatoria	85
Psocoptera	95
Phthiraptera	436
Thysanoptera	226
Auchenorrhyncha	621
Psylloidea	119
Aleyrodoidea	14
Aphidina	733
Coccina	145
Heteroptera	865
Coleoptera	6492
Strepsiptera	15
Raphidioptera	10
Megaloptera	4
Neuroptera	101
Hymenoptera	9318
Trichoptera	313
Lepidoptera	3602
Siphonaptera	72
Mecoptera	9
Diptera	9213
Gesamtumme	33305

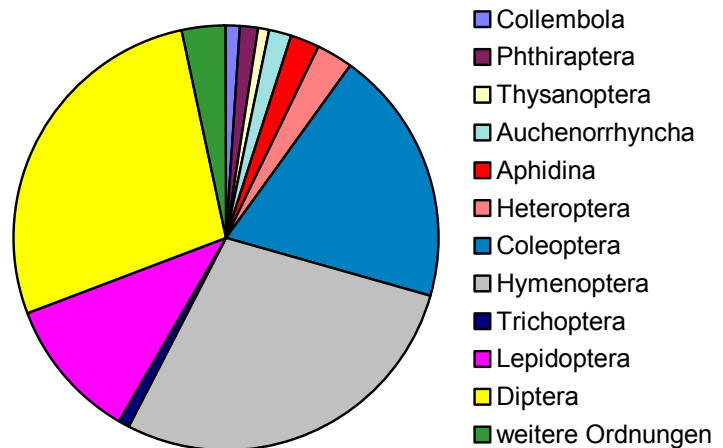


Abb. 4: Verteilung der Artenzahlen der Hexapoda auf die Ordnungen

4.2.3 Arachnida

Zu den Arachnida (Stamm Arthropoda) zählen die neben den artenreichen Araneae (Spinnen), den Opiliones (Weberknechte) und Pseudoscorpiones, weitere fünf Ordnungen, die meist zusammen als Acari (Milben) bezeichnet werden. Nach den Hexapoda sind die Chelicerata, deren größten Teil die Arachnida ausmachen (nur 13 weitere Arten kommen in Deutschland vor), der artenreichste Unterstamm in Deutschland und sind damit allein artenreicher als alle anderen Stämme (Abb. 2). Die höchsten Artenzahlen werden mit je nahezu 1000 Arten bei den Araneae (Spinnen) und den Mesostigmata (Raubmilben) sowie bei den Prostigmata (über 900 Arten) erreicht (Abb. 5).

Für die Spinnen und Pseudoscorpione sind auch Vergleiche mit den weltweiten Artenzahlen möglich, da es für diese aktuelle Kataloge gibt (Platnick 2004, Harvey 1991). 997 Spinnenarten in Deutschland stehen 38432 weltweit gegenüber: d.h. in Deutschland kommen 2,6% der weltweit bekannten Spinnenarten vor. Bei den Pseudoskorpionen ist der Anteil noch geringer: 47 gegenüber 3064 ergeben 1,5% Anteil für die deutsche Fauna.

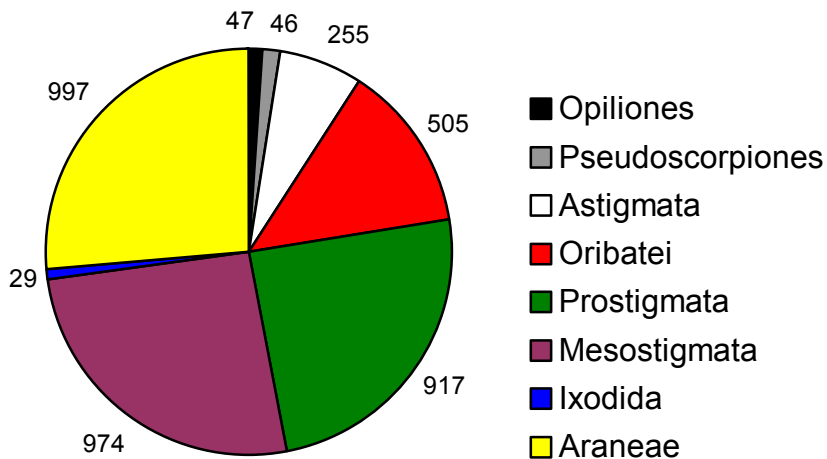


Abb. 5: Verteilung der Artenzahlen der Arachnida auf die Ordnungen

Das Vorkommen zwei weiterer Arachnida-Ordnungen in Deutschland wäre möglich:

- Scorpiones: sie kommen in den Nachbarländern Schweiz, Österreich und der Tschechischen Republik vor und werden manchmal mit Urlaubsgepäck aus dem Mittelmeerraum nach Deutschland eingeschleppt, können aber im Freiland nicht überleben. Bei weiterer Klimaerwärmung ist damit zu rechnen, dass sich auch Skorpione in Deutschland etablieren können.
- Palpigradi (Palpenläufer): mit Funden dieser höhlenbewohnenden Tieren ist vor allem im deutschen Alpenraum zu rechnen (Blick & Christian 2002).

4.3 Metazoa: Ein Vergleich mit der Fauna Italica

Ein Vergleich der vorläufigen Fauna von Deutschland und der im Internet verfügbaren Fauna von Italien (<http://www.faunaitalia.it/checklist/>) weist für Italien ca. 11000 Arten mehr aus als für die Bundesrepublik (Tab. 7). Dieser Unterschied beruht vor allem auf der Differenz bei den Arthropoden (ca. 7500 Arten zusätzlich in Italien). Erklärbar ist dieser Unterschied mit der wesentlich höheren Anzahl der Insekten im mediterranen Klimabereich sowie mit der dreifachen Anzahl an Crustaceen im

(italienischen) Mittelmeer im Vergleich zum deutschen Anteil der Nord- und Ostsee. Auch die sehr viel höhere Anzahl an Mollusken ist auf die zusätzlichen Arten zurückzuführen, die im Mittelmeer vorkommen.

Auch bei den Wirbeltieren ist die italienische Fauna artenreicher als deutsche. Dies liegt wiederum an der höheren Artenzahl der marinen Fische, aber auch an der im mediterranen Klimabereich wesentlich höheren Anzahl der Reptilien- und Amphibienarten. Dagegen kommt die höhere Artenzahl der Brutvögel unter anderem auch dadurch zustande, dass in der italienischen Fauna – nach Durchsicht der Artenliste – auch sehr unregelmäßig auftretende Arten (bis hin zum Wanderalbatros und dem Kapsturmvogel) mit erfasst wurden.

Tab. 7: Ein Vergleich der Artenzahlen der Metazoa-Stämme in Deutschland und Italien, mit ausgewählten Unterstämmen bzw. Klassen

Tierstamm		Artenzahlen in Deutschland	Artenzahlen in Italien
wissensch. Name	deutscher Name		
Porifera	Schwämme	31	477
Cnidaria	Nesseltiere	121	461
Ctenophora	Rippenquallen	3	32
Plathelminthes	Plattwürmer	1170	1317
Gnathostomulida	--	3	6
Nemertea	Schnurwürmer	46	96
Mollusca	Weichtiere	601	2141
Sipuncula	Spritzwürmer	5	18
Kamptozoa	Kelchtiere	10	16
Echiura	Igelwürmer	1	5
Annelida	Ringelwürmer	518	1149
Tardigrada	Bärtierchen	105	244
Arthropoda	Gliederfüßer	38371	45888
Chelicerata	Spinnentiere	3685	4662
Crustacea	Krebse	1068	3243
Myriapoda	Tausendfüßler	216	680
Hexapoda	Insekten	33305	37303
Gastrotricha	Bauchharlinge	120	228
Nematoda	Fadenwürmer	1997	1357
Nematomorpha	Saitenwürmer	46	23
Rotatoria	Rädertiere	682	246
Acanthocephala	Kratzer	89	27
Kinorhyncha	--	21	22
Priapulida	Priapswürmer	2	3
Tentaculata	Kranzföhler	2	3
Bryozoa	Moostierchen	85	305
Chaetognatha	Pfeilwürmer	2	18
Hemichordata	Eichelwürmer	1	5
Echinodermata	Stachelhäuter	26	118
Chordata	Chordatiere	729	1419
Vertebrata	Wirbeltiere	703	1255
Cyclostomata	Rundmäuler	5	5
Chondrichthyes	Knorpelfische	32	74
Osteichthyes	Knochenfische	227	489
Amphibia	Amphibien	21	38
Reptilia	Reptilien	13	58
Aves	Vögel	314	473
Mammalia	Säugetiere	91	118
Artenzahlen gesamt		44787	55619

4.4 Spezielle Anmerkungen zu den einzelnen behandelten Taxa

4.4.1 Protozoa

Die Artenzahlen der Stämme beziehen sich auf Schaefer (2002). Die Artenzahlen der untergeordneten Taxa, soweit verfügbar (s.u.), sind im Notizfeld der Datenbank vermerkt.

4.4.1.1 Flagellata

Für den Unterstamm Flagellata = Geißeltierchen (Stamm Sarcomastigophora) gibt es keine Übersichten für den deutschen Raum. Auch die Systematik ist hier sehr verworren, so dass in der Datenbank nur die bei Schaefer (2002) angegebenen Ordnungen berücksichtigt wurden. Bei der Schätzung der Artenzahl von ca. 600 Arten richteten wir uns ebenfalls nach Schaefer (2002). Bei den Flagellata stellt sich weiterhin das Problem der "Grenze" zwischen Tier- und Pflanzenreich, da viele Phytomastigophora Plastiden besitzen. Allerdings kann der Besitz von Plastiden von innerhalb einer Ordnung schwanken, so dass wir hier alle bei Schaefer (2002) genannten Ordnungen mit berücksichtigt haben. Ob sich die Artenzahl von 600 Arten nur auf "Zoomastigophora" oder auf alle Flagellata bezieht, ist ebenfalls nicht klar.

4.4.1.2 Sarcodina

Für den Unterstamm Sarcodina liegen aus einigen Taxa gute Übersichten vor. Dazu gehören die "nackten Rhizopoda" und die Heliozoa (von Harnisch 1985 und Page & Siemensmaa 1991 gut bearbeitet). Dagegen liegen über artenreich Taxa wie die Foraminiferen und die "Radiolaria" (inzwischen in drei Klassen aufgespalten) keine brauchbaren Artenlisten vor. Wir richten uns deshalb bei der Abschätzung der Gesamtartenzahl bei den Sarcodina nach Schaefer (2002). Über die inzwischen als eigener Stamm behandelten Labyrinthomorpha liegen überhaupt keine Abschätzungen der Artenzahlen vor.

4.4.1.3 Sporozoa (Apicomplexa, Microspoa, Ascetospora, Myxozoa)

Die ehemaligen Sporentierchen (Sporozoa) werden inzwischen in vier Stämme aufgeteilt. Für keinen der Stämme liegt eine brauchbare Artenliste vor. Die Arbeiten von Geus (1969) umfassen nur einen Teil der Sporozoa, ebenso die Arbeiten von Reichenow (1932). Auch wird dort nicht immer klar, ob die Art in Deutschland vorkommt oder nicht. Wir richten uns deshalb bei der Abschätzung der Artenzahl weitgehend nach Schaefer (2002).

4.4.1.4 Ciliophora

Die Wimpertierchen oder Ciliophora stellen die artenreichste Gruppe der Protozoen dar. Auch für die Wimpertierchen liegen keine aktuellen Faunen vor.

Eine Auswertung der Fauna von Kahl (1930, 1931, 1932) erbrachte – ohne die Klassen der Peritricha und Suctorina (mit 115 deutschen Arten nach Matthes et al. 1988) und ohne die parasitischen Arten – insgesamt bereits 1536 Arten. Allerdings sind darin viele Arten enthalten, die nicht in Europa vorkommen, so dass eine Verwendung der Zahlen von Kahl für Deutschland sicherlich zu zu hohen Werten führen würde. Eine Auswertung der Primärliteratur mit den Vorkommensorten war im Rahmen des Werkvertrages nicht möglich. Wir richten uns bei der Abschätzung der Gesamtartenzahl für die Ciliophora nach der konservativen Schätzung von Schaefer (2002) mit 1400 Arten.

Von den in der Datenbank erfassten Artenzahlen auf Familienniveau sind lediglich die Artenzahlen für die Klasse Suctorina (5 Familien mit 115 Arten) und für die Familie

Urocellariidae (40 Arten; Matthes et al. 1988) sicher für eine deutschen Fauna verwendbar.

4.4.2 Cnidaria

Die schwankenden Artenzahlen bei unterschiedlichen Autoren beruhen auf der Behandlung von Polyp und Meduse als unterschiedliche Taxa bei einzelnen Autoren. Es war nicht immer klar nachzuvollziehen, ob eine Meduse und Polyp artgleich sind oder nicht. War es den Angaben zu entnehmen, so wurden die beiden Taxa nur als eine Art gezählt: War keine alternative Form vermerkt bzw. "Polyp/Meduse unbekannt", wurden die Arten separat gezählt. Auch die taxonomische Einordnung ist nicht ganz sicher, da unterschiedliche Autoren unterschiedlichen systematischen Klassifizierungen folgen.

4.4.3 Plathelminthes

Für die Plathelminthes können die aktuellen Artenzahlen nur weitgehend geschätzt werden. Für die parasitischen Klassen Cestodes und "Trematoda" (Klasse Digenea, Aspidogastrea und Monogenea) liegen Artenlisten aus der Tierwelt Mitteleuropas vor (Sprehn 1960). Allerdings ist oft aufgrund fehlender Verbreitungsangaben bei vielen Arten, die in marinen Fischen schmarotzen, nicht klar, ob sie auf dem Gebiet der Bundesrepublik oder an angrenzenden Küsten nachgewiesen wurden (Dänemark, Holland). In diesem Falle wurden die Arten als "zur deutschen Fauna" gehörend bewertet. Auch die Schmarotzer von ausgestorbenen Fischarten (z.B. Stör) wurden mit in die Fauna einbezogen, da auch die ausgestorbenen Arten mit zur Fauna gezählt wurden.

Bei den Turbellaria handelt es sich um Schätzzahlen, da nur für die beiden Ordnungen Tricladida und Polycladida eine Artenzahl bei Hartwich (1992g) vorliegt. In der Abhandlung zu den marinen Turbellaria im Band "Turbellaria" der Fauna der Nord- und Ostsee (Meixner 1938) werden keine Angaben zur Artenzahl gemacht, sondern nur zur Biologie der marinen Turbellaria.

4.4.4 Gnathostomulida

Die Gnathostomulida, die im Sandlückensystem des Meeres leben, werden von Schaefer (2002) als "zur deutschen Fauna" gehörend bezeichnet, ohne dass eine Artenzahl oder Schätzung angegeben wird. Kästner (1969, S. 256) stellt die Gnathostomulida noch als "klasse incertae sedis" zu den Plathelminthes und gibt drei Arten für Helgoland und die Kieler Bucht an. Dieser Artenzahl sind – mangels weiterer zugänglicher Information - wir in unserer Auswertung gefolgt. Harms (1993) nennt keine Gnathostomulida für die Invertebratenfauna vor Helgoland. Allerdings fehlen bei ihm auch die anderen Arten des Sandlückensystems weitgehend.

4.4.5 Mollusca

Es gibt keine zusammenfassenden Listen aller in Deutschland vorkommenden Schnecken- und Muschelarten (Salz-, Brack-, Süßwasser, Land) und erschwerend wird zum Teil eine unterschiedliche Systematik verwendet. Die Listen mussten Art für Art miteinander abgeglichen werden und die in den Listen nicht enthaltene Nordseefauna wurde aus Jungbluth et al. (1992) ergänzt. In die Systematik der Land- und Süßwasserschnecken lassen sich die Meeres- und Küstentiere von einem Nicht-

Fachmann für die Gruppe leider nicht einfach einfügen. Und in der Fauna Europaea sind die marinen Tiere ebenfalls nicht berücksichtigt. Das einzige aktuelle System, in das fast alle Gastropoden-Familien passten, ist im Internet: <http://www.thelist.per.sg/shellists/worldwide.shtml>. Zusätzlich wurden Überfamilien, wenn sie schnell eruierbar waren (z.B. über <http://www.nhm.ac.uk/palaeontology/i&p/gastroclass/gastroclass.htm>), mit aufgenommen. Die zahlreichen Unterarten, die Glöer (2002), Glöer & Meier-Brook (2003) [Herr Glöer stellte Listenauszüge aus seinen Arbeiten per e-mail zur Verfügung, ihm sei hier gedankt] bzw. Jungbluth (2002) nennen, wurden nicht in die Summen einbezogen. Eine detaillierte Gesamt-Artenliste sollten von den Mollusken-Fachleuten erarbeitet werden.

4.4.6 Annelida

Für die Annelida liegen für die Polychaeta und die Hirudinea aktuelle Listen/Faunen vor. Für die Oligochaeta unterscheiden sich die Artenzahlen aus Wilcke (1967), dessen Artenliste wir hier gefolgt sind, leicht von den Angaben aus Schaefer (2002). Während wir bei der Auszählung der Arten von Wilcke (1967) auf 171 Arten kommen, gibt Schaefer "etwa 150 Arten" an. Die Familien Branchiobdellidae und Aelosomatidae wurden nach der neueren Systematik nicht mehr – wie bei Wilcke (1967) – zu den Oligochaeta gezählt, sondern in eigene Ordnungen gestellt (Branchiobdellea und Aelosomatida).

4.4.7 Tardigrada

Dank der Mithilfe von R. Schuster (pers. Mitt. – hiermit sei ihm herzlich gedankt) können die Summen für die einzelnen Familien genannt werden und damit die ungefähre Gesamtsumme für den Stamm (Schaefer 2002 und Moritz 1992a nennen jeweils 80 Arten) auf 105 Arten korrigiert und eine Auftrennung nach Familien kann vorgenommen werden.

4.4.8 Arthropoda

4.4.8.1 Chelicerata

- (1) Acari/Mesostigmata: Die Gamasina bzw. Uropodina sind bei Karg (1993, 1989) aus der folgendermaßen abgegrenzten Region enthalten: Frankreich/England, Schweden, Ukraine, Ungarn. D.h. Mitteleuropa im weitesten Sinne wird dort behandelt. Bei den meisten Arten ist nicht konkret vermerkt, ob sie aus Deutschland bekannt sind. Daher wurden nur die Arten weggelassen, bei denen konkret steht, dass sie nicht in Deutschland (oder Mitteleuropa) nachgewiesen sind (also wenn z.B. nur Nord-, West-, Süd- oder Osteuropa vermerkt ist). Alle Arten bei denen „Europa“, „Mitteleuropa“ oder auch „Alpengebiet“ ohne weitere Einschränkungen genannt ist, sind mitgezählt. Weiterhin sind parasitische Arten dieser Gruppen mit Hilfe von Vitzthum (1929) berücksichtigt, da Karg nur die freilebenden Arten in seine Arbeiten einbezog. Nur Fachleute für die Gruppe können – und wohl nur gemeinschaftlich – eine aktuelle Liste für Deutschland erstellen.
- (2) Acari/Astigmata: Schaefer (2002) gibt ca. 250 Arten an. Diese Zahl ergibt sich fast identisch aus der Aufarbeitung von Vitzthum (1929: 255 Arten). Nur ein Teil der von Vitzthum verwendeten Familiennamen konnte mit den in der Fauna Europaea genannten Familien in Einklang gebracht werden – bei diesen ist

jeweils eine Überfamilie genannt. Die Reihenfolge der Familien von Vitzthum wird beibehalten. Es wird hier wie bei den Mesostigmata verfahren, d.h. Arten die nicht ausdrücklich nicht für Deutschland genannt werden, wurden mitgezählt. Neuere zusammenfassende Literatur für die Arten der Tiergruppe aus Deutschland war nicht zugänglich. Nur Fachleute für die Gruppe könnten eine aktuelle Checkliste für Deutschland erstellen.

- (3) Acari/Prostigmata: Schaefer (2002) gibt aufsummiert für die Gruppen innerhalb der Prostigmata (inkl. Eriophyoidea, Hydrachnoidea, Halacaroidea) insgesamt ca. 1040 Arten. Aktuelle Bearbeitungen der Prostigmata wurden uns nicht zugänglich, daher wurden die Arbeiten von Vitzthum (1929), Farkas (1965) und Viets (1936, 1956) einzeln durchgezählt und dabei auch eine Anpassung der Familienaufteilung bzw. -zuordnung nach der Fauna Europaea vorgenommen. Die Reihenfolge der genannten Bearbeitungen wurde so gut wie möglich beibehalten. Dadurch stehen teilweise die Familien, die nach dem aktuell gültigen System (Fauna Europaea) in die selben Unterordnungen oder Überfamilien gehören, nicht zusammen. Insgesamt ergab die Auszählung 917 Arten – eine Erstellung einer aktuellen artgenauen Checkliste durch Fachleute würde aber wohl die Schätzung Schaefers noch übertreffen. Anmerkung: im weltweiten Wassermilbenkatalog von Viets (1987) sind leider keine Verbreitungsinformationen integriert.
- (4) Acari/Oribatida: Schaefer (2002) gibt ca. 550 Arten an. Eine Aufsummierung der Artenliste von Beck et al. (2003) ergibt hingegen 505 Arten. Letztere wurde der größeren Anzahl Schaefers vorgezogen, da es sich um eine aktuelle Checkliste für Deutschland handelt.
- (5) Pycnogonida/Pantopoda: Die Artensumme 15, die sowohl Schaefer (2002) als auch Moritz (1992) für die Tiergruppe nennen, basiert wohl auf Meisenheimer (1925, 1928), der aber auch Arten aus Meeresgebieten der Nachbarländer einbezog. Eine Auswertung der Meldungen für die deutschen Meeresteile ergab bislang 12 Arten.

4.4.8.2 Crustacea

- (1) Crustacea/Amphipoda: Die Summenangaben von Gruner (1992e: 170 Arten) und Schaefer (2002: 300 Arten) unterscheiden sich deutlich. Beim Durchzählen pro Familie kommt man in beiden Werken aber auf unter 100 Arten. Die letzte zusammenfassende Bearbeitung für Mitteleuropa stammt von Schellenberg (1942), mit der nur wenig über 100 Arten erreicht werden. Eine aktuelle Auflistung der Artenzahlen pro Familien (schon deren Zahl ist unklar) ist ohne Einbeziehung von Spezialisten nicht möglich. Daher wird die Summe von Schaefer (2002) in der Tabelle genannt und Familien aus Schellenberg (mit einem Versuch sie an die Fauna Europaea anzupassen) werden ohne konkrete Artensummen ergänzend aufgelistet.
Nachtrag: Das Werk von Eggers & Martens (2001: Süßwasser-Amphipoda ohne Grundwasserfauna: insgesamt 23 Arten) konnte erst kurz vor Fertigstellung des Berichtes per Fernleihe besorgt werden. Ein artgenauer Abgleich von Eggers & Martens (2001) mit den oben genannten Werken wäre also notwendig, um den aktuellen Stand der limnischen Arten einzuarbeiten. Eggers & Martens beziehen ausdrücklich Neozoa mit ein.
- (2) Crustacea/Decapoda: nach Schaefer (2002) sind es 60 Arten, nach Gruner (1992e) lediglich 52 Arten. Die Kombination beider Arbeiten (detailliert pro Familie) ergibt 54 Arten. Eine Überarbeitung durch Spezialisten wäre wünschenswert.
- (3) Crustacea/Ostracoda: von Klie (1938) liegt eine alte aber umfassende

Bearbeitung der Gruppe vor. Da Schaefer (2002) und Gruner (1992e) die Artensumme von Klie deutlich unterschreiten (120 gegenüber 165), und eine Überprüfung auf mittlerweile erfolgte Neunachweise oder Neubeschreibungen aus Deutschland oder auch Synonymisierungen den vorliegenden Auftrag weit überschritten hätte, wäre eine Aktualisierung durch einen Fachmann wünschenswert.

Nachtrag: Das Werk von Meisch (2000: Süßwasser-Ostracoda) konnte erst kurz vor Fertigstellung des Berichtes per Fernleihe besorgt und nicht mehr eingearbeitet werden (auch überschreitet derartige Detailarbeit den entlohnten Aufwand deutlich). Ein Abgleich von Meisch (2000) mit Klie (1938) wäre also für jede einzelne Art notwendig, um den aktuellen Stand der limnischen Arten in Stand bei Klie (inkl. marine) einzuarbeiten.

- (4) Eine artgenaue Überprüfung der bei Tittizer et al. (2000), Nehring & Leuchs (2000) und Nehring (2000) genannten Krebs-Arten steht ebenfalls noch aus.

4.4.8.3 Myriapoda

Eine aktuelle Bearbeitung der vier einheimischen Klassen in diesem Unterstamm war nur möglich, weil J. Spelda (herzlichen Dank an ihn!) noch unpubl. Artenaufstellungen für diese Gruppen zur Verfügung stellte. Die letzten zusammenfassenden Bearbeitungen dieser Gruppen für Deutschland stammen überwiegend aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.

4.4.8.4 Hexapoda/Insecta

Klausnitzer (2003) gibt für die Insektenfauna Deutschlands eine Gesamtartenzahl von 33466 Arten an, während die Auswertung der Originalangaben in den Bänden der Entomofauna Germanica nur 33305 Arten erbrachte.

Die Differenz ergibt sich aus den Zahlen für die Diptera, bei den die Artenzahl bei den Nematocera insgesamt bei 3700 liegt und nicht bei 3670, wie in Schumann et al. (1999) aufsummiert (Originalzahlen aus der Tabelle bei Schumann et al. 1999). Auch die Zahlen für die Fransenflügler (Thysanopteren) differieren. Die Auszählung der Artenliste bei Schliephake (in Klausnitzer 2001) ergab 226 Arten anstelle von 214 Arten. Auch die Werte bei den Eintagsfliegen (Ephemeroptera) und den Blatflöhen (Psylloidea) liegen um jeweils eine Art höher als in der Tabelle von Klausnitzer. Demgegenüber ergaben sich bei den Tierläusen (Phthiraptera) in der Artenliste von Mey (2003) nur 436 Arten gegenüber 641 Arten bei Klausnitzer.

Insgesamt gesehen dürfte der Fehler jedoch geringer sein als die Dunkelziffer, die sich wahrscheinlich bei den parasitischen Hymenopteren und den Dipteren ergibt. Insbesondere bei ersteren ist mit einer wesentlich höheren Artenzahl zu rechnen. So sind für die Unterfamilie Aphidiinae (Hymenoptera, Braconidae) weniger als 20 Arten angegeben, während ich selbst (WV) insgesamt über 100 Arten in der Umgebung von Bayreuth sammeln konnte. Einschließlich der Originalbeschreibungen für valide Arten (d.h. Arten, die inzwischen auch in molekularbiologischen Analysen untersucht wurden) dürften sich alleine für diese Unterfamilie mehr als 150 Arten ergeben. Gleiches gilt für weitere Familien der parasitischen Hymenopteren (Hymenoptera Terebrantes).

4.4.9 Nematoda

Sowohl Hartwich (1992) als auch Schaefer (2002) gehen von ca. 4.000 Nematodenarten in der Bundesrepublik aus. Dagegen erbrachte die Auswertung der verfügbaren Artenlisten von Schuurmans Stekhoven (1935), Meyl (1961), Sprehn

(1961) und Hartwich (1975) nur knapp 2.000 Arten, von denen nur 152 Arten für den marinen Bereich (Schuurmans Stekhoven 1935) genannt werden. Allerdings ist auch diese Zahl nur eine Schätzung, da bei einigen Gattungen von pflanzenpathogenen Nematoden bei Meyl (1961) keine genaue Artenzahl genannt wird (Bezeichnung der entsprechenden Gattung als "artenreich"). Für diese Gattungen wurden Schätzwerte eingesetzt, die sich an den Abschätzungen für andere Gattungen orientierten, die ebenfalls als artenreich angesehen wurden.

Für die Nematoda dürfte in Anlehnung an Hartwich (als Spezialisten für Nematoden) sicherlich mit wesentlich mehr Arten zu rechnen sein als bisher für die Bundesrepublik gemeldet wurden.

Interessanterweise liegt die Artenzahl, die wir ermittelt haben, sehr nahe bei der Schätzung des BfN (1999) in "Daten zu Natur", das – ohne Angabe der Quelle – von 2100 Arten (exakt 2122 Arten) in der Bundesrepublik ausgeht.

4.4.10 Hemichordata

Die Hemichordata werden weder bei Schaefer (2002) noch in der Wirbellosen-Ausgabe der "Exkursionsfauna von Deutschland" (Stresemann et al. 1992) als Phylum geführt, das in Deutschland vorkommt. Auch in der Meeresfauna von Helgoland von Harms (1993) wird dieses Phylum nicht erwähnt. Allerdings erwähnt Nowak (1982) eine Art (damals noch als Klasse zu den Branchiotremata gestellt) für Deutschland. Auf der schwedischen Internetseite "South Scandinavian marine "Aschelminth" (except Nematoda) & some other species poor phyla check-list" (Hansson 1997) wird die Art *Saccoglossum pygmaeus* für Helgoland erwähnt. In Übereinstimmung mit Nowak (1982) zählen wir diese Art und damit das Phylum Hemichordata zur Fauna von Deutschland.

4.4.11 Chordata/Vertebrata

Die Chordata gehören zu den am besten dokumentierten Tierstämmen auf dem Gebiet der Bundesrepublik. Von den drei vorkommenden Unterstämmen sind die rein marinen Tunicata mit 25 Arten vertreten. Die insgesamt artenarmen Acrania kommen nur mit einer Art vor, dem Lanzettfischchen (*Branchiostoma lanceolatum*).

Bei der Berechnung der Artensummen wurden folgende Punkte berücksichtigt:

- (1) Bei den Knorpelfischen (Chondrichthyes) wurden aufgrund der Verwendung von Fricke et al. (1994) auch diejenigen wandernden Meeresfischarten berücksichtigt, die das deutsche Nordseegebiet nur kurzfristig oder unregelmäßig aufsuchen.
- (2) Bei den Knochenfischen liegt die Liste von Freyhof (2002) zugrunde, die sowohl die 16 Arten der Neozoen umfasst (u.a. Regenbogenforelle, Bachsaibling, Blaubandbärbling, Zwergwels) als auch 10 *Coregonus*-Arten, die seit der Erstellung der Liste von Bless et al. (1994) neu beschrieben wurden. In Anlehnung an Freyhof (2002) werden drei weitere ausgestorbene Störarten (*Acipenser gueldenstaedti*, *Acipenser stellatus*, *Huso huso*) zu den in Deutschland ausgestorbenen Fischarten gezählt.
- (3) Bei den Amphibien wurde der Ochsenfrosch (*Rana catesbiana*), der inzwischen im Bundesgebiet reproduzierende Populationen etabliert hat (z.B. in der Oberrheinebene) noch nicht mit in die Artenliste einbezogen, da er bisher in keiner der publizierten deutschen Amphibienfaunen geführt wird.
- (4) Bei den Reptilien wurde die Kroatische Gebirgseidechse (*Lacerta horvathi*), die Capula & Luiselli (1990) als neu für das Bundesgebiet gemeldet wurde, nicht mit in die Liste einbezogen. In der Neufassung der Bayerischen Roten Liste Reptilien

- (Beutler & Rudolph im Druck) wird inzwischen davon ausgegangen, dass es sich bei den 1993 gefundenen Tieren um ausgesetzte Exemplare handelte und die Art nicht in Bayern heimisch ist.
- (5) Bei der Artenzahl für die Vögel handelt es sich um eine Kombination aus den Listen von Barthel (1993) und Bauer et al. (2002). Dabei wurden die Brutvögel einschließlich der brütenden Neozoen nach Bauer et al. (2002: S. 30) gewertet, die Anzahl der wandernden Arten, die nicht auf dem Gebiet der Bundesrepublik brüten, nach Barthel (1993). Aus der Liste von Barthel wurden diejenigen Arten nicht berücksichtigt, die dort als Ausnahmeerscheinungen mit weniger als fünf Beobachtungen pro Jahr vermerkt sind (Kategorien A und a bei Barthel). Bei diesen Arten gehen wir davon aus, dass sie nicht zu den "regelmäßig in Deutschland vorkommenden" Arten zählen. Bei weniger als fünf Beobachtungen pro Jahr muss auch davon ausgegangen werden, dass der zeitweise Aufenthalt in der Bundesrepublik nicht für das Überleben der Art oder von einzelnen Populationen notwendig ist.
- (6) Bei den Artenzahlen für die Säugetiere liegen die Listen von Nowak et al. (1994) und Boye (1996) zugrunde. In der "Nowak-Liste" fehlen die "Östliche Hausmaus" sowie die "55 kHz-Zwergfledermaus (= Mückenfledermaus). Bei Boye blieben drei wandernde marine Säugetierarten unberücksichtigt (Weißseitendelfin, Weißschnauzendelfin, Schwertwal). Analog zu den Fischen und Vögel, bei denen die regelmäßig auftretenden wandernden Arten ebenfalls berücksichtigt wurden, gehen wir deshalb von 91 rezenten und 12 ausgestorbenen Säugetierarten aus.
- (7) Die Mammalia(Säugetier)-Ordnung der Primaten ist in Deutschland zwar mit einer Art vertreten (*Homo sapiens*), diese ging aber – im Gegensatz zu den meisten internationalen Listen, aber in Anlehnung an Boye (1996) – nicht in die Zählung ein.

5 Literaturverzeichnis

- Allspach, A. (1989): Neunachweise von vier Landasselarten (Isopoda: Oniscoidea) für Deutschland. Stuttgarter Beitr. Naturk. A 436: 1-8.
- Andrassy, I. (1984): Klasse Nematoda (Ordnungen Monhysterida, Desmoscolicida, Araeolaimida, Chromadorida, Rhabdita). In: Franz, J. (ed.) Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Lieferung 9. Berlin.
- Arndt, W. (1928a): Porifera. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Leipzig.
- Arndt, W. (1928b): Porifera. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Band 4. Gustav Fischer (Jena).
- Arndt, W. (1941): Wie viele lebende Tierarten kennen wir aus Deutschland? Natur und Volk 71: 3-12.
- Arndt, W. (1942): Die Anzahl der bisher in Deutschland nachgewiesenen rezenten Tierarten. Zoogeographica 4: 93-251.
- Barthel, P.H. (1993): Artenliste der Vögel Deutschlands. Journal für Ornithologie 134: 113-135.
- Bauer, H.G., P. Berthold, P. Boye, W. Knief, P. Südbeck & K. Witt (2002): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 3. überarb. Fassung. Berichte Vogelschutz 39: 13-60.
- Becker, M. (1998): Systematik von Zecken. <http://www.ijon.de/zecken/argas.html>
- Bless, R., A. Lelek & A. Waterstraat (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der in Deutschland in Binnengewässern vorkommenden Rundmäuler und Fische (Cyclostomata et Pisces). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 42: 137-156.
- Blick, T. & E. Christian (2002): Tasterläufer (Arachnida, Palpigradi) - eine biospeläologische Herausforderung. Mitt. Verb. dt. Höhlen- u. Karstforsch. 48: 72-73. http://theo.blick.bei.t-online.de/Blick_48_palpigradi.pdf

- Blick, T., A. Hänggi & K. Thaler (2002): Checkliste der Spinnentiere Deutschlands, der Schweiz, Österreichs, Belgiens und der Niederlande (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones, Palpigradi). Version 1. Juni 2002. <http://AraGes.de/checklisten.html>
- Boye, P., H. Meinig, R. Hutterer & H. Benke (1996): Liste der rezenten Säugetiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 46: 181-186.
- Broch, H. (1928): Hydrozoa. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Burghardt, G. & L. Burghardt (2003): Selected chitons of Europe. <http://home.inreach.com/burghardt/europe.html>
- Cori, C.I. (1930): Kamptozoa. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Dathe, H.H., A. Taeger & S. Blank (2001): Entomofauna Germanica 4. Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7 (Dresden).
- Donner, J. (1965): Ordnung Bdelloidea (Rotatoria, Rädertiere). In: Franz, J. (ed.) Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas. Lieferung 6. Berlin.
- Eggers, T.O. & A. Martens (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. *Lauterbornia* 42: 1-68.
- Einsle, U. (1993): Crustacea. Copepoda. Calanoida und Cylopoida. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Band 8/4-1. Stuttgart (G. Fischer): 209 S.
- Fauna Europaea (2003): Taxonomic Hierarchy. Version 3.3. 24 October 2003. <http://www.faunaeur.org/PARTNERS/HIERARCHY/hierarchy.html>
http://www.zmuc.dk/entoweb/faeu/hierarchy/FaEu_Animalia3.3_publ031024.xls
- Fischer, W. (1925a): Echiuridae. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Fischer, W. (1925b): Sipunculidae. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Flößner, D. (1972): Krebstiere, Crustacea. Kiemen- und Blattfüßer, Branchiopoda. Fischläuse, Branchiura. Die Tierwelt Deutschlands. 60. Teil. Jena (G. Fischer): 501 S.
- Flößner, D. (2000): Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. Leiden (Backhuys Publishers): 428 S.
- Foissner, W. (1993): Protozoenfauna Band 4/1: Colpepoda (Ciliophora). Gustav Fischer (Stuttgart & New York).
- Freyhof, J. (2002): Freshwater fish diversity in Germany, threats and species extinction. In: Collares-Pereira, M.J., Cowx, I.G. & Coelho, M.M. (eds): Conservation of freshwater fishes: options for the future. Blackwell (Oxford): 3-22.
- Fricke, R., R. Berghahn, O. Rechlin, T. Neudecker, H. Winkler, H. Bast & E. Hahlbeck (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der Rundmäuler und Fische (Cyclostomata et Pisces) im Bereich der deutschen Nord- und Ostsee. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 42: 157-176.
- Friedrich, H. (1936): Nemertini. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Gabel, B. (1971): Die Foraminiferen der Nordsee. Hamburg.
- Gaedike, R. & W. Heinicke (1999): Entomofauna Germanica 3. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 5 (Dresden).
- Gerlach, S.A. (1968): Nemertini. In Brohmer, P. (Hrsg.). Die Tierwelt Mitteleuropas. 1/7a. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Geus, A. (1969): Sporentierchen (Sporozoa): Die Gregarinida. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. 57. Teil. Gustav Fischer (Jena).
- Glöer, P. & C. Meier-Brook (2003): Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 13. Neubearb. Aufl. Hamburg (Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung): 134 S.
- Glöer, P. (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Die Tierwelt Deutschlands 73: 1-327.
- Goeke, B. (1963): Meeresprotozoen. Stuttgart.

- Grell, K.G. (1937): Beiträge zur Kenntnis von *Actinarctus doryphorus* E. Schulz nebst Bemerkungen zur Tardigradenfauna des Helgoländers Skitt-Gatts. Zool. Anz. 117: 143-154.
- Grospietsch, T. (1972): Wechseltierchen (Rhizopoden). Kosmos-Verlag (Stuttgart).
- Grosser, C. (2003): Die Egel Deutschlands. The leeches of Germany.
http://people.freenet.de/hirudinea/Egel_Deutschlands.htm
- Gruner, H.-E. (1965): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. 1. Lieferung. In: Dahl, F. (Begr.): Die Tierwelt Deutschlands 51. Gustav Fischer (Jena): 1-149.
- Gruner, H.-E. (1966): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. 2. Lieferung. In: Dahl, F. (Begr.): Die Tierwelt Deutschlands 53. Gustav Fischer (Jena): 151-380.
- Gruner, H.-E. (1992a): Chaetognatha. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 598-599.
- Gruner, H.-E. (1992b): Tunicata. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 608-614.
- Gruner, H.-E. (1992c): Echinodermata. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 600-607.
- Gruner, H.-E. (1992d): Acrania. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 615.
- Gruner, H.-E. (1992e): Crustacea - Krebse. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Berlin (Volk und Wissen): 481-543.
- Günther, R. (Hrsg.) (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer (Jena).
- Hansson, H.G. (1997): NEAT (North East Atlantic Taxa): South Scandinavian marine "Aschelminth" (except Nematoda) & some other species poor phyla check-list.
http://www.tmbi.gu.se/libdb/taxon/neat_pdf/NEAT*Species_poor_phyla.pdf
- Hansson, H.G. (1998): NEAT (North East Atlantic Taxa): South Scandinavian marine & maritime Chelicerata & Uniramia check-list.
http://www.tmbi.gu.se/libdb/taxon/neat_pdf/NEAT*Chelicerata&Uniramia.pdf
- Harms, W. (1993): Checklist of species (algae, invertebrates and vertebrates) found in the vicinity of the island of Helgoland (North Sea, German Bight) - a review of recent records. Helgoländer Meeresuntersuchungen 47: 1-34.
<http://www.awi-bremerhaven.de/BAH/GastForschung/arten-reiners.htm>
- Harnisch, O. (1959): Rhizopoda. In: Brohmer, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band I/1b Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Hartmann-Schröder, G. (1996): Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. Die Tierwelt Deutschlands. 58. Teil. 2. Neubearb. Auflage. Jena (G. Fischer): 648 S.
- Hartwich, G. (1975): Parasitische Rundwürmer von Wirbeltieren. I. Rhabditida und Ascaridida. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. 62. Teil. Gustav Fischer (Jena).
- Hartwich, G. (1992a): Sipunculidae - Sipunkuliden. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 320-321.
- Hartwich, G. (1992b): Echiuridae - Igelwürmer. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 322-323.
- Hartwich, G. (1992c): Kamptozoa. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 106-107.
- Hartwich, G. (1992d): Nemertini. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 103-105.

- Hartwich, G. (1992e): Priapulida. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage Volk & Wissen (Berlin): 139-140.
- Hartwich, G. (1992f): Kinorhyncha. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage Volk & Wissen (Berlin): 134.
- Hartwich, G. (1992g): Plathelminthes. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage Volk & Wissen (Berlin).
- Hartwich, G. (1992h): Annelida - Ringelwürmer. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage Berlin (Volk und Wissen): 324-379.
- Harvey, M.S. (1991): Catalogue of the Pseudoscorpionidea. Manchester-New York (Manch. Univ. Pr.): 726 S.
- Haybach, A. & P. Malzacher (2002): Verzeichnis der Eintagsfliegen Deutschlands (Insecta: Ephemeroptera). Entomologische Zeitschrift 112 (Stuttgart): 34-45.
- Heinze, K. (1941): Saitenwürmer oder Gordioidea. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands. 39. Teil. Gustav Fischer (Jena).
- Huus, J. (1933): Ascidiacea. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Jungbluth, J.H. (2002): Deutsche Namen für einheimische Schnecken und Muscheln (Gastropoda et Bivalvia). <http://www.mollbase.de/list/deunam.htm>
- Jungbluth, H., R. Kiliyas, B. Klausnitzer & D. von Knorre (1992): Mollusca - Weichtiere. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage Berlin (Volk und Wissen): 141-319.
- Kahl, A. (1930): Urtiere oder Protozoa. I Wimpertiere. 3 Spirotricha. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Gustav Fischer (Jena).
- Kahl, A. (1931): Urtiere oder Protozoa. I Wimpertiere. 1. Allgemeiner Teil und Prostomata. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. 18. Teil. Gustav Fischer (Jena).
- Kahl, A. (1932): Urtiere oder Protozoa. I Wimpertiere. 3 Spirotricha. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. 25. Teil. Gustav Fischer (Jena).
- Karayutug, S. & G.A. Boxshall (1998): The *Paracyclops fimbriatus*-complex (Copepoda, Cyclopoida): a revision. Zoosystema 20 (4): 563-602.
- Karg, W. (1989): Acari (Acarina), Milben. Unterordnung Parasitiformes (Anactinochaeta). Uropodina Kramer, Schildkrötenmilben. Die Tierwelt Deutschlands. 67. Teil. Jena (G. Fischer): 203 S.
- Karg, W. (1993): Acari (Acarina), Milben. Parasitiformes (Anactinochaeta). Cohors Gamasina Leach. Raubmilben. Die Tierwelt Deutschlands. 59. Teil. 2. überarb. Auflage. Jena (G. Fischer): 523 S.
- Kästner, A. (1969): Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Band 1. Wirbellose. 1. Teil. 3. Auflage. Gustav Fischer (Stuttgart).
- Kiliyas, R. (1992): Tentaculata. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): Exkursionsfauna von Deutschland. Band 1. 8. Auflage Volk & Wissen (Berlin): S. 566 - 567.
- Klausnitzer, B. (Hrsg.) (2001): Entomofauna Germanica 5. Verzeichnis der Archaeognatha, Zygentoma, Odonata, Plecoptera, Dermaptera, Mantoptera, Ensifera, Caelifera, Thysanoptera und Trichoptera Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 6 (Dresden).
- Klausnitzer, B. (Hrsg.) (2003a): Entomofauna Germanica 6. Verzeichnis der Protura, Collembola, Diplura, Blattoptera, Psocoptera, Phthiraptera, Auchenorrhyncha, Psylloidea, Aphidina, Coccina, Heteroptera, Strepsiptera, Raphidioptera, Megaloptera, Siphonaptera und Mecoptera Deutschlands. Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 8 (Dresden).

- Klausnitzer, B. (2003b): Gesamtübersicht zur Insektenfauna Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte* 47: 57-66.
- Klie, W. (1938): Krebstiere oder Crustacea. III. Ostracoda, Muschelkrebse. In: Dahl, F. (Hrsg.): *Die Tierwelt Deutschlands* 34. G. Fischer (Jena): 1-230.
- Köhler, F. & B. Klausnitzer (1998): *Entomofauna Germanica* 1. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. *Entomologische Nachrichten und Berichte*, Beiheft 4 (Dresden).
- Krumbach, T. (1926): Ctenophora. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Krumbach, T. (1930): Scyphozia. In: Grimpe, & Wagler (Hrsg.): *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. .
- Kühlmann, D. (1992a): Porifera - Schwämme. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 40-45.
- Kühlmann, D. (1992b): Cnidaria - Nesseltiere. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 46-77.
- Kühlmann, D. (1992c): Ctenophora - Rippenquallen. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage. Volk & Wissen (Berlin): 78-79.
- Lieder, U. (1996): Crustacea. Cladocery/Bosminidae. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Band 8/2-3. Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm (G. Fischer): 80 S.
- Marcus, E. (1936): Tardigrada. *Das Tierreich* 66. Walter de Gruyter (Berlin/Leipzig): 341 S.
- Matthes, D., W. Guhl & G. Haider (1988): Protozoenfauna Band 7/1. Suctorina und Urceolariidae. Gustav Fischer (Stuttgart & New York).
- Meisch, C. (2000): Freshwater Ostracoda of western and central Europe. Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Band 8/3. Heidelberg, Berlin. (Spektrum Akad. Verl.): 80 S.
- Meisenheimer, J. (1925): XI.a. Pantopoda. 12 S. In: G. Grimpe & E. Wagler (Hrsg.): *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. 1. Lieferung. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Meisenheimer, J. (1928): XI.a.2. Pantopoda (Nachtrag). 3 S. Bestimmungsschlüssel für die im Gebiete der Nord- und Beltsee vorkommenden Pantopodenarten. In: G. Grimpe & E. Wagler (Hrsg.): *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. 11. Lieferung. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Meixner, J. (1938): Turbellaria (Strudelwürmer), in Grimpe & Wagler: *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee* Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Meyer, A. (1944): Acanthocephala (Kratzer). In: Brohmer, P.: *Die Tierwelt Mitteleuropas*. Band I/6 Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Meyl, A. (1961): Freilebende Nematoden. In: Brohmer, P.: *Die Tierwelt Mitteleuropas*. Band I/5a Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Moritz, M. (1992a): Tardigrada - Bärtierchen. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage Berlin (Volk und Wissen): 380-381.
- Moritz, M. (1992b): Pentastomida - Zungenwürmer. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage Berlin (Volk und Wissen): 382-383.
- Moritz, M. (1992c): Pantopoda - Asselspinnen. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage Berlin (Volk und Wissen): 384-385.
- Moritz, M. (1992d): Arachnida - Spinnentiere. In: Stresemann, E., H.J. Hannemann, B. Klausnitzer & K. Senglaub (Hrsg.): *Exkursionsfauna von Deutschland*. Band 1. 8. Auflage Berlin (Volk und Wissen): 386-480.
- Mortensen, T. & I. Lieberkind (1928): Echinodermata. In: Grimpe, & Wagler (Hrsg.): *Die Tierwelt der Nord- und Ostsee*. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Müller, H.-G. (1993): World catalogue and bibliography of the recent Pycnogonida. nur elektronisch publiziert (Diskette): (ausgedruckt 293 S.).
- Nehring, S. (2000): Neozoen im Makrozoobenthos der deutschen Ostseeküste. *Lauterbornia* 39: 117-126.

- Nehring, S. & H. Leuchs (1999): Introduced macrozoobenthic species at the German North Sea coast - a review. Wadden Sea Newsletter 20 (1999 - 1): 10-13.
<http://www.waddensea-secretariat.org/news/publications/Wsnl/Wsnl99-1/articles/05-nehring.pdf>
- Nehring, S. & H. Leuchs (2000): Neozoen im Makrozoobenthos der Brackgewässer an der deutschen Nordseeküste. Lauterbornia 39: 73-116.
- Ngoc-Ho, N. (2003): European and Mediterranean Thalassinidea (Crustacea, Decapoda). Zoosystema 25: 439-555.
- Nowak, E. (1982): Wie viele Tierarten leben auf der Welt, wie viele davon in der Bundesrepublik Deutschland? Natur und Landschaft 57: 383-389.
- Nowak, E., D. Heidecke & J. Blab (1994): Rote Liste und Artenverzeichnis der in Deutschland vorkommenden Säugetiere (Mammalia). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 42: 27-58.
- Page, F.C. & F.J. Siemensmaa (1991): Protozoenfauna Band 2. Nackte Rhizopoda und Heliozoa. Gustav Fischer (Stuttgart & New York).
- Pax, F. (1936): Anthozoa, in Grimpe, & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .
- Pesta, O. (1928): Krebstiere oder Crustacea. I: Ruderfüßer oder Crustacea (1. Calanoida, 2. Cyclopoida) (3. Ordnung). In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 9. G. Fischer (Jena): 136 S.
- Pesta, O. (1932): Krebstiere oder Crustacea. I: Ruderfüßer oder Crustacea. 3. Unterordnung: Harpacticoida (1. und 2. Hälfte). In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 24. G. Fischer (Jena): 164 S.
- Pesta, O. (1934): Krebstiere oder Crustacea. I: Ruderfüßer oder Crustacea. (4. Monstrilloida, 5. Notodelphyoida, 6. Caligoida, 7. Lernaecoida). In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 29. G. Fischer (Jena): 68 S.
- Platnick, N.I. (2004): The world spider catalog, version 4.5. American Museum of Natural History. <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- Rachor, E. (1998): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. Schriftenr. Landschaftspf. Natursch. 55: 290-300.
- Reichenow, E. (1932): Sporozoa. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Band IIg. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Remane, A. (1927): Gastrotricha. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Remane, A. (1928): Kinorhyncha. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Band VII d. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Remane, A., Storch, V. & Welsch, U. (2003): Systematische Zoologie. Spektrum, Akad. Verl. (Heidelberg): 853 S.
- Schaefer, M. (2002): Brohmer. Fauna von Deutschland. Ein Bestimmungsbuch unserer heimischen Tierwelt. 21. durchgesehene Auflage. Wiebelsheim (Quelle & Meyer): 791 S.
- Schellenberg, A. (1942): Krebstiere oder Crustacea. IV. Flohkrebse oder Amphipoda. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 40. G. Fischer (Jena): 1-252.
- Schubart, O. (1934): Tausendfüßler oder Myriapoda. I. Diplopoda. In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. 28. Teil. Gustav Fischer (Jena).
- Schultz, E. (1951): Über *Stygarctus bradypus* n.g. n.sp., einen Tardigraden aus dem Küstengrundwasser, und seine phylogenetische Bedeutung. Kiel. Meeresf. 8: 86-97.
- Schultz, E. (1953): *Orzeliscus septentrionalis* nov. spec., ein neuer mariner Tardigrade an der deutschen Nordseeküste. Kiel. Meeresf. 9: 288-292.
- Schumann, H., R. Bährmann & A. Stark (1999): Entomofauna Germanica 2. Checkliste der Dipteren Deutschlands. Studia dipterologica. Supplement 2. (Halle (Saale)).
- Schuster, R. (2003): Faunistische und ökologische Untersuchungen an Tardigraden des Schwarzwalds (Deutschland). Acta Biol. Benrodis 12 (2002/2003): 147-192.
- Schuermans Stekhoven, J.H. jr. (1954): Nematoda errantia und Nematoda parasitica. In: Grimpe & Wagler (Hrsg.): Die Tierwelt der Nord- und Ostsee. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig) .

- Schwank, P. & I. Bartsch (1990): Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Band 3/1+2. Gastrotricha und Nemertini. Gustav Fischer (Stuttgart & New York).
- Simon, L. (1998): Rote Liste ausgewählter Gruppen der Blattfußkrebse (Brachiopoda: Anostraca, Notostraca, Conchostraca). Schriftenr. Landschaftspfl. Natursch. 55: 280-282.
- Sprehn, C. (1958): Acanthocephala. In: Brohmer, P. (Hrsg): Die Tierwelt Mitteleuropas. Band I/3b. Quelle & Meyer (Leipzig).
- Sprehn, C. (1960): Trematoda und Cestoidea. In: Brohmer, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band I/3b. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Sprehn, C. (1961): Parasitische Nematoden. In: Brohmer, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band I/5b. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Tittizer, T., F. Schöll, M. Bannung, A. Haybach & M. Schleuter (2000): Aquatische Neozoen im Makrozoobenthos der Binnenwasserstraßen Deutschlands. *Lauterbornia* 39: 1-72.
- Verhoeff, K. (1937): Myriapoda. In: Brohmer, P.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Band 2. Akad. Verlagsgesellschaft (Leipzig).
- Viets, K. (1956): Die Milben des Süßwassers und des Meeres. Hydrachnellae et Halacaridae (Acari) (Bibliographie, Katalog, Nomenklator). Gustav Fischer (Jena): 870 S.
- Viets, K.O. (1987): Die Milben des Süßwassers (Hydrachnellae und Halacaridae [part.], Acari). 2: Katalog Sonderb. *Naturwiss. Ver. Hamburg* 8: 1-1012.
- Vitzthum, H. Graf von (1929): Spinnentiere. 5. Ordnung: Milben, Acari. In: P. Brohmer, E. Ehrmann & G. Ulmer (Hrsg.) Die Tierwelt Mitteleuropas. III. Band. 3. Lieferung. Quelle & Meyer (Leipzig): 155 S.
- Voigt, M. & W. Koste (1978): Die Rädertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. 2. Auflage. Berlin und Stuttgart.
- Weber, D. (1991): Die Evertebratenfauna der Höhlen und künstlichen Hohlräume des Katastergbietes Westfalen einschließlich der Quellen- und Grundwasserfauna. *Abh. Karst- u. Höhlenkunde* 25: 1-701.
- Westheide, W. & R. Rieger (1996): Spezielle Zoologie. Erster Teil: Einzeller und wirbellose Tiere. Gustav Fischer (Stuttgart/Jena).
- Wiese, V. (2002): Vorläufige Artenliste der Mollusken der Ostsee.
<http://www.hausdernatur.de/ostsee.htm>
- Wilcke, D.E. (1967): Oligochaeta. In: Brohmer, P. (Hrsg): Die Tierwelt Mitteleuropas. Band I/7. Quelle & Meyer (Leipzig).
- Witt, K., H.G. Bauer, P. Berthold, P. Boye, O. Hüppop & W. Knief (1996): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 2. Fassung. *Berichte Vogelschutz* 34: 11-35.

