

Artenliste zur Beobachtung von Neozoen in Deutschland mittels „Citizen Science“, erstellt für eine Challenge auf dem Biodiversitäts-Datenportal Observation.org

Species list for monitoring alien and other novel animal taxa in
Germany via citizen science, generated for a challenge at biodiversity
data portal Observation.org

Viktor Hartung¹, Stephan M. Blank², Daniel Burckhardt³, Ulrich
Burkhardt⁴, Dieter Doczkal⁵, Julian Eberhardt⁶, Karsten Grabow⁷, Axel
Gruppe⁸, Bernhard Hausdorf⁹, Axel Hochkirch¹⁰, Hubert Höfer⁶, Hannes
Hoffmann¹¹, Uwe Jueg¹², Jan Ole Kriegs¹, Christopher Mollmann¹³, Roland
Mühlethaler¹⁴, Manfred Alban Pfeifer¹⁵, Jiří Procházka¹⁶, Martin
Schlupmann¹⁷, Nico Schneider¹⁸, Kai Schütte¹¹, Jörg Spelda¹⁹, David
Tempelman²⁰, Robert Trusch⁶, Manfred R. Ulitzka²¹, Michael L. Zettler²²,
Olaf Zimmermann²³ & Martin Husemann⁶

Zusammenfassung

Neozoen sind ein weit verbreitetes Phänomen. Einige Arten verursachen ökologische und wirtschaftliche Probleme und werden als eine der größten Umweltrisiken weltweit betrachtet. Zur Verwendung bei einer Initiative zum Monitoring von gebietsfremden Tierarten auf dem Biodiversitäts-Datenportal Observation.org haben wir eine Liste von Arten zusammengestellt. Die Liste umfasst 1233 Vertreter aus den meisten Gruppen der Metazoa und beinhaltet nicht nur die Neozoen im engeren Sinne, sondern auch Arealerweiterer oder Arten, die in Deutschland noch nicht in Erscheinung getreten sind, es aber bald tun könnten. Frühe Erkennung von solchen Neueinwanderern, aber auch das Sammeln von Daten zu Neozoen, „Klimawandelgewinnern“ und weiteren neuen Arten sind einige der Ziele der Initiative. Die Challenge soll auch ein Test zum Einsatz von Citizen Science („Bürgerwissenschaften“) bei der Erforschung von Neozoen sein, denn nach unserer Kenntnis ist die Initiative in ihrem taxonomischen Umfang bislang einmalig. Die Liste bündelt die aktuellen Informationen zu den neuen Arten in der heimischen Fauna und kann schon an sich für ähnliche Initiativen von Invasionsbiologen, Ökologen, Faunisten und Koordinatoren von Citizen Science-Projekten in Deutschland und den Nachbarländern nützlich sein.

Abstract

Alien species are a widespread phenomenon, some of which are causing ecological and economic problems and considered one of the most prominent environmental threats globally. We have compiled a list of species to be used in monitoring of alien animal species in Germany via the biodiversity data portal Observation.org. The list includes 1233 representatives from most metazoan taxa and comprises not only the alien species *sensu stricto*, but also those that recently expanded their range into Germany, e.g. due to the climate change. Such an approach makes the list suitable for a variety of research questions. The list includes most up-to-date information and can be used by invasion biologists, ecologists, faunistic specialists and organizers of citizen science events in Germany or in its neighbouring countries.

Key words

Alien animal species, neozoa, faunistic lists, range expansion, climate change

Einführung

Die Globalisierung hat zu einer rasanten Zunahme von Organismen in Gebieten geführt, in denen sie ursprünglich nicht vorkamen. Zudem verändern sich die Verbreitungsgebiete von Arten im Zuge des Klimawandels. Manche Arten verursachen Probleme in den neu besiedelten Ökosystemen, indem sie dort als neue Prädatoren, Konkurrenten oder Pathogene einheimischer Arten auftreten (KENIS & BRANCO 2010). Neozoen werden folglich als eine der größten Bedrohungen für die Biodiversität betrachtet (IPBES 2023). Ein dynamisches Monitoring einiger EU-relevanter gebietsfremder Arten ist verpflichtend für die Mitglieder der Union (BENINDE et al. 2015, BRUNDU et al. 2022). Dabei fehlen effektive und transparente Maßnahmenkonzepte für solche Monitorings weitestgehend. Die Dringlichkeit der durch die Ausbreitung von Neozoen verursachten Probleme wird weiter durch den Mangel an qualifiziertem Personal für die Beobachtung dieser Arten erschwert. Das Einbeziehen der breiten Öffentlichkeit als Bürgerwissenschaftler („Citizen Scientists“) ist ein Weg, um den Personalmangel auszugleichen und kann nach dem Gießkannen-Prinzip einen Ansatz zum Monitoring zumindest einiger dieser Arten bieten.

Biodiversitätsportale, auf denen die Nutzer ihre Beobachtungen der Natur hochladen, die dann durch Mitnutzer oder eine KI identifiziert bzw. validiert werden, erfreuen sich wachsender Popularität. Eines der größten Portale ist Observation.org, das momentan über 270 Millionen Datensätze beinhaltet, beruhend auf Meldungen von über 480.000 Nutzern (Stand 24.03.2025). Die Arten auf den hochgeladenen Fotos werden in einem ersten Schritt durch KI-Algorithmen der Nature Identification API (NIA) von Naturalis Biodiversity Centre (2023) vorläufig identifiziert. Diese Ergebnisse unterliegen dann einem Validierungsprozess durch Experten, bevor sie an GBIF (Global Biodiversity Information Facility, www.gbif.org) weitergeleitet werden, die weltweit größten Datenbank für Biodiversitätsdaten. Neben anderen Funktionalitäten erlaubt Observation.org auch eine Erstellung sogenannter Challenges via der Handy-App ObsIdentify: das sind koordinierte Meldeaktionen, fokussiert auf bestimmte taxonomische, ökologische Gruppen oder geographische Gebiete.

Um ein umfassenderes Bild der Verbreitung und Häufigkeit von Neozoen und anderer tierischer Neuankömmlinge zu erhalten, haben wir eine Observation.org-Challenge erstellt. Im Laufe eines Jahres sollen die Nutzer alle Neozoen oder sonstige sich nach Deutschland ausbreitende Tierarten bei Observation.org melden, entweder direkt über die Webseite oder via ObsIdentify. Die Challenge startete am 01.07.2024 und wird bis 30.06.2025 laufen. Die wichtigsten Ziele sind: 1) mehr Daten zur Verbreitung der Neozoen in Deutschland zu generieren, unter besonderer Beachtung von möglichen gerade angekommenen Arten; 2) Kenntnisse über Neozoen und die mit ihnen verbundene Problemen in der Öffentlichkeit zu fördern. Als technische Voraussetzung zur Durchführung der Challenge haben wir eine Liste von momentan in Deutschland bekannten Neozoen bzw. Arten, die Deutschland in naher Zukunft erreichen könnten, zusammengestellt. Diese Liste wird hier als Hilfsmittel für die Forschung, die breite Öffentlichkeit und die Teilnehmenden der Challenge präsentiert.

Material und Methoden

Die Artenliste für die Challenge erstellten Viktor Hartung, Hannes Hoffmann, Martin Husemann, Jan Ole Kriegs, Kai Schütte und Olaf Zimmermann, mit Unterstützung eines Teams von führenden Experten für die jeweiligen Tiergruppen (Tab. 1). Wir haben uns auf Tiere beschränkt, da Bürgerwissenschaftler-Beobachtungen von „wildem“ Neophyten häufig schwer von z. B. in

Gärten gepflanzten Individuen zu unterscheiden sind. Pilze haben wir ausgeschlossen, da viele Arten anhand von Bildern schwer identifizierbar sind. Auch einige Tiergruppen wurden ausgeschlossen, wenn sie entweder auch durch Bilder allein schwer zu identifizieren sind (z. B. Bryozoa) oder Neozoen dieser Gruppe in Deutschland nicht zu erwarten sind (z. B. Hemichordata). Gleichzeitig wurden aber einige Taxa berücksichtigt, die zwar bisher keine etablierten Populationen hierzulande bilden konnten, aber immer wieder eingeschleppt oder eingeführt und ausgesetzt werden und manchmal große Medienresonanz erzeugen (z. B. Skorpione oder Stabschrecken).

Der Begriff „Neozoon“ wird während der Challenge umfassend interpretiert, da z. B. die Unterscheidung zwischen Arten, die durch den Menschen hierher gelangt sind, und solchen, die es aus eigener Kraft geschafft haben, nicht immer einfach ist. So wird die Kastanienminiermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIČ, 1986 oft als invasive Art bezeichnet, da sie wahrscheinlich durch den Menschen aus ihrer nordmazedonischen Heimat nach Österreich verschleppt wurde, aber sich anscheinend von dort in andere europäische Länder, inklusive Deutschland, selbständig ausgebreitet hat (LETHMAYER 2003). Ähnlich ist der Fall bei vielen Mittelmeer-Arten, die ihre Verbreitungsgebiete im Zuge des Klimawandels ausweiten konnten. In der aktuellen Challenge wird jede Tierart gezählt, die vor 1492 aus dem Gebiet der heutigen Bundesrepublik noch nicht bekannt war und später das Land entweder durch menschliches Zutun oder selbständig erreichte. Es werden sowohl etablierte als auch nicht-etablierte Arten erfasst. Gleichzeitig werden viele Mittelmeer-Arten aus einer so mobilen Gruppe wie die Vögel nicht mitgezählt, die ab und an durch Zugprolongation nach Deutschland gelangen – ein altbekanntes Phänomen, das nicht unbedingt mit einer Ausweitung des Verbreitungsareals zusammenhängt. Die Neozoen im engeren Sinne können später in dem erzeugten Datensatz leicht von anderen Arten separiert werden; die Erfassung dieser anderen Arten, darunter z. B. sogenannter „Klimagewinner“, kann zur Bekanntheit dieses Phänomens in der Öffentlichkeit beitragen und das Bewusstsein für die komplizierten Zusammenhänge zwischen Klimawandel und Neozoen-Problematik schärfen. Schließlich hatte jeder Autor der Liste noch die Freiheit, Arten mit aufzunehmen, die er als beobachtungswürdig betrachtet. So wurden einige Wanzen-Arten aufgenommen, die zwar noch nicht aus Deutschland selbst, aber aus mehreren Nachbarländern bekannt sind (wie *Acetropis longirostris* PUTON, 1875) oder zwar nicht in den direkten Nachbarländern vorkommen, aber häufig als Neozoen auftreten und charismatisch sind (wie *Erthesina fullo* (THUNBERG, 1783)). Am Ende ist aber die aus der Einschätzung

vieler Experten resultierende Artenliste unvermeidlich von Taxon zu Taxon heterogen und entbehrt nicht komplett der Subjektivität.

Für einige Taxa konnten wir keinen Spezialisten für die Beteiligung an der Challenge gewinnen. In diesen Fällen zogen wir die veröffentlichten Roten Listen als Quellen heran, zusammen mit der Liste der EU-relevanten Neozoen (BRUNDU et al. 2022). Die Roten Listen, die in Deutschland in der Regel auch Informationen zu Neozoen beinhalten, wurden auch bei der Editierung der Listen konsultiert, die von einzelnen Mitgliedern des Autorenteam beigesteuert wurden. Arten, die in entsprechenden Roten Listen als Neozoen aufgeführt sind, wurden in die Challenge mit aufgenommen, auch wenn der jeweilige Autor sie nicht aufgeführt hatte.

Bei einigen Arten wurden Synonyme mit aufgenommen. Zum Beispiel befindet sich sowohl die veraltete Namenskombination *Xyleborus germanus* BLANDFORD, 1894 als auch der aktuell valide Name *Xylosandrus germanus* (BLANDFORD, 1894) (HOFFMANN 1941, DOLE & COGNATO 2010) auf der Liste, da beide Namen bei Observation.org existieren. Außerdem wurden in manchen Fällen intra-spezifische Formen berücksichtigt, z. B. bei dem Asiatischen Marienkäfer *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1773). Das geschah, um wirklich alle Beobachtungen der entsprechenden Arten während der Challenge zu erfassen, denn im Portal werden als Formen erfasste Individuen nicht unter der Art gezählt, zu der sie gehören, sondern getrennt davon. Schließlich wurden manche höhere Taxa (Gattung, Ordnung) mit in die Liste aufgenommen – z. B. "*Buthus spec.*" oder "*Scorpiones indet.*" – um mögliche Beobachtungen zu erfassen, die nicht bis zur Art identifiziert werden konnten.

Außerdem waren in wenigen Fällen nachträgliche Veränderungen der Liste notwendig. Zum Beispiel haben wir den Karstweißling *Pieris mannii* (MAYER, 1851) wenige Wochen nach dem Start der Challenge hinzugefügt, da die Art ein bekanntes Beispiel für einen „Klimawandel-Gewinner“ ist. Das Europäische Kaninchen *Oryctolagus cuniculus* (LINNAEUS, 1758) wurde aus der Liste entfernt, da die Art wahrscheinlich bereits vor 1492 in Deutschland etabliert war. Hinzufügungen zählen auch nachträglich, d. h. alle Beobachtungen einer Art, die zwischen dem 01.07.2024 und dem Datum des Hinzufügens der Art zu der Liste gemacht worden sind, werden auch in der Challenge erfasst. Streichungen gab es nur sehr wenige und das Europäische Kaninchen war die einzige von der Liste gestrichene Art mit einer bedeutenden Anzahl von Meldungen.

Um sich an der Challenge zu beteiligen, muss man sich lediglich bei Observation.org registrieren, die App ObsIdentify auf das mobile Endgerät herunterladen und die Challenge „Aliens unter uns“ aktivieren. Daten können via App oder auch über die Webseite hochgeladen werden.

Ergebnisse und Diskussion

Die Artenliste für die Challenge besteht aus 1233 Namen (Tab. 2). Die Anzahl der Arten ist aufgrund von Synonymen etwas niedriger (kleine Änderungen vorbehalten, siehe Material und Methoden). Zum 31.03.2025 hat die Challenge ca. 90.000 Meldungen von 369 Arten erzeugt (noch nicht alle davon sind validiert). Innerhalb von neun Monaten hat sie also schon eine Fülle an Informationen zu Neozoen geliefert.

Die Anzahl der Beobachtungen während der Challenge ist zwar hoch, könnte aber weiter gesteigert werden, wenn allen Teilnehmern die komplette Artenliste zu Verfügung stünde. Bisher wurden bei der öffentlichen Bewerbung der Initiative nur einige ausgewählte Arten der Liste explizit erwähnt, die auf der Webseite www.neobiota-nord.de mit Steckbriefen vorgestellt sind. Diese Webseite ist aber geographisch auf Norddeutschland bezogen, es tauchen dort also auch Arten auf, die nur für den Norden neu sind, nicht in Bezug auf ganz Deutschland. Wir haben wiederholt Anfragen nach der kompletten Liste erhalten und haben uns entschieden, diese zu publizieren in der Hoffnung, dass es den Ertrag der Challenge steigert und mögliche Missverständnisse eliminiert.

Es existieren schon ausführliche Neozoen-Listen für Deutschland (NEHRING et al. 2015, RABITSCH & NEHRING 2017, 2022, 2023). Allerdings passieren Neueinschleppungen nach wie vor und mit alarmierender Geschwindigkeit. Der Ansatz der Bürgerwissenschaft ist der schnellste Weg, um auf solch rasante Veränderungen zu reagieren. Die Artenkenner, die die Artenliste für die Challenge zusammengestellt haben, ließen in sie die aktuellen Informationen einfließen. Außerdem ist die aktuelle Challenge nach unserem Wissen einzigartig in ihrem breiten taxonomischen Umfang und hinsichtlich der Erfassung aller neuen Arten, nicht nur der Neozoen im engeren Sinne. Daher kann die Liste, die für diese Challenge erstellt wurde, für Invasionsbiologen, Ökologen, Faunistiker und Organisatoren von Citizen Science-Initiativen nützlich sein. Sie kann als

Basis für zukünftige Forschungsprojekte oder Frühwarnsysteme in Nachbarländern dienen, anhand der sie sich besser auf potentielle zukünftige Invasionen vorbereiten können.

Danksagung

Wir möchten den Mitarbeitern von Observation.org, besonders Hisko DE VRIES und Ilse LANSER, für ihre andauernde Unterstützung während der Challenge danken, und allen Meldern und Validatoren des Portals für ihren unermüdlichen Einsatz. Klaus SCHRAMMEYER hat geholfen, die Liste zu Acari, Aleyrodoidea, Coccoidea und Hymenoptera "Parasitica" zusammenzustellen; Thomas THIEME die Liste der Aphidoidea. Irina WÜRTELE und Andreas MICHALIK wiesen auf einige potentielle Kandidaten für die Liste hin.

Introduction

Globalization has caused a significant increase in the number of organisms being introduced into novel areas. Furthermore, the ranges of some species are substantially expanding as a consequence of climate change. Some species are known to cause problems in their newly colonized ecosystems where they can act as predators, competitors or pathogens (KENIS & BRANCO 2010); therefore, alien species are considered one of the major threats to biodiversity (IPBES 2023). Dynamic monitoring of some EU relevant alien species is mandatory for the member countries (BENINDE et al. 2015, BRUNDU et al. 2022). However, effective and transparent monitoring schemes are largely lacking. The urgency of the problems caused by the spread of neozoa is further exacerbated by the lack of qualified personnel to monitor these species. Involving the general public as citizen scientists is one way to compensate for lack of personnel and can provide a 'shotgun approach' to monitor at least some of the novel organisms.

Biodiversity data portals, where users upload their wildlife observations, which are then identified or validated by fellow users or AI, are becoming increasingly popular. One of the largest biodiversity data portals is Observation.org, which currently hosts over 270 million datasets submitted by over 480.000 users (assessed 24.03.2025). Species can be identified using the Nature Identification API (NIA) by Naturalis Biodiversity Centre (2023). Records undergo an expert validation process before being shared on GBIF (Global Biodiversity

Information Facility, www.gbif.org). Among other functionalities, Observation.org allows the creation of challenges via the associated App ObsIdentify, i.e. coordinated actions dedicated to some taxonomic or ecological group or geographic area.

In order to provide a more comprehensive view on the distribution and abundance of alien and other novel animal species in Germany, we created such an Observation.org challenge. Over the course of one full year, users are asked to report any alien or range-expanding species so far not found in Germany to the portal Observation.org, either directly or via the app ObsIdentify. The challenge started on 01.07.2024 and will run until 30.06.2025. The main goals of the challenge are: 1) to generate more data on distribution of alien species in Germany, with a special attention to possible new adventive species; 2) to contribute to public awareness of alien species and problems they may cause. As a technical prerequisite for the implementation of the challenge, we generated a list of currently known and potential new alien species for Germany. This list is presented here as resource for other researchers, general public and challenge participants.

Material and Methods

The list of species for the challenge was developed by Viktor Hartung, Hannes Hofmann, Martin Husemann, Jan Ole Kriegs, Kai Schütte and Olaf Zimmermann in consultation with a team of leading experts in their respective taxonomic fields (Table 1). We focussed on animal species since citizen science reports of “wild” alien plants could be impossible to distinguish from specimens planted for ornamental purposes, e.g. in gardens. Fungi were excluded as many species are difficult to identify based on images. Some animal taxa were further excluded as they are either difficult to identify based on images alone (e. g. Bryozoa) or a significant number of neozoa from such groups were not expected in Germany (e.g. Hemichordata). At the same time, however, some groups were included that have no established populations in this country but are repeatedly introduced or released and sometimes generate a great deal of media attention (e. g. scorpions or stick insects).

The term ‘neozoon’ is interpreted very broadly during this challenge, as it is not always easy to distinguish between e. g. species introduced via human activity and those that have arrived in Germany on their own. For instance, the horse-chestnut leaf miner *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIĆ, 1986 is often

described as an invasive species and was probably introduced to Austria from its native North Macedonia by humans, but from there it seems to have spread independently to several other European countries, including Germany (LETHMAYER 2003). The case is similar for many Mediterranean species, which are expanding their range as a result of climate change. In the current challenge, any species was counted that was not yet known on the territory of today's Germany before 1492 and later reached the country due to human activity or by expanding its range on its own. Both established and non-established taxa are counted. On the other hand, many Mediterranean species from such a mobile group as birds that occasionally arrive in Germany through migration prolongation are not counted - a well-known phenomenon that is not necessarily related to a range expansion. Afterwards, the neozoa sensu stricto can easily be separated from the dataset generated during the challenge. At the same time, recording data on these species, including so-called 'climate change winners' can help to publicise this phenomenon and raise awareness for the complex interactions between climate change and the neozoa problem. Finally, every taxon specialist was able to include in the list species he considered worthy of observation. For instance, some Heteroptera species were included that are known from several neighbouring countries of Germany (e. g. *Acetropis longirostris* PUTON, 1875), or which do not occur in the directly neighbouring countries, but frequently occur as neozoa and are conspicuous, such as *Erthesina fullo* (THUNBERG, 1783). In the end, a species list of this range and size and with many contributors is inevitably somewhat heterogeneous depending on the taxonomic group and the selection of species from different taxa does not completely lack subjectivity.

For some taxonomic groups, we were unable to mobilize a specialist to participate in the challenge. In these cases, we used the published Red Lists as sources, together with the list of alien species of EU concern (BRUNDU et al., 2022). The Red Lists, which in Germany also contain information on neobiota, were also consulted when editing the lists provided by members of the author team. Species that are indicated as neozoa in the corresponding Red List were included in the challenge even if the respective author had not included them.

In some cases, several synonyms of the same species are included in the list. For example, both the old synonym *Xyleborus germanus* BLANDFORD, 1894 and the currently accepted name *Xylosandrus germanus* (BLANDFORD, 1894) (HOFFMANN 1941, DOLE & COGNATO 2010) are on the list, since they both are still used on Observation.org. Also, in some cases intraspecific forms were

included, e.g. for the harlequin ladybeetle *Harmonia axyridis* (PALLAS, 1773). This was done to ensure that all the records of the particular biological species are counted during the challenge, since at the moment all observations identified as intraspecific forms are only counted separately and not under the species to which they belong. In addition, some non-specific names or names of higher taxa as used on observation.org were included - e.g. "*Buthus spec.*" or "*Scorpiones indet.*" - in order to register possible records of taxa that could not be identified to species level based on the image.

Also, in some cases post hoc additions to or omissions from the list were necessary. For instance, we added the Southern Small White *Pieris mannii* (MAYER, 1851) a couple of weeks after the challenge had started, since as it is a well-known example of a species spreading due to the climate warming. We also removed the European rabbit *Oryctolagus cuniculus* (LINNAEUS, 1758) as the species was presumably established in Germany before 1492. Additions count retrospectively, i. e. all records of the species that were made by a participant between 01.07.2024 and the date the species was added to the list are also included in the challenge. There were very few deletions: the European rabbit was the only species removed from the list with a significant number of records.

To take part in the challenge, all you need to do is register at Observation.org, download the ObsIdentify app and activate the 'Aliens among us' ("Aliens unter uns") challenge. The data count in this challenge can be entered via the website or via the apps.

Results and Discussion

The resulting list includes 1233 names (Table 2) – the numbers of species, due to e. g. presence of synonyms, might be slightly different (minor later additions possible, see Materials and Methods section). As of 31.03.2025, the challenge generated around 90.000 datasets of 369 species (not all records are validated yet). Thus, 9 months of the challenge have already delivered a plethora of information on the species in question.

Although the number of observations generated during the challenge is high, it could be increased further if the complete list of the species involved in the challenge were available to all participants. Until now, only a few selected species have been explicitly mentioned in the public promotion of the initiative,

which are presented on the website www.neobiota-nord.de. However, this website refers geographically to northern Germany, so it also includes species that are new only to the north but not to Germany as a whole. We have repeatedly received requests for the complete list and have decided to publish it in the hope that it would boost the challenge's outcome and eliminate possible misunderstandings.

Detailed lists of alien species already exist for Germany (NEHRING et al. 2015, RABITSCH & NEHRING 2017, 2022, 2023). However, new introductions continue to occur at an alarming rate, and the citizen science approach offers arguably the fastest way to respond to such rapid changes. The species experts who compiled the species lists for the challenge incorporated the most up-to-date information. Also, to our knowledge, this citizen science challenge is unique in both its broad taxonomic scope and in its coverage of all types of novel animal species, not just neozoa in the strict sense. Therefore, the list of the species generated for this challenge can be valuable for invasion biologists, ecologists, faunistics specialists or organizers of citizen science initiatives. It can serve as a basis for future research projects or early warning systems in neighbouring countries, allowing them to better prepare for potential future invasions.

Acknowledgements

We thank the staff of Observation.org, especially Hisko DE VRIES and Ilse LANSER, for their continuous support during the challenge, and all the observers and validators of this portal for their tireless efforts. Klaus SCHRAMEYER helped to compile the list of Acari, Aleyrodoidea, Coccoidea, and Hymenoptera "Parasitica"; Thomas THIEME did so for the list of Aphidoidea. Irina WÜRTELE and Andreas MICHALIK pointed out some potential candidates for the list.

References

- ASPÖCK, H., HÖLZEL, H. & U. ASPÖCK (2001): Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktis. *Denisia* **02**: 1–606. - ASPÖCK, H., ASPÖCK, U., GRUPPE, A., SITTENTHALER, M. & E. HARING (2017): Anthropogenic dispersal of a snakefly (Insecta, Neuropterida) – a singular phenomenon or a model case in Raphidioptera? *Deutsche Entomologische Zeitschrift* **64**(2): 123–131. - BENINDE, J., FISCHER, M. L., HOCHKIRCH, A. & A. ZINK (2015): Ambitious advances of the European Union in the legislation of invasive alien species. *Conservation Letters* **8**(3): 199–205. - BLICK, T., FINCH, O.-D., HARMS, K.H., KIECHLE, J., KIELHORN, K.-H., KREUELS, M., MALTEN, A., MARTIN, D., MUSTER, C., DIETRICH, N., PLATEN, R., RÖDEL, I., SCHEIDLER, M., STAUDT,

A., STUMPF, H. & D. TOLKE (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnen (Arachnida: Araneae) Deutschlands. – In: GRUTKE, H., BALZER, S., BINOT-HAFKE, M., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. RIES (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (4): 383–510. – BRUNDU, G., COSTELLO, K. E., MAGGS, G., MONTAGNANI, C., NUNES, A. L., PERGL, J., PEYTON, J., ROBERTSON, P., ROY, H., SCALERA, R., SMITH, K., SOLARZ, W., TRICARICO, E. & J. V. VALKENBURG (2022): An introduction to the invasive alien species of Union concern. Version 2022. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 187 pp. – DOLE, S. A. & A. I. COGNATO (2010): Phylogenetic revision of *Xylosandrus* Reitter (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae: Xyleborina). Proceedings of the California Academy of Sciences, **61**(7): 451–545. – EVANS, T. A., FORSCHLER, B. T. & J. K. GRACE (2013): Biology of invasive termites: a worldwide review. Annual review of entomology **58**(1): 455–474. – FET, V. (2010). Scorpions of Europe. Acta zoologica bulgarica **62**(1): 3–12. – FREYHOF, J., BOWLER, D., BROGHAMMER, T., FRIEDRICHS-MANTHEY, M., HEINZE, S. & C. WOLTER (2023): Rote Liste und Gesamtartenliste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands – Naturschutz und Biologische Vielfalt **170** (6): 63 S. – GEITER, O. (1999): Was sind Neozoen? – Begriffsbestimmungen und Definitionen. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Gebietsfremde Organismen in Deutschland. Umweltbundesamt. Texte **55**: 44–50. – GRÜNEBERG, C., BAUER, H.-G., HAUPT, H., HÜPPPO, O., RYSLAVY, T. & P. SÜDBECK (2016): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 5. Fassung, 30. November 2015. – Berichte zum Vogelschutz **52**: 19–67. – GRÜNWALD, M. (2016). Rote Liste und Gesamtartenliste der Landasseln und Wasserasseln (Isopoda: Oniscidea et Asellota) Deutschlands. – In: GRUTKE, H., BALZER, S., BINOT-HAFKE, M., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. RIES (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (4): 349–363. HOFFMANN, C. H. (1941). Biological Observations on *Xylosandrus germanus* (Bldfd.). Journal of Economic Entomology **34** (1), 38–42. <https://doi.org/10.1093/jee/34.1.38> – IPBES (2023). Summary for Policy-makers of the Thematic Assessment Report on Invasive Alien Species and their Control of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. ROY, H. E., PAUCHARD, A., STOETT, P., RENARD TRUONG, T., BACHER, S., GALIL, B. S., HULME, P. E., IKEDA, T., SANKARAN, K. V., MCGEOCH, M. A., MEYERSON, L. A., NUÑEZ, M. A., ORDONEZ, A., RAHLAO, S. J., SCHWINDT, E., SEEBENS, H., SHEPPARD, A. W. & V. VANDVIK (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7430692> – KENIS, M. & M. BRANCO (2010): Chapter 5: Impact of alien terrestrial arthropods in Europe. In: ROQUES, A. et al. (Eds): Alien terrestrial arthropods of Europe. BioRisk **4**(1): 51–71. doi: 10.3897/biorisk.4.42 – KOČÁREK, P. & A. DOLEŽAL (2022): Forficula smyrnensis Audinet-Serville, 1838 found in the Czech Republic: the inconspicuous spread of a conspicuous alien earwig. BioInvasions Records **11**(3): 642–651. – LACKSCHEWITZ, D., REISE, K., BUSCHBAUM, C. & R. KAREZ (2022): Neobiota der deutschen Nord- und Ostseeküste. Eingeschleppte Arten in deutschen Küstengewässern. LLUR SH-Gewässer (394 pp). – LETHMAYER, C. (2003). Über 10 Jahre *Cameraria ohridella* (Gracillariidae, Lepidoptera) - neue Nützlinge? Entomologica Austriaca **8**: 3–6. – MARTENS, A. (2014). Exotische Libellenarten

in Deutschland. *Libellula Supplement*, **14**: 338–339. - MEINIG, H., BOYE, P., DÄHNE, M., HUTTERER, R. & J. LANG (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **170** (2): 73 S. - MUSTER, C., BLICK, T. & A. SCHÖNHOFER (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der Weberknechte (Arachnida: Opiliones) Deutschlands. – In: GRUTTKE, H., BALZER, S., BINOT-HAFKE, M., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. RIES (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (4): 513–536. - NATURALIS BIODIVERSITY CENTER (2023): Nature Identification API v2. <https://multi-source.docs.biodiversityanalysis.eu/>, accessed on 04.11.2024. - NEHRING, S., RABITSCH, W., KOWARIK, I. & F. ESSL (eds.) (2015): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Wirbeltiere. BfN-Skripten **409**: 222 S. DOI 10.19217/skr671 - NOORDIJK, J. & F. NIJSEN (2020): Ontsnapte wandelende takken in Nederland (Phasmatodea). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* **55**: 81–86. - NUSS, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Zünslerfalter (Lepidoptera: Pyraloidea) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. STRAUCH (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (3): 327–370. - RABITSCH, W. & S. NEHRING (eds.) (2017): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und Wirbellose Tiere. BfN-Skripten 458: 220 S. DOI 10.19217/skr458 - RABITSCH, W. & S. NEHRING (2022): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde terrestrische Wirbellose Tiere, Teil 1: Non-Insecta. BfN-Skripten 626: 177 S. <https://doi.org/10.19217/skr626> - RABITSCH, W. & S. NEHRING (2023): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde terrestrische Wirbellose Tiere Teil 2: Insecta (Band 1). BfN-Schriften **671**: 1–245. <https://doi.org/10.19217/skr671> - RACHOR, E., BÖNSCH, R., BOOS, K., GOSSELCK, F., GROTHJAHN, M., GÜNTHER, C.-P., GUSKY, M., GUTOW, L., HEIBER, W., JANTSCHIK, P., KRIEG, H.-J., KRONE, R., NEHMER, P., REICHERT, K., REISS, H., SCHRÖDER, A., WITT, J. & M. L. ZETTLER (2013): Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. – In: BECKER, N., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & S. NEHRING (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (2): 81–176. - RASPLUS, J.-Y. & A. ROQUES (2010): Dictyoptera (Blattodea, Isoptera), Orthoptera, Phasmatodea and Dermaptera. Chapter 13.3. In: ROQUES A ET AL (Eds): Alien terrestrial arthropods of Europe. *BioRisk* **4**(2): 807–831. doi: 10.3897/biorisk.4.68 - REINHARDT, R. & R. BOLZ (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. STRAUCH (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70** (3): 167–194. - RENNWALD, E., SOBCZYK, T. & A. HOFMANN (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s.l.) Deutschlands. – In:

BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. STRAUCH, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3): 243–283. – ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020a): Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt **170** (3): 1–64. – ROTE-LISTE-GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020b): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt **170** (4): 1–90. – SCHMUTTERER, H. & C. HOFFMANN (2016): Die wild lebenden Schildläuse Deutschlands (Sternorrhyncha: Coccina). Entomologische Nachrichten und Berichte, Supplement 20. 104 pp., 15 colour plates. Dresden. – SEEHAUSEN, M. (2019): Über den Aquaristikhandel nach Deutschland importierte Libellen (Odonata) – eine Übersicht der letzten Jahre. Libellen in Hessen **12**: 71–80. – SIMON, H., ACHTZIGER, R., BRÄU, M., DOROW, W.H.O., GOSSNER, M.M., GÖRICKE, P., GRUSCHWITZ, W., HECKMANN, R., HOFFMANN, H.-J., KALLENBORN, H., KLEINSTEUBER, W., MARTSCHEI, T., MELBER, A., MORKEL, C., MÜNCH, M., NAWRATIL, J., REMANE, R., RIEGER, C., VOIGT, K. & H. WINKELMANN (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Wanzen (Heteroptera) Deutschlands. – In: RIES, M., BALZER, S., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & G. MATZKE-HAJEK (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (5): 465–624. – STANICZEK, A. (2023): Neu für Deutschland: Die Asiatische Riesenmantis *Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869 (Mantodea: Mantidae). Mitt. Ent. Ver. Stuttgart **58** (1/2): 3–9. – STRASSEN, R. ZUR (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Fransenflügler (Thysanoptera) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. STRAUCH (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3): 559–573. – THIEL, R., WINKLER, H., BÖTTCHER, U., DÄNHARDT, A., FRICKE, R., GEORGE, M., KLOPPMANN, M., SCHAARSCHMIDT, T., UBL, C. & R. VORBERG (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii, Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands. – In: BECKER, N., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & S. NEHRING (Bearb.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 2: Meeresorganismen. – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (2): 11–76. – TRUSCH, R., GELBRECHT, J., SCHMIDT, A., SCHÖNBORN, C., SCHUMACHER, H., WEGNER, H. & W. WOLF (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spanner, Eulenspinner und Sechelflügler (Lepidoptera: Geometridae et Drepanidae) Deutschlands. – In: BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & M. STRAUCH (Bearb.): Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Bonn (Bundesamt für Naturschutz). – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (3): 287–324. – ZETTLER, M. L., BEERMANN, J., DANNHEIM, J., EBBE, B., GROTHJAHN, M., GÜNTHER, C. P., GUSKY, M., KIND, B., KRÖNCKE, I., KUHNENKAMP, R., ORENDT, C., RACHOR, E., SCHANZ, A., SCHRÖDER, A., SCHÜLER, L. & J. WITT (2018): An annotated checklist of macrozoobenthic species in German waters of the North and Baltic Seas. Helgoland Marine Research **72**: 1–10.

Tables

Tab. 1: Die komplette Liste der Beitragsautoren der Artenliste und die Tiergruppen, die sie abdeckten (alphabetisch)

Table 1: The complete list of the contributors and the taxa they covered (in alphabetical order)

Name	Taxa
Stephan M. Blank	Hymenoptera: "Symphyta" ⁱⁱ
Daniel Burckhardt	Psylloidea
Ulrich Burkhardt	Insecta: „Apterygota“
Dieter Doczkal	Diptera, „Psocoptera“
Julian Eberhardt	Diptera
Karsten Grabow	Diptera
Axel Gruppe	Neuropterida
Viktor Hartung	Heteroptera
Bernhard Hausdorf	Mollusca
Axel Hochkirch	Orthoptera
Hubert Höfer	Araneae
Hannes Hoffmann	Coleoptera, Hymenoptera
Uwe Jueg	Hirudinea
Jan Ole Kriegs	"Pisces", Aves, Mammalia
Christopher Mollmann	Odonata
Roland Mühlethaler	Auchenorrhyncha
Manfred Alban Pfeifer	"Blattodea", Mantodea, Dermaptera, Phasmatodea, Orthoptera,
Jiří Procházka	Coleoptera: Scolytinae
Nico Schneider	"Psocoptera"
Martin Schlüpmann	"Amphibia", "Reptilia"
Kai Schütte	"Crustacea", "Reptilia", Mammalia
Jörg Spelda	Myriapoda
David Tempelman	Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera
Robert Trusch	Lepidoptera
Manfred R. Ulitzka	Thysanoptera
Michael L. Zettler	Annelida, „Crustacea“, Mollusca
Olaf Zimmermann	Platyhelminthes, Acari, Psylloidea, Aphidoidea, Aleyrodidae, Coccoidea, Thysanoptera, Hymenoptera, „Parasitica“, Lepidoptera, Coleoptera

Tab. 2: Die komplette Artenliste der Challenge „Aliens unter uns“ auf Observation.org

Table 2: The complete species list of the Alien Animal Species challenge at Observation.org.

Acariⁱⁱ

Aceria kuko
Aceria pyracanthi
Hyalomma marginatum
Mucotergum nigrum
Petrobia harti
Rhipicephalus sanguineus

Aleyrodoideaⁱⁱⁱ

Aleutotuba jelinekii
Bemisia tabaci
Massilieuroides chittendeni
(Dialeuroides chittendeni)
Parabemisia myricae
Paraleuroides minei
Pealius azaleae
Siphoninus phillyreae
Trialeuroides vaporariorum

„Amphibia“^{iv}

Lithobates catesbeianus
Ommatotriton ophryticus
Pelophyax bergeri
Pelophylax bedriagae
Pelophylax kurtmuelleri
Speleomantes italicus
Triturus carnifex

Annelida^v

Alitta virens
Alitta succinea
Alkmaria romijni
Aphelochaeta marioni
Barbronia weberi
Boccardia proboscidea
Boccardiella ligerica
Branchiura sowerbyi
Caspiobdella fadejewi
Enchytraeus capitatus
Ficopomatus enigmaticus
Helobdella europaea
Hirudo verbana

Hydroides elegans

Hypania invalida

Hypereteone heteropoda

Hypereteone lighti

Laonome xeprovala

Lipobranchius jeffreysii

Loimia ramzega

Marenzelleria neglecta

Marenzelleria viridis

Microphthalmus similis

Neodexiospira brasiliensis

Pileolaria berkeleyana

Pileolaria militaris

Polydora websteri

Potamothrix bavaricus

Potamothrix hammoniensis

Potamothrix moldaviensis

Proclymene muelleri

Streblospio benedicti

Tharyx killariensis

Tomopteris helgolandica

Tubificoides heterochaetus

Aphidoidea^{vi}

Aphanostigma piri

Aphis gerardianae

Aphis oenotherae

Aphis spiraecola

Appendiseta robiniae

Brachycaudus jacobii

Cavariella konoii

Crypturaphis grassii

Diuraphis noxia

Dysaphis gallica

Dysaphis tulipae

Illinoia azaleae

Impatiensium asiaticum

Macrosiphum albifrons

Myzus varians

Neotoxoptera formosana

Schizaphis graminum

Takecallis arundicolens

Takecallis arundinariae

Takecallis sasae

Takecallis taiwana

Therioaphis tenera

Tinocallis takachihoensis

Uroleucon doronici

Uroleucon erigeronense

Uroleucon solidaginis

Uroleucon telekiaiae

Wahlgreniella nervata

„Apterygota“^{vii}

Allacma gallica

Campylothorax schaefferi

Coletinia maggii

Cryptopygus pentatomus

Ctenolepisma calva

Ctenolepisma lineata

Ctenolepisma longicaudata

(Ctenolepisma

longicaudatum)

Cyphoderus assimilis

Desoria trispinata

Dicranocentrus silvestrii

Entomobrya spectabilis

Lepidocyrtus pallidus

Lepisma saccharinum

Nicoletia phytophila

Orthonychiurus folsomi

Seira mexicana

Sminthurides bifidus

Sminthurinus trinotatus

Sphyrrotheca multifasciata

Thermobia aegyptiaca

Thermobia domestica

Araneae^{viii}

Cheiracanthium mildei

Cicurina japonica

Coleosoma floridanum

Cryptachaea blattea
Eusparassus walckenaeri
Hasarius adansoni
Heteroonops spinimanus
Heteropoda venatoria
Holocnemus pluchei
Howaia mogera
Icius hamatus
Icius subinermis
Ischnothyreus velox
Kryptonesticus eremita
(Nesticus eremita)
Macaroeris nidicolens
Macrothele calpeiana
Mermessus denticulatus
Mermessus trilobatus
Nesticella mogera
Nesticodes rufipes
Oecobius navus
Olios argelasius
Oonops domesticus
Oonops pulcher
Ostearius melanopygius
Pandava laminata
Parasteatoda tabulata
Parasteatoda tepidariorum
Paratrachelas maculatus
Pseudanapis aloha
Pseudeuophrys lanigera
Psilochorus simoni
Quamtana spec.
Saitis barbipes
Scytodes fusca
Silhouettella loricatula
Spermophora kerinci
Steatoda grossa
Steatoda triangulosa
Textrix caudata
Thanatus vulgaris
Theotima minutissima
Triaeris stenaspis
Uloborus plumipes
Urozelotes rusticus
Zimiris doriai
Zoropsis spinimana
Asciadiacea^{ix}
Aplidium glabrum

Aplidium nordmanni
Botrylloides diegensis
Botrylloides violaceus
Botryllus schlosseri
Corella eumyota
Didemnum vexillum
Diplosoma listerianum
Molgula manhattensis
Perophora japonica
Styela clava

Auchenorrhyncha^x

Acanalonia conica
Cicada orni
Erasmoneura vulnerata
Graphocephala fennahi
Graptopsaltria nigrofusca
Hishimonus hamatus
Igutettix oculatus
Japananus hyalinus
Jikradia olitoria
Liguropia juniperi
Metcalfa pruinosa
Orientus ishidae
Osbornellus auronitens
Penestragania apicalis
Phlogotettix cyclops
Placotettix taeniatifrons
Platypleura kaempferi
Scaphoideus titanus
Stictocephala bisonia
Synprohropsis lauri

Aves^{xi}

Acridotheres cristatellus
Acridotheres tristis
Aix galericulata
Aix sponsa
Alopochen aegyptiaca
Amazona oratrix
Anser caerulescens
Anser cygnoides f. domestica
Anser indicus
Branta canadensis
Branta hutchinsii minima
Branta leucopsis
Callonetta leucophrys
Chrysolophus amherstiae

Chrysolophus pictus
Columba livia var. domestica
Corvus splendens
Cygnus atratus
Cygnus cygnus
Meleagris gallopavo
Myiopsitta monachus
Oxyura jamaicensis
Phasianus colchicus
Phoenicopterus chilensis
Phoenicopterus roseus
Phoenicopterus ruber
Psittacula eupatria
Psittacula krameri
Rhea americana
Streptopelia decaocto
Syrnaticus reevesii
Tadorna ferruginea
Threskiornis aethiopicus

„Blattodea“^{xii}

Blaberus craniifer
Blaptica dubia
Blatta orientalis
Blattella germanica
Cariblatta lutea
Cariblatta spec.
Ectobius vittiventris
Gromphadorhina portentosa
Loboptera decipiens
Neostylopyga rhombifolia
Panchlora viridis
Periplaneta americana
Periplaneta australasiae
Periplaneta brunnea
Periplaneta fuliginosa
Planuncus tingitanus
Planuncus tingitanus s.l.
Pycnoscelus surinamensis
Rhyparobia maderae
Supella longipalpa

Cnidaria/Ctenophora^{xiii}

Blackfordia virginica
Bougainvillia macloviana
Cereus pedunculatus
Cordylophora caspia
Craspedacusta sowerbii

Diadumene cincta
Diadumene lineata
Garveia franciscana
Gonionemus vertens
Haliclystus tenuis
Mnemioopsis leidy
Moerisia inkermanica
Nemopsis bachei
Pachycordyle michaeli

Coccoidea^{xiv}

Acanthococcus transversus
Aspidiotus hedericola
Aspidiotus nerii
Atrococcus paludinus
Carulaspis juniperi
Chionaspis pinifoliae
Coccus hesperidum
Comstockaspis perniciosus
(Diaspidiotus perniciosus)
Diaspidiotus pyri
Epidiaspis leperii
Eriococcus transversus
Icerya purchasi
Kermes gibbosus
Kuwanaspis pseudoleucaspis
Leucaspis pusilla
Parthenolecanium fletcheri
Parthenolecanium persicae
Phenacoccus solani
Planchonia arabidis
Pseudaulacaspis pentagona
Pseudococcus viburni
Pulvinaria floccifera
Pulvinaria hydrangeae
Pulvinaria kuwacola
Pulvinaria regalis
Rhizaspidotus canariensis
Trionymus bambusae
Unaspis euonymi

Coleoptera^{xv}

Acalolepta sejuncta
Acanthoscelides obtectus
Acanthoscelides pallidipennis
Acritus komai
Acrotona pseudotenera
Acrotichis cognata

Acrotichis henrici
Acrotichis volans
Adistemia watsoni
Agrilus planipennis
Alocentron curvirostre
Anoplophora chinensis
Anoplophora glabripennis
Anthonomus eugenii
Anthrenocerus australis
Anthrenus flavipes
Aromia bungii
Atheta pseudoelongatula
Attagenus fasciatus
Attagenus smirnovi
Baeocrara japonica
Bambara contorta
Bambara fusca
Berginus tamarisci
Bohemiellina flavipennis
Bostrychoplites cornutus
Brachyderes lusitanicus
Bruchidius siliquastri
Bruchus emarginatus
Bruchus ervi
Bruchus lentis
Callosobruchus chinensis
Callosobruchus maculatus
Carpelimus gusarov
Carpelimus zealandicus
Carpophilus bipustulatus
Carpophilus dimidiatus
Carpophilus ligneus
Carpophilus mutilatus
Carpophilus nepos
Carpophilus obsoletus
Carpophilus quadrisignatus
Carpophilus truncatus
Cartodere bifasciata
Cartodere nodifer
Cartodere norvegica
Cercyon laminatus
Chlorophorus annularis
Chrysolina americana
Cilea exilis
Clambus simsoni
Coenonica puncticollis
Conotrachelus nenuphar

Coproporus immigrans
Cryptolaemus montrouzieri
Cryptolestes capensis
Cryptolestes pusilloides
Cryptolestes pusillus
Cryptophagus obsoletus
Cryptophilus integer
Cryptophilus obliteratus
Cryptopleurum subtile
Curculio vicetinus
Curelius japonicus
Cyclorhipidion bodoanum
Cynaues angustus
Dactylosternum abdominale
Diabrotica virgifera
Dryocoetes himalayensis
Ephistemus reitteri
Epiphaniis cornutus
Epuraea ocularis
Euconnus campestris
Euophryum confine
Ferreria marqueti
Glischrochilus quadrisignatus
Gnathotrichus materiarius
Harmonia axyridis
Harmonia axyridis f. aulica
Harmonia axyridis f. axyridis
Harmonia axyridis f. conspicua
Harmonia axyridis f. equicolor
Harmonia axyridis f. intermedia
Harmonia axyridis f. spectabilis
Harmonia axyridis f. succinea
Hexarthrum capitulum
Lasioderma serricorne
Leiopus femoratus
Leptinotarsa decemlineata
Litargus balteatus
Luperomorpha xanthodera
Lyctus brunneus
Lyctus cavicollis
Lyctus planicollis
Metophthalmus serripennis
Migneauxia lederi

Mimela junii
Mimosestes mimosae
Neoclytus acuminatus
Oryzaephilus mercator
Oryzaephilus surinamensis
Otiorhynchus aurifer
Otiorhynchus corruptor
Otiorhynchus crataegi
Otiorhynchus indefinitus
Otiorhynchus meridionalis
Otiorhynchus pseudonothus
Otiorhynchus smreczynskii
Oxytelus migrator
Pachyrhinus lethierryi
Parabathyscia wollastoni
Parandra brunnea
Paraphloeostiba
 gayndahensis
Pentarthrum huttoni
Phacophallus pallidipennis
Philonthus rectangulus
Philonthus spinipes
Phloeosinus aubei
Phloeotribus caucasicus
Phyllobius intrusus
Pityophthorus juglandis
Polydrusus inustus
Popillia japonica
Pseudolathra manueli
Pseudopachymerina spinipes
Reesa vespulae
Rhizophagus oblongicollis
Rhomphocallus bernhaueri
Rhopalapion longirostre
Saperda candida
Sitophilus granarius
Sitophilus linearis
Sitophilus oryzae
Sitophilus zeamais
Stegobium paniceum
Stelidota geminata
Stenopelmus rufinatus
Stomodes gyrosicollis
Thylodrias contractus
Trichopherus campestris
Trixagus atticus
Trixagus gracilis

Trogoderma angustum
Typhaea decipiens
Urophorus humeralis
Xyleborinus attenuatus
Xyleborus alni
Xyleborus pfeilii
Xylosandrus germanus
(Xyleborus germanus)

„Crustacea“^{xvi}

Acartia tonsa
Ameira divagans
Amphibalanus improvisus
Aoroides semicurvatus
Argulus japonicus
Armadillidium nasatum
Atyaephyra desmarestii
Austrominius modestus
Balanus improvisus
Britorchestia brito
Callinectes sapidus
Caprella mutica
Cercopagis pengoi
Chaetogammarus ischnus
(Echinogammarus ischnus)
Chaetogammarus trichiatus
(Echinogammarus trichiatus)
Chelicorophium curvispinum
Chelicorophium robustum
Chelicorophium sowinskyi
Crangonyx pseudogracilis
Cryptorchestia cavimana
Cryptorchestia garbinii
Dikerogammarus
 haemobaphes
Dikerogammarus villosus
Echinogammarus berilloni
Elminius modestus
Eriocheir sinensis
Faxonius immunis
(Orconectes immunis)
Faxonius juvenilis
(Orconectes juvenilis)
Faxonius limosus (Orconectes
 limosus)
Faxonius virilis (Orconectes
 virilis)
Gammarus tigrinus

Gammarus varsoviensis
Grandidierella japonica
Hemigrapsus sanguineus
Hemigrapsus takanoi
Hemimysis anomala
Homarus americanus
Idotea metallica
Incisocalliope aestuarius
Jaera istri
Jaera sarsi
Jassa marmorata
Katamysis warpachowskyi
Limnomysis benedeni
Melita nitida
Monocorophium sextonae
Monocorophium uenoi
Mytilicola intestinalis
Mytilicola orientalis
Nippoleucon hinumensis
Obesogammarus crassus
Obesogammarus obesus
Oithona davisae
Orchestia mediterranea
Pacifastacus leniusculus
Pagurus longicarpus
Palaemon elegans
Palaemon macrodactylus
Paramysis lacustris
Platorchestia platensis
Pontastacus leptodactylus
Pontogammarus robustoides
Porcellio dilatatus
Porcellio laevis
Porcellionides pruinosus
Proasellus coxalis
Proasellus meridianus
Procambarus acutus/
 zonangulus
Procambarus alleni
Procambarus clarkii
Procambarus virginalis
Pseudodiaptomus marinus
Rhithropanopeus harrisi
Sinelobus vanhaareni
Synidotea laticauda
Trichonisoides sarsi

Dermaptera^{xvii}

Euborellia annulipes
Euborellia arcanum
Forficula smyrnensis
Marava arachidis
Paralabella curvicauda

Diptera^{xviii}

Aedes aegyptii
Aedes albopictus
Aedes atropalpus
Aedes japonicus
Aedes koreicus
Anopheles daciae
Anopheles petragrani
Callopietromyia annulipes
Ceratitis capitata
Chrysoma albiceps
Chymomyza amoena
Clogmia albipunctata
Contarinia quinquenotata
Culiseta longiareolata
Cupressatia siskiyou
Dasineura gleditchiae
Desmometopa microps
Drosophila suzukii
Euxesta notata
Gymnodia polystigma
Hermetia illucens
Hydrotaea aenescens
Lipoptena fortisetosa
Liriomyza huidobrensis
Obolodiplosis robiniae
Pelomyia occidentalis
Penthetria heteroptera
Phlebotomus mascittii
Prospantrum flavifrons
Psychoda alternata
Rhagoletis batava
Rhagoletis cingulata
Rhagoletis completa
Rhagoletis zoqui
Stomorphina lunata
Strauzia longipennis
Telmatogeton japonicus
Tephritis praecox
Trichopoda pictipennis
Triplasius pictus

Vermileo vermileo

Embiopiptera^{xix}

Cleomia guareschi
Embia amadorae
Embia cynthiae
Embia fuentei
Embia girolamii
Embia nuragica
Embia ramburi
Embia savignyi
Embia tyrrhenica
Haploembia palau
Haploembia solieri
Oligotoma nigra
Oligotoma saundersii

**Ephemeroptera/
Plecoptera/Trichoptera^{xx}**

Hydroptila lotensis
Leptocerus lusitanicus
Limnephilus italicus
Taeniopteryx schoenemundi

Heteroptera^{xxi}

Acetropis longirostris
Amphiareus obscuriceps
Aradus mirus
Aradus ribauti
Arocatus longiceps
Belonochilus numenius
Blepharidopterus chlorionis
Brachyplax tenuis
Buchananiella continua
Camptopus lateralis
Chroantha ornata
Closterotomus trivialis
Conostethus venustus
Corythucha arcuata
Corythucha ciliata
Deraeocoris flavilinea
Dichroscytus gustavi
Dictyla nassata
Dicyphus bolivari
Dicyphus escalerae
Dyroderes umbraculatus
Elasmotropis testacea
Empicoris rubromaculatus
Erthesina fullo

Eurydema ventralis
Halyomorpha haly
Heterotoma merioptera
Holcogaster fibulata
Isometopus mirificus
Lamprodema maura
Leptoglossus occidentalis
Mecidea lindbergi
Megalocoleus naso
Megalonotus puncticollis
Microplax albofasciata
Microplax interrupta
Nagusta goedelii
Naochila parvella
Nezara viridula
Nysius graminicola
Nysius huttoni
Ochetostethus nanus
Odontoplatys suturalis
Orsillus depressus
Orthotylus caprai
Oxycarenus lavatae
Oxycarenus pallens
Perillus bioculatus
Phytocoris parvulus
Plagiognathus delicatus
Psallus aethiops
Psallus helenae
Spilostethus pandurus
Stephanitis oberti
Stephanitis pyrioides
Stephanitis rhododendri
Stephanitis takeyai
Tropidosteptes pacificus
Tupiocoris rhododendri
Tuponia brevisrostris
Tuponia elegans
Tuponia mixticolor
Xyloricea brevipennis
Zelus renardii

Hymenoptera^{xxii}

Anagyrus novickyi
Anagyrus securicornis
Aproceros leucopoda
Crematogaster scutellaris
Dryocosmus kuriphilus
Encarsia citrina

Euura tibialis
Hypoponera eduardi
Hypoponera punctatissima
Hypoponera schauinslandi
Isodontia mexicana
Lasius neglectus
Linepithema humile
Megachile sculpturalis
Monomorium pharaonis
Monostegia nigra
Nematus tibialis
Neodryinus typhlocybae
Pheidole pallidula
Polynema straticorne
Rhadinoceraea reitteri
Rophites hartmanni
Sceliphron caementarium
Sceliphron curvatum
Solenopsis geminata
Solenopsis invicta
Solenopsis richteri
Tapinoma darioi
Tapinoma magnum
Tapinoma nigerrimum
Trioxyx remaudierei
Trissolcus basalis
Trissolcus japonicus
Vespa mandarinia
Vespa mandarinia japonica
Vespa orientalis
Vespa soror
Vespa velutina
Vespa velutina nigrithorax
Wasmannia auropunctata
Xyela curva
Xyela menelaus

Isoptera^{xxiii}

Amitermes amicki
Anacanthotermes ubachi
Coptotermes acinaciformis
Coptotermes curvignathus
Coptotermes formosanus
Coptotermes frenchi
Coptotermes gestroi
Coptotermes sjostedti
Cryptotermes brevis
Cryptotermes canalensis

Cryptotermes cylindrocephalus
Cryptotermes cynocephalus
Cryptotermes domesticus
Cryptotermes dudleyi
Cryptotermes havilandi
Glyptotermes brevicornis
Heterotermes cardini
Heterotermes convexinotatus
Heterotermes perfidus
Heterotermes philippinensis
Heterotermes tenuis
Hodotermes mossambicus
Hospitalitermes ataramensis
Hospitalitermes jepsoni
Incisitermes immigrans
Incisitermes minor
Incisitermes semilunaris
Kaloterms banksiae
Kaloterms dispar
Kaloterms flavicollis
Kaloterms italicus
Macrotermes carbonarius
Macrotermes gilvus
Macrotermes natalensis
Mastotermes darwiniensis
Microcerotermes novaecaledoniae
Nasutitermes corniger
Nasutitermes exitiosus
Nasutitermes nigriceps
Neotermes rouxi
Odontotermes badius
Porotermes adamsoni
Procryptotermes rapae
Reticulitermes balkanensis
Reticulitermes banyulensis
Reticulitermes flavipes
Reticulitermes grassei
Reticulitermes lucifugus
Reticulitermes santonensis
Rugitermes athertoni
Termes hispaniolae
Termes pulsatorium
Zootermopsis angusticollis
Zootermopsis nevadensis

Lepidoptera^{xxiv}

Anarsia lineatella

Antheraea yamamai
Aphomia cephalonica
Aphomia gularis
Apomyelois ceratoniae
Argyresthia thuella
Argyresthia trifasciata
Cabera leptographa
Cacoecimorpha pronubana
Cacyreus marshalli
Cadra calidella
Cadra cautella
Cadra figulilella
Caloptilia azaleella
Cameraria ohridella
Chiasmia aestimaria
Chrysodeixis chalcites
Clepsis peritana
Cnephasia longana
Cnephasia pumicana
Coleophora laricella
Coleotechnites piceaella
Coptodisca splendoriferella
Corcyra cephalonica
Cydalima perspectalis
Diplopseustis perieresalis
Duponchelia fovealis
Eilema caniola
Ephestia elutella
Ephestia kuehniella
Eratophyes amasiella
Etiella zinckenella
Euchromius ocella
Eupithecia carpophagata
Evergestis aenealis
Godonela aestimaria
Grapholita molesta
Helicoverpa armigera
Hyphantria cunea
Oedilepia polygraphella
Oegoconia novimundi
Opogona sacchari
Palpita vitrealis
Papilio demodocus
Paralipsa gularis
Paraponyx diminutalis
Parectopa robinella
Paysandisia archon

Peribatodes perversaria
Phthorimaea operculella
Phyllocnistis vitegenella
Phyllonorycter issikii
Phyllonorycter leucographella
Phyllonorycter platani
Pieris mannii
Plodia interpunctella
Scopula imitaria
Scythris buszkoi
Sitotroga cerealella
Spoladea recurvalis
Thaumatotibia leucotreta
Thera cupressata
Tinea pallescentella
Tuta absoluta
Typhonia beatrix
Vitula edmandsii
Vitula serratilineella

Mammalia^{xxv}

Bison bonasus
Callosciurus erythraeus
Canis aureus
Castor canadensis
Cervus nippon
Dama dama
Erinaceus roumanicus
Eutamias sibiricus
Genetta genetta
Muntiacus reevesi
Mustela eversmanni
Myocastor coypus
Nasua nasua
Neovison vison
Nyctereutes procyonoides
Ondatra zibethicus
Ovis gmelini musimon
Procyon lotor
Rattus norvegicus
Spermophilus citellus
Tamias sibiricus
Tamias striatus

Mantodea^{xxvi}

Ameles spallanzania
Empusa pennata
Hierodula tenuidentata

Hierodula spec.
Hymenopus coronatus
Idolomantis diabolica
Iris oratoria
Stagmomantis carolina
Tenodera sinensis

Mollusca^{xxvii}

Alopias livida
Ambigolimax valentianus
Archachatina marginata
Arion vulgaris
Bielzia coerulans
Boettgerilla pallens
Campylaea illyrica
Cernuella cisalpina
Cernuella neglecta
Cernuella virgata
Charpentieria itala
Chilostoma cingulatum
Cipangopaludina chinensis
Corambe obscura
Corbicula fluminalis
Corbicula fluminea
Corbicula largillierii
Cornu aspersum
Crassostrea virginica
Crepidula fornicata
Deroceras cecconii
Deroceras invadens
Deroceras klemmi
Deroceras panormitanum
Deroceras sturanyi
Dreissena bugensis
Dreissena polymorpha
Drobacia banatica
Emmericia patula
Ensis leei (Ensis americanus,
E. directus)
Eobania vermiculata
Euglesa compressa
Ferrissia californica
Gyraulus chinensis
Gyraulus parvus
Haminoea solitaria
Hawaiiia minuscula
Helicella bolensis
Helicopsis lunulata

Helisoma anceps
Helix lucorum
Hygromia cinctella
Krynckillius melanocephalus
Leucomastus varnensis
Limacus flavus
Limacus maculatus
Lissachatina fulica
Lithoglyphus naticoides
Lucilla scintilla
Lucilla singleyana
Magallana angulata
(Crassostrea angulata)
Magallana gigas (Crassostrea
gigas)
Medora almissana
Melanoides tuberculata
Menetus dilatatus
Micropontica caucasica
Milax gagates
Milax nigricans
Monacha cantiana
Monacha cartusiana
Monacha claustralis
Mulinia lateralis
Musculium transversum
Mya arenaria
Mytilopsis leucophaea
Oxychilus draparnaudi
Paralaoma servilis
Petricolaria pholadiformis
Physella acuta
Planorbella duryi
Potamopyrgus antipodarum
Pseudosuccinea columella
Rangia cuneata
Ruditapes philippinarum
Sadleriana fluminensis
Sinanodonta woodiana
Tandonia budapestensis
Teredo navalis
Testacella haliotidea
Theba pisana
Unio mancus
Viviparus ater
Xeropicta derbentina
Xerotricha conspurcata

Zonitoides arboreus

Myriapoda^{xxviii}

Anamastigona pulchella
Brachychaeteuma melanops
Brachyiulus jawlowskii
Brachyiulus lusitanus
Cryptops anomalans
Cryptops umbricus
Cylindroiulus parisiorum
Cylindroiulus salicivorus
Cylindroiulus vulnerarius
Geophilus osquidatum
Henia brevis
Hirudisoma pallidum
Lamyctes africanus
Lamyctes emarginatus
Leptoiulus kervillei
Lithobius lapadensis
Melogona broelemanni
Ophiulus germanicus
Oxidus gracilis
Polydesmus coriaceus
Polydesmus susatensis
Schendyla peyerimhoffi
Scolopendra cingulata
Stigmatogaster gracilis
Stosatea italica

Neuropterida^{xxix}

Megistopus flavicornis
Palpares libelluloides
Raphidia mediterranea

Odonata^{xxx}

Anax ephippiger
Anax guttatus
Agriocnemis pygmaea
Boyeria irene
Ceriagrion cerinorubellum
Coengarion scitulum
Crocothemis servilia
Ischnura ramburii
Ischnura senegalensis
Lestes macrostigma
Orthetrum chrysostigma
Orthetrum sabina
Pantala flavescens

Pseudagrion microcephalum

Tremea abdominalis
Tremea aquila
Tremea basilaris
Tremea basilaris burmeisteri
Tremea binotata
Tremea calverti
Tremea carolina
Tremea cophysa
Tremea darwini
Tremea eurybia
Tremea insularis
Tremea lacerata
Tremea liberata
Tremea limbata
Tremea loewii
Tremea minuta
Tremea onusta
Tremea phaeoneura
Tremea rosenbergi
Tremea rustica
Tremea spec.
Tremea stenoloba
Tremea transmarina
Tremea transmarina euryale
Tremea transmarina propinqua
Tremea transmarina yayeyamana
Tremea virginia

Opiliones^{xxxi}

Dicranopalpus ramosus
Leiobunum religiosum
Leiobunum sp. A
Nemastoma bidentatum
Opilio canestrinii

Orthoptera^{xxxii}

Acrotylus patruelis
Anacridium aegyptium
Antaxius pedestris
Eumodicogryllus bordigalensis
Eupholidoptera megastyla
Eupholidoptera spec.
Eyprepocnemis plorans
Grylloides sigillatus

Gryllomorpha dalmatina

Gryllomorpha uclensis
Gryllus bimaculatus
Meconema meridionale
Oecanthus dulcisonans
Pezotettix giornae
Phaneroptera nana
Pholidoptera littoralis
Pteronemobius lineolatus
Rhacocleis annulata
Rhacocleis germanica
Schistocerca gregaria
Tachycines asynamoros
Tessellana veyseli
Troglophilus neglectus
Yersinella raymondii

Phasmatodea^{xxxiii}

Acanthoxyla geisovii
Acanthoxyla inermis
Bacillus atticus
Bacillus rossius
Carausius morosus
Clitarchus hookeri
Clonopsis gallica
Peruphasma schultei
Ramulus artemis
Sipylloidea chlorotica
Sipylloidea sipylus

„Pisces“^{xxxiv}

Acipenser baerii
Ameiurus melas
Ameiurus nebulosus
Babka gymnotrachelus
Carassius auratus
Carassius gibelio
Carassius langsdorffii
Cobitis bilineata
Coregonus maraenoides
Coregonus peled
Ctenopharyngodon idella
Gambusia affinis
Gobiosoma bosc
Hypophthalmichthys molitrix
Hypophthalmichthys nobilis
Knipowitschia caucasica
Lepomis cyanellus

Lepomis gibbosus
Micropterus salmoides
Misgurnus anguillicaudatus
Misgurnus bipartitus
Neogobius fluviatilis
Neogobius melanostomus
Oncorhynchus mykiss
Paramisgurnus dabryanus
Perccottus glenii
Pimephales promelas
Poecilia reticulata
Ponticola kessleri
Proterorhynchus semilunaris
Pseudorasbora parva
Salvelinus fontinalis
Sander volgensis
Tachysurus sinensis
Umbra krameri
Umbra pygmaea

Platyhelminthes^{xxxv}

Arthurdendyus triangulatus
Australoplana sanguinea
alba
Bipalium kewense
Bipalium vagum
Caenoplana coerulea
Girardia tigrina (*Dugesia*
tigrina)
Kontikia ventrolineata
Microplana terrestris
Obama nungara
Parakontikia ventrolineata
Platydemus manokwari
Rhynchodemus sylvaticus

Porifera^{xxxvi}

Chalinula loosanoffi
Haliclona xena
Leucosolenia somesii

„Psocoptera“^{xxxvii}

Badonnelia titei
Cerobasis annulata
Dorypteryx domestica
Dorypteryx longipennis
Dorypteryx pallida
Echmepteryx
madagascariensis

Ectopsocus cryptomeriae
Ectopsocus briggsi
Ectopsocus meridionalis
Ectopsocus petersi
Ectopsocus titschacki
Embidopsocus frater
Lachesilla pacifica
Lepinotus inquilinus
Lepinotus patruelis
Lepinotus reticulatus
Liposcelis bostrychophila
Liposcelis brunnea
Liposcelis corrodens
Liposcelis decolor
Liposcelis entomophila
Liposcelis pearmani
Liposcelis pubescens
Peripsocus milleri
Peripsocus stagnivagus
Psoquilla marginepunctata
Psyllipsocus ramburii
Soa flaviterminata
Trichopsocus clarus
Trichopsocus dali
Trogium pulsatorium

Psylloidea^{xxxviii}

Acizzia acaciaebaileyanae
Acizzia jamatonica
Agonosцена succincta
Cacopsylla fulguralis
Cacopsylla pulchella
Calophya rhois
Ctenarytaina eucalypti
Ctenarytaina peregrina
Euphyllura olivina
Homotoma ficus
Lauritrioza alacris (*Trioza*
alacris)
Livilla variegata

„Reptilia“^{xxxix}

Chelydra serpentina
Chrysemys picta
Chrysemys picta belli
Chrysemys picta marginata
Chrysemys picta picta
Graptemys ouachitensis

Graptemys
pseudogeographica
Graptemys
pseudogeographica kohni
Graptemys
pseudogeographica
pseudogeographica
Hierophis viridiflavus
carbonarius
Macrochelys temminckii
Pantherophis guttatus
Podarcis liolepis
Podarcis siculus
Pseudemys concinna
Pseudemys concinna
concinna
Pseudemys concinna
floridana
Pseudemys floridana
Pseudemys nelsoni
Pseudemys peninsularis
Tarentola mauritanica
Tarentola mauritanica juliae
Tarentola mauritanica
mauritanica
Tarentola mauritanica
pallida
Trachemys scripta
Trachemys scripta elegans
Trachemys scripta scripta
Trachemys scripta troostii

Scorpiones^{xl}

Belisarius spec.
Belisarius xambeui
Buthus ibericus
Buthus montanus
Buthus occitanus
Buthus spec.
Calchas gruberi
Calchas spec.
Euscorpius alpha
Euscorpius apuanus
Euscorpius aquilejensis
Euscorpius balearicus
Euscorpius beroni
Euscorpius candiota
Euscorpius carpathicus

Euscorpius concinnus
Euscorpius corsicanus
Euscorpius drenskei
Euscorpius etrusciae
Euscorpius flavicaudus
Euscorpius gamma
Euscorpius garganicus
Euscorpius germanus
Euscorpius hadzii
Euscorpius italicus
Euscorpius koschewnikowi
Euscorpius lesbiacus
Euscorpius mesotrichus
Euscorpius mingrelicus
Euscorpius naupliensis
Euscorpius oglasae
Euscorpius oligotrichus
Euscorpius ossae
Euscorpius picinus
Euscorpius polytrichus
Euscorpius popovi
Euscorpius scaber
Euscorpius sicanus
Euscorpius spec.
Euscorpius tauricus
Euscorpius tergestinus

Hadrurus anzaborrego
Hadrurus arizonensis
Hadrurus spec.
lurus dufourei
lurus spec.
Mesobuthus cyprius
Mesobuthus eupeus
Mesobuthus gibbosus
Mesobuthus spec.
Olivierus caucasicus
Scorpiones indet.
Scorpiones spec.

Thysanoptera^{xli}

Bagnalliella yuccae
Chaetanaphothrips orchidii
Dichromothrips corbetti
Echinothrips americanus
Frankliniella occidentalis
Frankliniella schultzei
Frankliniella vespiformis
Gynaikothrips uzeli
Heliothrips haemorrhoidalis
Hercinothrips aethiopiae
Hercinothrips bicinctus
Hercinothrips dimidiatus

Hercinothrips femoralis
Leucothrips nigripennis
Liothrips vaneeckei
Microcephalothrips abdominalis
Organothrips indicus
Parthenothrips dracaenae
Pteridothrips pteridicola
Scirtothrips aurantii
Scirtothrips citri
Scirtothrips dorsalis
Scirtothrips longipennis
Sophiothrips terminalis
Taeniothrips eucharis
Thrips hawaiiensis
Thrips palmi
Thrips parvispinus
Thrips setosus
Thrips simplex
Trichomothrips billeni
(Dorcadorthrips billeni)
Tylothrips osborni

Xiphosura^{xlii}

Limulus polyphemus

Adresses:

- ¹ Viktor Hartung*, Jan Ole Kriegs,
LWL-Museum für Naturkunde – Westfälisches Museum mit Planetarium,
Sentruper Straße 285, 48161 Münster, Germany;
Viktor.Hartung@lwl.org; Jan_Ole.Kriegs@lwl.org
- ² Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalder Straße 90,
15374 Müncheberg; stephan.blank@senckenberg.de
- ³ Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, 4002 Basel, Schweiz;
Daniel.Burckhardt@bs.ch
- ⁴ Soil Organism Research, Struvestraße 9, D-02826 Görlitz; Soil-Organism-
Research@gmx.net
- ⁵ Klingelackerweg 10, 76571 Gaggenau; doczkal@snsb.de

- ⁶ Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe, Erbprinzenstraße 13, 76133 Karlsruhe; julian.eberhardt@smnk.de; hubert.hoefer@smnk.de; trusch@smnk.de; martin.husemann@smnk.de
- ⁷ PH-Karlsruhe, Institut für Biologie und Schulgartenentwicklung, Bismarckstr. 10, D-76133 Karlsruhe; karsten.grabow@ph-karlsruhe.de
- ⁸ Lehrstuhl für Zoologie, School of Life Sciences, Technische Universität München, Liesel-Beckmann-Straße 4, 85354 Freising; axel.gruppe@tum.de
- ⁹ Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Change, Zoological Museum, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg, Germany; B.Hausdorf@leibniz-lib.de
- ¹⁰ Musée national d'histoire naturelle Luxembourg, 25 Rue Muenster, 2160 Luxembourg, Luxembourg; Axel.HOCHKIRCH@mnhn.lu
- ¹¹ Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft, Abteilung Naturschutz, Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg; hannes.hoffmann@bukea.hamburg.de; kai.schuetter@bukea.hamburg.de
- ¹² Georgenhof 30, 19288 Ludwigslust; uwejueg@googlemail.com
- ¹³ Kleine Wallstr. 2, 29378 Wittingen; c.mollmann@web.de
- ¹⁴ NABU (The Nature And Biodiversity Conservation Union), Charitéstrasse 3, 10117 Berlin; Roland.Muehlethaler@NABU.de
- ¹⁵ Büro für Ökologische Gutachten, Bahnhofsplatz 5, 67240 Bobenheim-Roxheim; heuschrecken.rlp@gmail.com
- ¹⁶ Department of Forest Ecology, Research Institute for Landscape, Lidická 25/27, Brno, Czech Republic; prochazka@vukoz.cz
- ¹⁷ Hierseier Weg 18, D-58119 Hagen; m.schluepmann@ish.de
- ¹⁸ Rue Tony-Dutreux, L-1429 Luxembourg, Luxembourg; nico.schneider@education.lu
- ¹⁹ Über der Glonn 24, 85238 Petershausen; spelda@myriapoden-info.de
- ²⁰ Observation International, Oostkanaalweg 5, 2445 BA Aarlanderveen, Niederlande; davidtempelman67@gmail.com

- 21 Thrips-iD, Straßburger Straße 37A, 77652 Offenburg;
manfred.ulitzka@thysanoptera.de
- 22 Leibniz-Institute for Baltic Sea Research, Seestraße 15, 18119 Rostock;
michael.zettler@io-warnemuende.de
- 23 Center for Agricultural Technology Augustenberg, Neßlerstraße 25, 76227
Karlsruhe; olaf.zimmermann@ltz.bwl.de
- * Corresponding author

-
- i Here and elsewhere, quotation marks around a taxon name are used to indicate a paraphyletic group, such as “Amphibia”, “Apterygota”, “Blattodea”, “Crustacea” etc.
- ii Olaf ZIMMERMANN in cooperation with Klaus SCHRAMMEYER
- iii Olaf ZIMMERMANN in cooperation with Klaus SCHRAMMEYER
- iv Martin SCHLÜPMANN, ROTE LISTE GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020b) & Jan Ole KRIEGS. Only *Lithobates catesbeianus* and a few taxa from the genus *Pelophylax* are established, and these can often only be identified genetically. Reproducing but not established populations are known for the three newt species mentioned. However, there is no current information on the occurrence of *Ommatotriton ophryticus* in Cologne. *Paraneozoa* sensu GEITER (1999) not included.
- v Hirudinea: by Uwe JUEG; other Oligo- and Polychaeta: based on ZETTLER et al. 2018 and LACKSCHEWITZ et al. 2022, with one species supplemented from the Red List by RACHOR et al. 2013
- vi Olaf ZIMMERMANN in cooperation with Thomas THIEME
- vii Ulrich BURKHARDT
- viii Hubert HÖFER, with additions from the Red List by BLICK et al. 2016
- ix based on ZETTLER et al. 2018
- x Roland MÜHLETHALER
- xi Jan Ole KRIEGS, with additions by Viktor HARTUNG and from the Red List (GRÜNEBERG et al. 2016); *Columba livia* forma domestica is considered a neozoon by GRÜNEBERG et al. 2016
- xii Alban PFEIFFER
- xiii Based on ZETTLER et al. 2018 and LACKSCHEWITZ et al. 2022; *Craspedacusta sowerbii* added by Martin SCHLÜPMANN
- xiv Olaf ZIMMERMANN in cooperation with Klaus SCHRAMMEYER, with additions by Viktor HARTUNG based on SCHMUTTERER & HOFFMANN 2016
- xv Hannes HOFFMANN, with additions by Olaf ZIMMERMANN and Jiří PROCHÁZKA (Scolytinae)
- xvi Kai SCHÜTTE and Michael L. ZETTLER, with additions from LACKSCHEWITZ et al. 2022, from the Red Lists by RACHOR et al. 2013, ZETTLER et al. 2018 and IAS-List of the EU by BRUNDU et al. 2022
- xvii Alban PFEIFFER; *Forficula smyrnensis* added by Viktor HARTUNG
- xviii Dieter DOCZKAL, Julian EBERHARDT, Karsten GRABOW

-
- xix No alien species known from this group for Europe yet; the species present on observation.org were included in the challenge as a sort of positive control
- xx David TEMPELMAN. These species are not strictly speaking alien species but are included because they have recently expanded their distribution, possibly due to climate change (i.e. warmer climate), and therefore fit the scope of our challenge.
- xxi Viktor HARTUNG
- xxii Hannes HOFFMANN; Stephan BLANK (Symphyta), with additions by Olaf ZIMMERMANN & Klaus SCHRAMMEYER (Parasitica)
- xxiii All termite species present on observation.org were included to test for possible introductions; with the addition of the invasive species from RASPLUS & ROQUE 2010 and EVANS et al. 2013
- xxiv Robert TRUSCH, with additions by Olaf ZIMMERMANN and from the Red Lists (NUSS 2011, REINHARDT & BOLZ 2011, RENNWALD et al. 2011, TRUSCH et al. 2011)
- xxv Jan Ole KRIEGLS, with additions by Kai SCHÜTTE, from the Red List by MEINIG et al. 2020 as well as from the EU IAS-List by BRUNDU et al. 2022. *Bison bonasus* is not a neozoon, but would be considered as novel by general public and its possible occurrence in the wild or semi-wild condition is worth recording, which is why it has been included in the challenge
- xxvi Alban PFEIFER, with an addition from STANICZEK 2023
- xxvii Freshwater and terrestrial species: Bernhard HAUSDORF, marine and brackish species: based on ZETTLER et al. 2018 and LACKSCHEWITZ et al. 2022
- xxviii Jörg SPELDA
- xxix Axel GRUPPE; *Rhaphidia mediterranea* from ASPÖCK et al. 2017; *Palpares libelluloides* had been introduced to Germany in the past according to ASPÖCK et al. 2001
- xxx Christopher MOLLMANN; MARTENS 2015; SEEHAUSEN 2019. Most of the species on the list are no true neozoa and are only known from occasional introductions with aquaria or in greenhouses. Still, we included them in the challenge to be able to monitor any potential emergence in the wild. An exuvium of an unknown *Tramea* species had been found in Germany, so all species of this genus present on observation.org were included, to provide an ID if any specimens are registered again
- xxxi Based on the Red List by MUSTER et al. (2016), *Leiobunum* sp. A added by Martin SCHLÜPMANN
- xxxii Axel HOCHKIRCH, with an addition by Alban PFEIFER
- xxxiii Four species from RASPLUS & ROQUE 2010, in addition, three European species present on observation.org that are widespread or occur in countries neighbouring Germany, and *Peruphasma schultei* that is a common terrarium pet and has already been reported outdoors in the Netherlands (NOORDIJK & NIJSEN 2020). *Ramulus artemis* and *Sipyloidea chlorotica* added by Alban PFEIFER
- xxxiv Jan Ole KRIEGLS, with additions from LACKSCHEWITZ et al. 2022 and from the Red Lists by THIEL et al. 2013 and FREYHOF et al. 2023
- xxxv Olaf ZIMMERMANN; *Girardia tigrina* (syn. *Dugesia tigrina*) added from ZETTLER et al. 2018
- xxxvi Based on ZETTLER et al. 2018 and LACKSCHEWITZ et al. 2022

-
- xxvii Nico SCHNEIDER, with some additions by Dieter DOCZKAL
- xxviii Daniel BURCKHARDT & Olaf ZIMMERMANN
- xxix Martin SCHLÜPMANN, ROTE LISTE GREMIUM AMPHIBIEN UND REPTILIEN (2020a), Jan Ole KRIEGS, with additions by Kai SCHÜTTE, Martin HUSEMANN and Viktor HARTUNG as well as from the EU IAS-List (BRUNDU et al. 2022). None of the water turtle species has been able to establish themselves so far, but many released animals survive for a long time in the wild. The climatic conditions in Germany are not sufficient for most taxa. Evidence of reproduction has so far been a very rare exception for individual *Trachemys scripta*. Reproducing populations are known for *Hierophis viridiflavus carbonarius*. Paraneozoa sensu GEITIER (1999) not included. All subspecies of *Tarentola mauritanica* present on Observation.org are included in the list to address all possible identifications by the portal's AI, even though it is not certain if all subspecies have been sighted in Germany.
- xi To monitor for possible introductions, the list includes all European species from FET 2010 along with all species of *Hadrurus* present on observation.org; *Hadrurus* is a genus widely distributed in North America, whose representatives had been intercepted in Europe in the past.
- xii Manfred R. ULITZKA and Olaf ZIMMERMANN with additions from RABITSCH & NEHRING (2023) and the Red List by zur STRASSEN (2011)
- xlii Based on LACKSCHEWITZ et al. 2022