

## Entomofaunistik in Deutschland – Erreichtes, Verbesserungswürdiges und Visionen

**Bernhard Klausnitzer**

**Abstract:** Entomofaunistics in Germany – Achievements, suggested improvements and visions.

A brief overview of outstanding historical faunistic works and series published in Germany since more than 100 years is provided. Emphasis is on the 6 volumes of „Entomofauna Germanica“, the first inventory covering all insect orders.

On 1,327 pages 33,466 species are listed, state of knowledge differs much between the 30 orders. For half of the species overviews by federal states and for different periods were possible.

The present public discussion about insect decline should also be used to promote faunistic research. Continuation of faunistic studies faces various obstacles. Among other the following improvements are required:

- Significantly improved university education, also for teachers.
- Better funding and more personnel for museums and related institutions, more intense care and analysis of their collections.
- The ranking-system for periodicals hinders faunistic studies and should at least be revised, or abandoned.
- Revision or distinct expansion of model group concepts in public contracts.
- Promotion of public recognition of faunistics and taxonomy, as basis of entomology.
- Volunteer entomologists working in their spare time should be truly recognised, not only as suppliers of data and material.
- Collections and collecting as such are often viewed negatively by the public. However, collections are indispensable, voucher specimens must be securely stored. Mounted insects are invaluable material historical documents permitting analyses of many kinds, now and in future.
- End of regulatory impediments – especially for students working in their spare time. Legislation for nature protection continues to be an obstacle to entomological research by amateurs.

**Key words:** Faunistic, „Entomofauna Germanica“, taxonomy, university education, museums, volunteer entomologists, ranking-system, entomological collections, •

Prof. Dr. sc. Dr. h. c. Bernhard Klausnitzer, Lannerstraße 5, 01219 Dresden;  
E-Mail: klausnitzer.col@t-online.de

### 1. Erreichtes

JOHN RAY (1628–1705) schrieb im Jahre 1701 in London: „Die Schmetterlinge und Käfer sind so zahlreiche Gruppen, dass ich glaube, dass wir in England von jeder 150 und mehr Arten haben. Mit Larven und Puppen macht das 900 Arten ... Anmerkung: Seither (d. h. seit 1691) habe ich allein in meiner Nachbarschaft 200 Schmetterlings-Arten gezogen und glaube jetzt, dass die Zahl der britischen Insekten 2000, die der ganzen Erde 20 000 beträgt.“ (zit. nach BODENHEIMER 1928).

CAROLUS LINNAEUS (1707–1778) schätzte, dass 26 500 Tier- und Pflanzenarten auf der Erde leben. Seither hat gerade die Naturwissenschaft unglaubliche Erkenntnisse erzielt – wir wissen, wie viel die Erde wiegt, wir kennen den Bau der Atome, wir können die Geschwindigkeit des Lichtes auf viele Kommastellen genau messen – aber wir wissen noch immer nicht, wie viele Tierarten auf der Erde leben: sind es 1,5 Millionen, 15 Millionen oder 150 Millionen?

Die faunistische Forschung hat in Deutschland eine lange Tradition, z. B. die von KARL FRIEDRICH THEODOR DAHL (24.06.1856 Rosenhofer Brök, Herzogtum Holstein bis 29.06.1929 Greifswald) herausgegebene Reihe „Die Tierwelt Deutschlands“, von der zwischen 1925 und 2008 81 Titel erschienen

sind, darunter viele, die Insekten zum Inhalt haben. Daran haben viele Berufsentomologen mitgewirkt – z. T. neben ihrer „eigentlichen“ Arbeit.

Auch andere Buchreihen, z. B. BROHMER, EHRMANN & ULMER (Hrsg.): „Die Tierwelt Mitteleuropas“ sind zu erwähnen sowie grundlegende Einzelpublikationen z. B. ILLIES (1967/1978): „Limnofauna Europaea“. Hinzu kommen zahlreiche Zeitschriften, wie in früherer Zeit die „Stettiner Entomologische Zeitung“ oder die „Deutsche Entomologische Zeitschrift“ sowie zahlreiche meist lokale Publikationen.

Für die „klassische“ Faunistik soll uns der katholische Geistliche ADOLF HORION (12.07.1888 Hochneukirch bis 28.05.1977 Überlingen) als Beispiel dienen. Der Begriff „Faunistik“ taucht bei ihm zum ersten Male in seiner „Faunistik der mitteleuropäischen Käfer“ (1941) auf. Möglicherweise wurde er aber schon früher verwendet. Aufgrund dieses 1. Bandes wurde HORION 1942 übrigens der erste Preisträger der FABRICIUS-Medaille der DEG. Er veröffentlichte ein „Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas“ (1951) und 12 Bände der „Faunistik der mitteleuropäischen Käfer“ (1941 – 1974). Diese Bände und weitere Arbeiten aus seiner Feder sind bis heute die Grundlage unserer Kenntnis über die Verbreitung der Coleoptera in Deutschland.

Als Beispiele aus neuerer Zeit können die „Beiträge zur Insektenfauna der DDR“ dienen oder die prächtigen Baden-Württemberg-Bände. „Die Schmetterlinge Baden-Württembergs“ sind das umfangreichste aktuelle wissenschaftliche Werk über die Lepidoptera in Europa, an dem 40 Autoren und 774 ehrenamtliche Mitarbeiter („Gewährleute“, Zahl inklusive der Altvorderen) gewirkt haben. Andere Bände aus dieser Reihe behandeln die Wildbienen (PAUL WESTRICH), die Libellen (KLAUS STERNBERG & RAINER BUCHWALD), die Heuschrecken (PETER DETZEL) und die Pracht- und Hirschkäfer (FRITZ BRECHTEL & HANS KOSTENBADER). Das sind Beispiele aus dem entomologischen Bereich, viele weitere könnten genannt werden. Es sind Standardwerke, Jahrhundertwerke, Bücher, aus denen noch nach Jahrzehnten abgeschrieben wird. Das ist ein Qualitätsmerkmal!

Für die Realisierung des Vorhabens „Beiträge zur Insektenfauna der DDR“ waren Arbeitskreise unter Leitung des Zentralen Fachausschusses Entomologie für Makrolepidoptera, Mikrolepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Odonata, Wasserinsekten (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) und Araneae gegründet worden. Von 1969 bis 1990 wurden ca. 50 zusammenfassende Arbeiten über verschiedene Insektengruppen publiziert, die etwa 3200 Arten behandeln. Für die Bearbeitung der sog. Makrolepidoptera als Beispiel, über die fünf zusammenfassende Beiträge und zwei Nachträge mit einer Darstellung von insgesamt 677 Arten (56,4 % des Gesamtartenbestandes der Makrolepidoptera in Ostdeutschland) erschienen sind, wurden in 23 Jahren von rund 350 ehrenamtlichen Mitarbeitern ca. 30000 faunistische Daten zusammengestellt und ausgewertet – noch ohne die Möglichkeiten einer elektronischen Datenbank (KLAUSNITZER 1995a).

Die „Beiträge zur Insektenfauna der DDR“ waren relativ ausführlich angelegt und nach folgendem Gliederungsschema aufgebaut: Taxonomische Grundlagen, Katalog der behandelten Arten, Biologie des Taxons, Faunistische Grundlagen (Auswertung der Literatur, Revision der Sammlungen, eigene Aufsammlungen), Stand der Erforschung (Verbreitungsübersicht der Arten), Systematisch-faunistischer Teil (Bestimmungstabellen, Darstellung jeder einzelnen Art mit Angaben über die Erstbeschreibung, Synonyme, Literatur, Biologie und Ökologie, allgemeine Verbreitung und Verbreitung innerhalb der DDR). Im Durchschnitt wurde zur Behandlung einer Insektenart etwa eine Druckseite benötigt. In den veröffentlichten Bearbeitungen sind außer den faunistischen Daten auch eine Fülle von biologischen (Phänologie, Habitatsprüche, Lebensweise) und zoogeographischen Angaben (Arealodynamik, Immigration) enthalten.

Ein zusammenfassendes Werk über die Insektenfauna Deutschlands fehlte jedoch. Die von der Entomofaunistischen Gesellschaft e. V. herausgegebene sechsbändige „Entomofauna Germanica“ (1998 – 2003) ist die erste vollständige Übersicht zur Insektenfauna Deutschlands, die überhaupt jemals vorgelegt wurde (KLAUSNITZER 2003b, 2004, 2005, 2019). Sie ist auch die Grundlage für gegenwärtige zusammenfassende Projekte (z. B. German Barcode of Life (GBOL), Barcoding Fauna Bavarica, Rote Listen), die die gesamte Insektenfauna Deutschlands oder einzelner Bundesländer betreffen.

Neun Herausgeber, 46 Autorinnen und Autoren sowie annähernd 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben ihr Wissen zusammengetragen. Auf 1327 Seiten wurden 33466 Arten aus 30 Ordnungen aufgelistet, wobei sich ein stark differierender Kenntnisstand zeigt. Für fast die Hälfte der Arten (15151 = 45,3 %) war

es aber möglich, eine nach Bundesländern gegliederte und zeitlich gestaffelte Übersicht vorzulegen (DATHE & al. 2001, GAEDIKE & HEINICKE 1999, KLAUSNITZER 2001, 2003a, KÖHLER & KLAUSNITZER 1998, SCHMUTTERER & HOFFMANN 2016, SCHUMANN & al. 1999).

Inzwischen liegen Neuauflagen für zwei Bände vor oder sind in Vorbereitung: Lepidoptera (GAEDIKE & al. 2017) und Coleoptera (2021). Die aktuell vom Bundesamt für Naturschutz herausgegebenen Roten Listen für Deutschland (2011, 2016) enthalten ebenfalls vollständige Artenlisten für die jeweils behandelten Taxa.

Hinzu kommen die Ergebnisse spezieller Arbeitsgruppen bzw. Vereinigungen für bestimmte Ordnungen, die die aktuelle faunistische Situation verfolgen und darstellen, z. B. die Gesellschaft deutschsprachiger Odonatologen e. V., die Deutsche Gesellschaft für Orthopterologie e. V., die Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen, der Arbeitskreis Diptera und der Arbeitskreis Zikaden der DGaaE.

Eine besondere Bedeutung haben zunehmend zentrale Datenbanken erlangt, von denen als Beispiele die Lepidoptera und Coleoptera genannt seien. Die Zahl der Datensätze für Schmetterlinge in der Landesdatenbank Baden-Württemberg (Koordination R. TRUSCH) beträgt gegenwärtig 1,4 Mio.

Es zeigt sich jedoch bereits in der historischen Situation ein Ungleichgewicht, das sich in die Gegenwart fortsetzt. Neben ausgesprochen gut bearbeiteten Insektengruppen gibt es  $\pm$  große Defizite (KLAUSNITZER 2006). Man kann von „Stiefkindern“ der Entomologie sprechen. Lepidoptera und Coleoptera stellen etwa ein Drittel aller heimischen Insektenarten. Mit diesem Drittel beschäftigen sich 90 Prozent der Entomologen in Deutschland, die übrigen Gruppen sind mit den genannten Ausnahmen zum Teil ganz ohne Bearbeiter. Die Protura, Diplura, Psocoptera, Phthiraptera, Sternorrhyncha und Siphonaptera, vor allem aber umfangreiche Teilgruppen der Hymenoptera und Diptera werden nicht oder nahezu nicht bearbeitet. Selbst bei den Lepidoptera und Coleoptera werden manche Familien kaum erforscht, was oft übersehen wird.

Fast alle untersuchten Ordnungen, auch die meisten gut bearbeiteten, zeigen zudem in sich einen  $\pm$  stark differierenden Kenntnisstand über die Verbreitung der einzelnen Arten. Es sind gewöhnlich schwer determinierbare, taxonomisch problematische Familien, auch artenreiche Gattungen, über die man weniger weiß als über leichter zu bestimmende markantere Artengruppen. Dies lässt sich für nahezu alle untersuchten Ordnungen belegen. Besonders deutlich wird dies bei den Hymenoptera. Es konnten in der „Entomofauna Germanica“ für 34 Familien mit 2350 Arten (25,2% der Hymenoptera) Verbreitungsangaben für die einzelnen Bundesländer vorgelegt werden. Bei den anderen Familien war eine Namensliste der aus Deutschland bekannten Arten schon das äußerst mögliche (DATHE & al. 2001). Hinzu kommt, dass bei solchen schwierig zu determinierenden Taxa auch die Verwendbarkeit der vorhandenen Literatur eingeschränkt ist (Gefahr der Übernahme fehlerhafter Daten), und die Zahl der betreffenden Bearbeiter sich auf eine einzige Person reduzieren kann.

## 2. Verbesserungswürdiges

Die öffentliche Wertschätzung des Faunisten reicht vom Vergleich mit der Philatelie (es ist nichts Ernstes) über Kritik (sie rotten mit ihren Netzen die Insekten aus) und Bewunderung (sie schaffen – meist – in ihrer Freizeit unentgeltlich wissenschaftliche Werte) bis zum Zweifel an der Wissenschaftlichkeit („klassisch heißt es besten Falles, aber dieses ist auch alles“, frei nach WILHELM BUSCH).

Im Grunde bedarf es keiner besonderen Begründung dafür, dass die Faunistik gemeinsam mit der Taxonomie eine der Grundlagen der Zoologie darstellt (KLAUSNITZER 1997, 2000, 2007). Auf der sicheren Kenntnis der Art (zu deren Definition auch das Areal mit seiner Dynamik gehört) ruht das Gebäude der zoologischen Wissenschaften. Ganz sicher ist die Bedeutung faunistischer Grundkenntnisse etwa für die Ökologie größer als z. B. für manche Bereiche der Physiologie. Im Konzert der Biologen spielen die Faunisten die allerletzte Geige – wenn sie überhaupt mitspielen dürfen – noch nach den Taxonomen. Genetik, Zellbiologie, Neurobiologie, Molekularbiologie, Physiologie und andere Gebiete dominieren und zehren fast ausnahmslos die staatlichen und privaten Fördergelder auf. Nahezu unisono ertönt aus den Reihen der unmittelbaren Kollegen der Ruf: Faunistik ist keine moderne/aktuelle Wissenschaft. Dafür gibt es keinen Nobelpreis.

Faunisten sollten sich aber nicht benachteiligen lassen. An einer Dissertation, einer Publikation oder einem Forschungsbericht in dem die zugrunde liegenden Arten nicht richtig identifiziert waren, sollten

sie Kritik laut werden lassen. Faunisten sollten den „Artenwust“ mancher ökologischen Arbeit gründlich durchleuchten und Einspruch erheben gegen offensichtliche Fehldeterminationen, gegen die Unterlassung einer genaueren Bestimmung – auch wenn diese möglich gewesen wäre – oder gegen die Anwendung einer hoffnungslos veralteten Nomenklatur, ganz zu schweigen von eklatanten Kommentarlücken bei Angaben zur Verbreitung.

Oder ein anderes, ganz konkretes Beispiel: In einer dem Naturschutz gewidmeten Zeitschrift werden in einem Beitrag über Quellen in der Faunenliste kaum Arten benannt. Wie kann die Redaktion einer renommierten Zeitschrift so etwas als „Forschungsergebnis“ akzeptieren? Eine Bezeichnung „Dytiscidae indet.“ besagt doch höchstens, dass im Untersuchungsgebiet wahrscheinlich Wasser ist, mehr nicht. Und die Angabe „Coleoptera indet. (juv.)“ muss als absolute „Spitzenleistung“ eingestuft werden.

Ausgerechnet aus der Ökologie – einer zweifellos „befreundeten“ Nachbardisziplin – kommt das Konzept der sogenannten „erkennbaren taxonomischen Einheiten“ (recognizable taxonomic units, RTUs) (KRELL 2004). Diesem parataxonomischen Konzept folgend, lässt man Hilfskräfte nach äußerlichen Ähnlichkeiten Insekten sortieren. So entstehen Listen von Parataxa und Individuenzahlen, mit denen dann weitergearbeitet wird. Eine absurde Vorgehensweise, die durch Vergleiche mit von Spezialisten bestimmtem Material, die eine mehr oder weniger deutliche Übereinstimmung zeigen, scheinbar „abgesichert“ wird (MAJKA & BONDRUP-NIELSEN 2006).

Die Parataxonomie (auch „barefoot taxonomy“ genannt) erlebte vor Jahren ihre Blüte und ist immer noch nicht eliminiert. Für ihre Anwendung wird u. a. ins Feld geführt, dass es zu wenige taxonomische Spezialisten gibt, deren Bestimmungsarbeit zu langsam vorangeht und zu viel Geld kostet. Warum wird nicht – wie es der Sache angemessen und wahrhaft dienlich wäre – dafür plädiert, den Misstand des Taxonomen-Mangels zu beheben? Die Situation erinnert mich immer an den Versuch, einen kranken Zahn mit immer neuen Schmerzmitteln dauerhaft zu behandeln.

Seit einigen Jahren haben sich die Möglichkeiten zur Determination von Arten mittels genetischer Merkmale enorm entwickelt (z. B. durch das Barcoding). Dieses Methodenkonzept hat zu einer Steigerung der Akzeptanz auch der Faunistik geführt. Hinzu kommen die Hinweise auf Artengemische u. a. Man sollte sich aber stets daran erinnern, dass ohne taxonomische Spezialisten, ohne Artenkenner, die erforderliche ständige Aktualisierung des taxonomischen und faunistischen Wissens kaum oder gar nicht möglich wäre.

Wenn man der Frage nachgeht, wer eigentlich Entomofaunistik betreibt (gemeint ist hier jener Bereich, der sich mit der Verbreitung der Arten, der Taxonomie und der Lebensweise befasst), so hat sich seit mindestens 30 Jahren ein erheblicher Wandel vollzogen, ein Prozess, der noch nicht abgeschlossen ist. Er wird charakterisiert durch die zunehmende Verlagerung aus dem beruflichen Bereich (Universitäten, Museen) in die Freizeit (KLAUSNITZER 2014).

An den Universitäten wird die Artenkenntnis immer geringer geschätzt. Vorlesungen behandeln sie kaum noch, auch bei Praktika und Exkursionen spielen sie nur eine untergeordnete Rolle. Akademische Lehre zu den theoretischen Grundlagen von Taxonomie und Faunistik findet nahezu nicht mehr statt und kann zunehmend auch nicht mehr stattfinden, weil sich der talentierte Nachwuchs in andere Richtungen entwickelt. Infolgedessen werden derzeit noch tätige Spezialisten mit großer Sicherheit ohne Nachfolge bleiben. Einer Studie zufolge (ZUCCHI 2008) gab es in Deutschland schon vor 20 Jahren nur noch an 11 Hochschulen bzw. Universitäten habilitierte akademische Lehrer, die Systematik unterrichteten. Damals brauchte man noch zwei Hände, um sie aufzuzählen, heute kommt man mit einer Hand aus. Worte wie „Auszehrung“ oder „Ausdünnung“, sogar „Aussterben“ kommen einem in den Sinn. Diese Entwicklung muss dringend aufgehalten werden, geht es doch um die unersetzliche Basis. Die Folge ist, dass es zunehmend kaum noch akademische Lehrer gibt, die die Spezielle Entomologie (Organismische Entomologie) lehren können. Und zwangsläufig sieht es in der Praxis so aus: Hochschullehrer müssen ihren Schülern modern erscheinende Themen geben; Nachwuchswissenschaftler dürfen – womöglich entgegen ihrer offensichtlichen Neigungen und Talente – keine „klassische“ Taxonomie und Faunistik betreiben, sonst mindern sie ihre beruflichen Perspektiven. Es sind in der Regel „harte Burschen“, die es dennoch versuchen, und viele legen – gleichsam als Alibi – auch einige molekularbiologische Publikationen vor. Morphologisch-taxonomische und faunistische Publikationen – und seien sie noch

so gut – zählen dagegen wenig bei Bewerbungen und in Auswahlverfahren. Forschungsmittel für reine Taxonomie und Faunistik stehen praktisch nicht zur Verfügung. Das alles muss sich grundsätzlich ändern!

Jetzt, als Folge des Anerkennens des Insektensterbens durch die Politik, tut sich der eine oder andere Topf auf. Soweit musste es also erst kommen! So gibt Baden-Württemberg in den beiden Jahren 2018 und 2019 rund 6 Millionen Euro für Biodiversitätsmonitoring zusätzlich aus, wovon auch etwas für die Insekten abfällt. Der Anteil ist aber nicht der Artenzahl der Insekten proportional, Ornithologie und Herpetologie erhalten den Löwenanteil.

Natürlich gibt es Initiativen pro Taxonomie, wie z. B. die Globale Taxonomie-Initiative (GTI), die „Initiative Taxonomie – Stiftungsprofessuren für Deutschland“ oder eine neue Taxonomie-Offensive aus Baden-Württemberg und andere, aber man muss kritisch hinterfragen, welche davon tatsächlich eine Förderung und Stärkung der Taxonomie bewirkt haben.

Es sind die gegenwärtigen Relationen, die ungesund sind. Ich kritisiere ausdrücklich, dass der Großteil der vorhandenen Forschungsmittel für Biochemie und Molekulargenetik ausgegeben wird und die Taxonomie, zumal die morphologisch geprägte, weitgehend leer ausgeht. Stattdessen sollte mindestens Parität herrschen: In die Erforschung der biologischen Grundlagen, zu denen die Taxonomie gehört, muss investiert werden, um die viel versprechenden neuen Methoden, auch die genetischen, erkenntnis- und gewinnbringend zur Entfaltung kommen zu lassen. In der gegenwärtigen Praxis sieht es aber so aus, dass die „modernen“ Sparten ungleich stärker angewachsen sind und den talentierten Nachwuchs nahezu komplett absorbieren. An einen Satz des Altmeisters der Ökologie HANS JOACHIM MÜLLER aus dem Jahre 1968 soll erinnert werden: „Es ist nicht nötig, aus der Systematik eine Volksbewegung zu machen, wohl aber ihre Basis an unseren Universitäten und Forschungsinstituten entwicklungs- und lebensfähig zu erhalten“.

Auch an den Museen sind eine Reduktion der Planstellen und des Etats weit verbreitet. Bei Nachbesetzungen wird vielfach auf Molekularbiologen und teure Labors gesetzt, die der Faunistik und Taxonomie höchstens in Detailfragen helfen.

Freizeitentomologen gibt es seit Jahrhunderten, aber es war eine lange Zeit so, dass die fachliche Hauptorientierung, die neuen Methoden, die Kontrolle des wissenschaftlichen Niveaus vielerorts aus dem beruflichen Sektor kamen (Ausnahmen hat es immer gegeben). Man muss nicht unbedingt ein Visionär sein, um zu erkennen, dass diese Aufgabe der hauptberuflich betriebenen Entomologie zu einer Größe schmelzen wird, die man vernachlässigen kann.

Die anspruchsvollen Aufgaben gehen zunehmend in den Freizeitbereich über, wenn sie nicht schon völlig dort angekommen sind. Dieser Zustand hat Vor- und Nachteile. Die Vorteile ergeben sich aus der Freiheit des Forschens. Da alles Tun selbst finanziert wird, müssen auch keine Verbeugungen gegenüber Geldgebern gemacht werden. Da von den in ihrer Freizeit tätigen Entomologen andere Berufe ausgeübt werden, muss man auch nicht Profilierungsgedanken nachgehen, und Begriffe wie „Journal Ranking“, „Impact Factor“ etc. sind nicht wichtig.

Nachteile dieser Entwicklung gibt es aber auch. Die Freizeitforschung kann das Gesamtgebiet nicht abdecken, die Arbeiten konzentrieren sich auf Lepidoptera, Coleoptera, Saltatoria, Odonata, Heteroptera und wenige andere Taxa. Ein Riesenteil der Mannigfaltigkeit bleibt unbearbeitet, wie bereits angedeutet.

Hinzu kommt nun die behördlich geforderte Fokussierung entomologischer Kartierungen auf immer kleiner werdende Ausschnitte aus der naturgegebenen Vielfalt. Ein Schlagwort heißt Modellgruppen (Odonata, Saltatoria, Carabidae, Tagfalter und wenige andere sowie die FFH-Arten). Irgendjemand hat sich ausgedacht, dass man mit ihnen und wenigen weiteren Insektengruppen alle möglichen Lebensraumtypen bewerten kann. Hintergrund ist gewöhnlich die kostengünstige, relativ aufwandsarme Erfassbarkeit der Gruppe. Sie werden in der Eingriffsplanung, bei der Bewertung der Schutzwürdigkeit von Gebieten, im Monitoring usw. verwendet. Für diese Tätigkeiten gibt es Geld, und das ist erst mal gut so. Das Positive ist, dass das Wissen über die betreffenden Insektengruppen in den vergangenen ca. 20 Jahren enorm gewachsen ist und dass Faunenwerke über Libellen, Heuschrecken, Tagfalter u. a. entstehen konnten, die sonst in dieser Tiefe gar nicht möglich gewesen wären.

Das Negative ist die Einseitigkeit der Orientierung auf eben diese Modellgruppen, ja, schlimmer noch: Es werden auch Leitarten, Schirmarten, Flaggschiffarten, Zielarten, ein 100-Arten-Korb und ähnliche Kategorien definiert, die die Erosion der Artenkenntnis noch weiter fördern. Es ist trotz ausführlicher

Begründungen und Publikationen in den vergangenen 25 Jahren nicht möglich gewesen, die Bandbreite taxonomischer Modellgruppen nennenswert zu erweitern (z. B. KLAUSNITZER 1994, 1995b).

Auch eine Vertiefung der Erfassung war kaum möglich. Die Einbeziehung der Larven – vom Auftraggeber gefordert und honoriert – z. B. bei den aquatischen Coleoptera (analog zu den Odonata) wurde letztlich vom Gros der betreffenden Spezialisten selbst abgelehnt, obwohl Bestimmungstabellen für die meisten Taxa vorliegen und die Aussagen wesentlich belastbarer werden, wenn nicht nur die Imagines erfasst werden (KLAUSNITZER 1996).

Etwaige Veränderungen sind nicht in Sicht, man kapituliert vor den Verhältnissen und unternimmt nichts zu deren grundlegender Verbesserung, obwohl das möglich wäre. Hier fordere ich erneut eine Korrektur und die Abschaffung irgendwelcher VIP-Gruppen, die vor allem dazu da sind, die eklatanten Mängel in der Breite taxonomischer Kenntnis zu verschleiern. In diesem Zusammenhang gehen die Kriterien für die neuen Roten Listen bei vielen (vielleicht den meisten?) Insektengruppen an der Realität vorbei. Bei den Coleoptera beispielsweise halte ich – mit Ausnahme der Carabidae und weniger anderer Taxa, über die hinreichend Daten vorliegen – die Berechnungen lang- und kurzfristiger Bestandstrends wissenschaftlich zumindest für sehr fragwürdig.

Fachzeitschriften werden durch ökonomische Kriterien von Wirtschaftsunternehmen in ein gestaffeltes Wertungssystem gezwungen, das die arrivierte Wissenschaft leider (ziemlich kritiklos!) übernommen hat. Taxonomie und Faunistik sind auch dadurch in einen Circulus vitiosus geraten: der wissenschaftliche Wert von Publikationen wird überdurchschnittlich am Erscheinungsort gemessen. Vor allem der wissenschaftliche Nachwuchs wird nach den Namen der Periodika beurteilt, in denen er veröffentlicht hat. Zeitschriften, deren Profil hauptsächlich auf Taxonomie und Faunistik ausgerichtet sind, haben keinen oder höchstens einen unbedeutenden Impact Factor. Die hoch gerankten Periodika publizieren eine taxonomische Studie, die zahlreiche Taxa behandelt, kaum, auch wenn sie noch so gut ausgearbeitet ist. Zeitschriften, die überwiegend derartige Arbeiten veröffentlichen, werden ohne großes Aufheben in der Werteskala weit nach unten gerückt oder ganz abgeschafft. ZOOTAXA ist wohl eine Ausnahme, die Selbsthilfe der Taxonomen?

Man kann diesen Zustand hinnehmen, man muss es aber nicht. Der Wert einer Zeitschrift entsteht nicht aus einem Indexwert, sondern aus der Qualität des Inhalts. Es ist schwer zu verstehen, warum sich die Freiheit der Wissenschaft freiwillig in Unfreiheit begibt. Warum alle das Theater mitmachen, warum nicht wenigstens diejenigen, die nicht mehr existentiell auf die Pluspunkte angewiesen sind, aus dem Teufelskreis ausbrechen, ist kaum zu verstehen. Das ist ein Problem der gesamten Zoologie (vielleicht der gesamten Naturwissenschaften), aber eben auch der Entomologie. Der Impact Factor ist für wissenschaftliche Bewertungen ursprünglich nicht gedacht, seine Verwendung im Grunde unzulässig, wird aber überwiegend so gehandhabt. Statt mühsam zu versuchen, einen Journal Impact Factor für eine Zeitschrift zu erlangen, sollte eine allgemeine Forderung nach Abschaffung eines solchen Rankings erhoben werden, da selbiges nichts mit Wissenschaft zu tun hat, aber Wissenschaft reglementiert.

Generell ist die Anlage einer Sammlung unerlässlich, Belegexemplare müssen aufbewahrt werden, sonst geht gar nichts. Und da haben wir einen Grundkonflikt mit der Gesetzgebung. Es soll sich niemand sicher sein: selbst FFH-Arten können Artengemische sein, wie am Beispiel des Eremiten (*Osmoderma eremita*) beobachtet werden kann. Der Besitz einer privaten Sammlung gilt als suspekt. Ohne die darin zusammengetragenen Belege wüssten wir jedoch kaum etwas über die Verbreitung unserer Insektenarten. MARCUS TULLIUS CICERO (03.01.106–07.12.43 v. Chr.) hat in seiner Verteidigungsrede „Pro Milone“ für den römischen Volkstribun TITUS ANNIUS MILO im Jahr 52 die Frage: Cui bono? gestellt; sie ist auch hier am Platze.

Präparierte Insekten sind bekanntlich unentbehrliche materielle Zeitdokumente, die in vielerlei Hinsicht gegenwärtig und in Zukunft ausgewertet werden können. Sammlungen werden in der Öffentlichkeit gern mit einem negativen Aspekt versehen, wie überhaupt das Sammeln. Es ist erwiesen, dass die Entnahme einzelner Individuen für wissenschaftliche Zwecke nicht zum Rückgang oder gar Aussterben von einzelnen Insektenarten führt, dafür sind ungleich größere Eingriffe in die Natur (z. B. durch Habitatvernichtung) verantwortlich. Die Geringschätzung von Sammlungen ist allerdings auch im professionellen Bereich zu beobachten – es ist also insgesamt noch viel zu tun.

Allerdings darf nicht der Schluss gezogen werden, ungehemmtes Sammeln wäre unbedenklich. Uns allen steht es gut zu Gesicht, einen Ehrenkodex zu wahren, aber es geht auch nicht an, ausgerechnet den Entomologen die Schuld am Rückgang von Insekten in die Schuhe zu schieben, ihr Anteil ist ganz gewiss der geringste. Es wäre deshalb viel nützlicher, die einzigen Personen, die mit ihren Forschungen und ihrer Sachkenntnis etwas zum Erhalt der Artenmannigfaltigkeit beitragen können – die Entomologen – zu fördern, wo es geht und nicht durch sinnlose Restriktionen in Bahnen zu zwingen, die wegführen von der Beschäftigung zumindest mit einheimischen Insekten.

### 3. Visionen

Allerdings stehen einer grundsätzlichen Verbesserung der Situation einige wesentliche und sehr verschiedenartige Faktoren entgegen. Die Spannweite reicht von insgesamt knapper werdenden Forschungsmitteln, die auf andere Bereiche konzentriert werden, bis zum ökonomischen Schaden, den fundierte taxonomisch-faunistische Studien hervorrufen können, wenn sie Planungen im Bau- und Verkehrswesen, der Abfallwirtschaft oder Rohstoffförderung durch Sachargumente verzögern, verhindern oder Veränderungen erzwingen.

Die gegenwärtige öffentliche Diskussion zum Insektensterben sollte auch für die Förderung der faunistischen Forschung genutzt werden, z. B. durch großzügige materielle Unterstützung der Personen und Vereinigungen, denen wir die Kenntnis über den Zustand sowie die qualitativen und quantitativen Veränderungen der Insektenfauna Deutschlands überhaupt verdanken. Dies könnte z. B. innerhalb des aktuell im Aufbau befindlichen Biodiversitätsmonitorings (Insektenmonitoring) und einem Aktionsprogramm Insektenschutz geschehen, das die taxonomische Ausbildung und die Vermittlung von Artenkenntnissen an Universitäten, Schulen und beim Ehrenamt verbessern soll.

Die gegenwärtige Situation ist angesichts dieser überwältigenden Lage durch eine eigenartige Polarisierung von Gegensätzen gekennzeichnet:

- einerseits erkennt man zunehmend die Bedeutung der Faunistik als Basiswissenschaft, andererseits gilt sie im Konzert der biologischen Disziplinen nichts,
- einerseits entwickelt sich die Faunistik als Teilgebiet der Angewandten Entomologie und internationaler Programme, andererseits ist die öffentliche Förderung viel zu gering,
- einerseits vernichtet der Mensch in nie dagewesener Weise Lebensräume von Insekten und auch die Tiere direkt, andererseits werden forschende Entomologen für die Entnahme von Belegstücken mit einem Bürokratieaufwand belastet, als wären sie für den Artenschwund verantwortlich.

Für eine zukünftige fruchtbare Entwicklung der Faunistik in Deutschland müssen folgende Dinge verändert werden.

#### 3.1 Förderung der taxonomischen Grundlagenforschung

Wirkliche Artenkenntnis zu erwerben braucht Zeit, viel Zeit. Man rechnet je nach Taxon 5 bis 10 Jahre Einarbeitung; schnellere Ergebnisse werden zwar gefordert, sind aber objektiv nicht möglich. Man muss behutsam Schritt für Schritt vorgehen, auch nach jahrelanger Beschäftigung sind kaum mehr als 1000 Arten zu überschauen, denn auch die „Instandhaltung des Handwerkszeuges“ will bewerkstelligt sein: Literatur, Datenbanken, Kollegenkontakte, Sammlungen (KLAUSNITZER 1995a).

#### 3.2 Herausgabe moderner Bestimmungsliteratur – gedruckt und/oder elektronisch

Hier ist viel geschehen, aber es fehlen moderne Bestimmungsmöglichkeiten für viele Taxa. Zum Teil hat die stiefmütterliche Bearbeitung mancher Gruppen auch mit einem Mangel an geeigneter Literatur zu tun.

#### 3.3 Anerkennung der Faunistik und Taxonomie als basales Gebiet der Entomologie

Es könnte der Eindruck entstehen, Faunistik und Taxonomie wären ein Zuckerlecken – leichte Tätigkeit an frischer Luft, durchaus gesund. Das ist auch so, aber es gibt auch Schwierigkeiten (KLAUSNITZER 2010).

Es ist zutiefst menschlich, dass immer dann, wenn eine neue Methode aufkommt, deren Vertreter sich erst einmal überlegen fühlen mögen und meinen, nur das ihrige gehöre gefördert und anerkannt, allein weil es modern ist. Es gibt noch eine zweite, auch sehr menschliche Position: Was nichts kostet, kann auch nichts taugen. Auch ist vielfach eine gewisse Geringschätzung der Arbeit von nebenberuflich in der

Entomologie Tätigen zu beobachten. Es gilt als suspekt, dass ältere Literatur zwingend verwendet werden muss. Als Gutachter oder Schriftleiter von Zeitschriften bekommt man immer wieder Manuskripte, bei denen nur Zitate nach dem Jahr 2000 zu finden sind und ältere Standardwerke und Einzelpublikationen nicht beachtet werden. Faunistik hat aber eine beträchtliche historische Dimension.

### **3.4 Deutliche Verbesserungen der Ausbildung im universitären Bereich bis hin zur Ausbildung der Lehrer**

Die Organismische Zoologie verschwindet zunehmend aus der universitären Lehre, ein Vorgang, der in letzter Konsequenz über die Lehrer jedes einzelne Schulkind im Lande erreicht. Diese Entwicklung ist schon viele Jahrzehnte alt, sie ist nicht auf Deutschland beschränkt (z. B. HENNIG 1971, MALICKY 1980). Vorlesungen über „Spezielle Zoologie“ sind in ihrem Umfang immer mehr eingeschränkt worden, vielfach finden sie überhaupt nicht mehr statt. Hier ist eine Änderung dringend erforderlich!

### **3.5 Aufhebung des Ranking-Systems von Zeitschriften, da sie u. a. die Publikation faunistischer Arbeiten behindert**

Mir ist bewusst, dass die Interessen am Beibehalten des gegenwärtigen Zustandes enorm sind und dass manche Balance bei einer Veränderung aus dem Gleichgewicht käme. Die einer Aufhebung des Ranking-Systems entgegenstehenden Kräfte sind gegenwärtig nicht an einer Änderung interessiert, sie ist aber erforderlich.

### **3.6 Überarbeitung bzw. deutliche Erweiterung der Modellgruppenkonzepte**

Die Fokussierung auf wenige ausgewählte Taxa bei behördlich vergebenen Gutachten und Untersuchungen hat zwar zu einer begrüßenswerten Vertiefung der Kenntnisse für ausgewählte Artengruppen geführt, andererseits aber durch wegfallende Anreize zu einer Vernachlässigung eines Großteils der heimischen Insektenfauna. Hier kann relativ leicht Abhilfe geschaffen werden, wenn man will.

### **3.7 Verbesserung der personellen und materiellen Ausstattung musealer Einrichtungen sowie der Pflege und Auswertung von Sammlungen**

In manchen Ländern sind Museumsbestände und Literatursammlungen ein hohes kulturelles und wissenschaftliches Gut. Warum werden nicht nur in Deutschland vermehrt Bibliotheken abgebaut und Sammlungen nicht immer ihrem immensen Wert entsprechend behandelt?

### **3.8 Wirkliche Anerkennung der nebenberuflich in ihrer Freizeit tätigen Entomologen (sie sind nicht nur Lieferanten von Daten und Material!)**

Diese Thematik zieht sich durch den gesamten Vortrag und muss nicht nochmals betont werden. Sie ist ein Dauerbrenner, der mich mein ganzes Leben begleitet (KLAUSNITZER 1995c, 2007, 2010).

### **3.9 Aufhebung der Behinderung – vor allem für Freizeitforscher – durch hemmende Verordnungen, z. B. durch großzügige und einfache Ausstellung von Genehmigungen**

Es wäre sehr nützlich, die einzigen Personen, die mit ihren Forschungen und ihrer Sachkenntnis etwas zum Erhalt der Artenmannigfaltigkeit beitragen können, zu fördern wo es geht und nicht mit sinnlosen Restriktionen zu belasten. An Behörden und Fachkollegen ergeht die dringende Mahnung: behütet die Enthusiasten, von denen die Faunistik lebt, sie sind ein Schatz, den man nicht kaufen kann.

Nach wie vor behindert die Naturschutzgesetzgebung die entomologische Freizeitforschung. Die Gesetzgebung hat es bis heute nicht fertig gebracht, die prinzipiellen Unterschiede zwischen der Entnahme eines Adlers und der eines Schmetterlings aus der Natur zu berücksichtigen. Das Problem ist ungelöst, da helfen auch Ausnahmegenehmigungen usw. wenig.

Insektenkenntnis beginnt in der Kindheit und Jugend, wenn der Geist noch voll aufnahmefähig ist. Aber gerade die Neuen, der Nachwuchs sind betroffen. Anfängern, besonders Jugendlichen, wird der Zugang zur Entomologie erschwert (wer erteilt schon einem Unbekannten eine Ausnahmegenehmigung?).

Die Veranlagung zum Artenspezialisten ist aber, ähnlich wie z. B. eine musische Begabung, im geringen Promillebereich bei Kindern und Jugendlichen angelegt. Wird diese Begabung nicht „abgeholt“, ist das „Begreifen“ im doppelten Wortsinn nicht möglich (z. B. durch das Anlegen von Belegsammlungen, die Aufzucht von Schmetterlingsraupen), dann gehen solche Begabungen für die Gesellschaft verloren.

Nur ein Beispiel: Eine besondere Freude kommt dann auf, wenn eine Genehmigung erteilt wird (für einen Jugendlehrgang!), die neben anderen Auflagen schreibt: „Die Bestimmung der Arten hat im Gelände zu erfolgen“. Dies ist nur schwer sachlich zu kommentieren.

Eine Novellierung des Naturschutzgesetzes und der Bundesartenschutzverordnung, die die genannten Gesichtspunkte berücksichtigt, ist dringend notwendig!

### 3.10 Gezielte Förderung von interessiertem Nachwuchs

Eine konkrete Möglichkeit sind Aus- und Weiterbildungsveranstaltungen sowie Sommerakademien (für die es schon gute Beispiele gibt), um vor allem jungen Leuten den Einstieg zu erleichtern, z. B. durch Kurse zum Bestimmen, zum Erlernen der Genitalpräparation und anderer Techniken, zur wissenschaftlichen Literaturarbeit usw. Es wird in der Öffentlichkeit viel vom Wert des Ehrenamtes gesprochen: Hier ist eine Möglichkeit, und deren finanzielle Unterstützung könnte viel bewirken. Genauso wichtig ist die Zusammenarbeit in taxonomisch orientierten Arbeitskreisen. An dieser Stelle erhebt sich die Frage nach geeigneten Partnern. Museale Einrichtungen sind sicher die gewachsenen, natürlichen Verbündeten. Nur muss die avisierte Zusammenarbeit auch in das Profil der betreffenden Institution passen und setzt voraus, dass die Museen selbst nicht weiter geschwächt werden oder nur noch der Unterhaltungsindustrie dienen.

Das Deutsche Entomologische Institut (jetzt SDEI) hat wesentlich zur Förderung der Faunistik in Deutschland beigetragen, auch verschiedene Naturkundemuseen und Zoologische Museen. Die wesentliche Menge der Daten wurde aber von nebenberuflich Tätigen zusammengetragen, die oft international geachtete Spezialisten wurden.

### Schluss

Die kritischen Worte sollen nicht darüber hinweg täuschen, dass die Entomofaunistik in Deutschland einen großartigen Stand hat und sich mit ihren traumhaften Leistungen sehen lassen kann. Aber es sollte sich verschiedenes ändern. Jede Verbesserung wird sich in neuen Blüten unserer ars amabilis äußern – das ist meine Vision.

Faunisten sind Optimisten, sonst wären sie keine Faunisten geworden, man sollte ihnen einen vor 2000 Jahren geschriebenen Satz des PUBLIUS OVIDIUS (43 v. Chr. bis 17 n. Chr.) zurufen: „adhuc tua messis in herba est (Heroides)“, denn Selbstbewusstsein tut not.

### Literatur

- BODENHEIMER, F.S. (1928): Materialien zur Geschichte der Entomologie bis LINNÉ. Bd. 1 u. 2. – Berlin.
- DATHE, H.H., TAEGER, A. & BLANK, S.M. (Hrsg., 2001): Entomofauna Germanica 4. Verzeichnis der Hautflügler Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft 7: 1-180.
- GAEDIKE, R. & HEINICKE, W. (Hrsg.) (1999): Entomofauna Germanica 3. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft 5: 216 pp.
- GAEDIKE, R., M. NUSS, A. STEINER & TRUSCH, R. (Hrsg.) (2017): Entomofauna Germanica Band 3. Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Lepidoptera), 2. überarbeitete Auflage. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 21, 362 pp.
- HENNIG, W. (1971): Zur Situation der biologischen Systematik. – Erlanger Forschungen, Reihe B 4: 7-15.
- KLAUSNITZER, B. (1994): Vor- und Nachteile eines Modellgruppenkonzeptes aus entomologischer Sicht. – Insecta 3: 32-50.
- KLAUSNITZER, B. (1995a): Faunenforschung in den ostdeutschen Ländern. Analyse und Wege zu einer „Entomofauna Germanica“. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 9: 565-570.
- KLAUSNITZER, B. (1995b): Über die Eignung von Insekten als Indikatoren für Landschaftsplanung und UVP. – Österreichisches Entomologisches Fachgespräch „Insekten als Indikatoren der Biotopbewertung“, Salzburg 1995: 2-31.
- KLAUSNITZER, B. (1995c): Zum Stand der Arbeiten an einer „Entomofauna Germanica“. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie 10: 371-378.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Faunistik und Ökosystemforschung unter dem Blickwinkel des gegenwärtigen Kenntnisstandes über präimaginale Stadien. – Verhandlungen des XIV. Internationalen Symposiums über die Entomofaunistik Mitteleuropas (SIEEC), München 1994: 68-87.

- KLAUSNITZER, B. (1997): Faunistik heute – allgemein, angewandt, abgewandt. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **11**: 829-837.
- KLAUSNITZER, B. (2000): Entomofaunistik an der Schwelle zum 3. Jahrtausend. – Entomologica Basiliensia **22**: 61-74.
- KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (2001): Entomofauna Germanica 5. Verzeichnis der Archaeognatha (H. STURM), Zygentoma (H. STURM), Odonata (J. MÜLLER & M. SCHORR), Plecoptera (H. REUSCH & A. WEINZIERL), Dermaptera (D. MATZKE), Mantoptera (P. DETZEL & R. EHRMANN), Ensifera (P. DETZEL), Caelifera (P. DETZEL), Thysanoptera (G. SCHLIEPHAKE) und Trichoptera (B. ROBERT) Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft **6**: 164 pp.
- KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (2003a): Entomofauna Germanica, Band 6. KLAUSNITZER, B. (Hrsg.): Verzeichnis der Protura (B. BALKENHOL & A. SZEPTYCKI), Collembola (H.-J. SCHULZ, G. BRETTFELD & B. ZIMDARS), Diplura (E. CHRISTIAN), Ephemeroptera (A. HAYBACH & P. MALZACHER), Blattoptera (H. BOHN), Psocoptera (CH. LIENHARD), Phthiraptera (E. MEY), Auchenorrhyncha (H. NICKEL & R. REMANE), Psylloidea (D. BURCKHARDT & P. LAUTERER), Aleyrodoidea (R. BÄHRMANN), Aphidina (TH. THIEME & H. EGGERS-SCHUMACHER), Coccina (H. SCHMUTTERER), Heteroptera (H.-J. HOFFMANN & A. MELBER), Strepsiptera (H. POHL & J. OEHLKE), Raphidioptera (C. SAURE), Megaloptera (C. SAURE), Neuroptera (C. SAURE), Siphonaptera (CH. KUTZSCHER & D. STRIESE) und Mecoptera (C. SAURE) Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft **8**: 355 pp.
- KLAUSNITZER, B. (2003b): Gesamtübersicht zur Insektenfauna Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte **47**(2): 57-66.
- KLAUSNITZER, B. (2004): Deutschlands Insektenfauna – eine Schatzkammer der Biodiversität. – Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **14**: 31-38.
- KLAUSNITZER, B. (2005): Die Insektenfauna Deutschlands („Entomofauna Germanica“) – ein Gesamtüberblick. – Linzer biologische Beiträge **37**(1): 87-97.
- KLAUSNITZER, B. (2006): Stiefkinder der Entomologie in Mitteleuropa. – Beiträge zur Entomologie **56** (2): 360-368.
- KLAUSNITZER, B. (2007): Faunistik als Zukunftswissenschaft. – Entomologische Zeitschrift **117** (1): 3-6.
- KLAUSNITZER, B. (2010): Entomologie – quo vadis? – Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen **59**(3/4): 99-111.
- KLAUSNITZER, B. (2014): Lokalfaunen als Bausteine der Tiergeografie am Beispiel der „Käferfauna (Coleoptera) der Oberlausitz“. – Gredleriana **14**: 27-56.
- KLAUSNITZER, B. (2019): „Entomofauna Germanica“ – erste Gesamtübersicht zur Insektenfauna Deutschlands. – Natur und Landschaft **94**(6/7): 224-225.
- KÖHLER, F. & KLAUSNITZER, B. (Hrsg.) (1998): Entomofauna Germanica Band 1. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte. Beiheft **4**: 185 pp; [2. Aufl. in Vorbereitung]
- KRELL, F.-T. (2004): Parataxonomy vs. taxonomy in biodiversity studies – pitfalls and applicability of ‘morphospecies’ sorting. – Biodiversity and Conservation **13**: 795-812.
- MAJKA, C.G. & BONDRUP-NIELSEN, S. (2006): Parataxonomy: a test case using beetles. – Animal Biodiversity and Conservation **29** (2): 149-156.
- MALICKY, H. (1980): Betrachtungen über die Lage der Zootaxonomie. – Naturwissenschaftliche Rundschau **33**(5): 179-182.
- MÜLLER, H.J. (1968): Bedeutung und Aufgaben der Systematik in der Modernen Biologie. – Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Klasse für Chemie, Geologie und Biologie 1968(2): 1-20.
- SCHMUTTERER, H. & HOFFMANN, CH. (2016): Die wild lebenden Schildläuse Deutschlands (Sternorrhyncha, Coccina). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft **20**, 104 pp.
- SCHUMANN, H., BÄHRMANN, R. & STARK, A. (Hrsg.) (1999): Entomofauna Germanica Band 2. Checkliste der Dipteren Deutschlands. – Studia dipterologica. Supplement **2**: 354 pp.
- ZUCCHI, H. (2008): Schutz der biologischen Vielfalt und Artenkenntnis. – Beiträge zur Jagd- und Wildforschung **33**: 415-427.