



Umwelt
Dachverband



NEOBIOTA IN ÖSTERREICH

Franz Essl
Wolfgang Rabitsch

mit Beiträgen von

O. Breuss, E. Christian, E. Eder, H. Englisch, M. A. Fischer, S. Gaviria, F. Grims,
J. Gruber, D. Hohenwallner, P. Huemer, W. Kabas, C. Komposch, R. Konecny,
I. Krisai-Greilhuber, C. Lethmayer, E. Mikschi, H. Niklfeld, M. Pöckl, P. Reischütz,
H. Sattmann, I. Schabussova, W. Schedl, K. Schmölzer, R. Schuh, A. Schuster,
J. Ursprung, H. Voglmayr, J. Walter, K. Wittmann, H. G. Zechmeister

Wien, 2002

Projektleitung

Astrid Blab (Umweltbundesamt, bis April 2001)
Maria Tiefenbach (Umweltbundesamt, ab April 2001)

Autoren

Franz Essl (Umweltdachverband)
Wolfgang Rabitsch (Institut für Zoologie, Universität Wien)

mit Beiträgen von

O. Breuss, E. Christian, E. Eder, H. Englisch, M. A. Fischer, S. Gaviria, F. Grims, J. Gruber, D. Hohenwallner, P. Huemer, W. Kabas, C. Komposch, R. Konecny, I. Krisai-Greilhuber, C. Lethmayer, E. Mikschi, H. Niklfeld, M. Pöckl, P. Reischütz, H. Sattmann, I. Schabussova, W. Schedl, K. Schmölzer, R. Schuh, A. Schuster, J. Ursprung, H. Voglmayr, J. Walter, K. Wittmann, H. G. Zechmeister

Übersetzung

Wolfgang Rabitsch, Max Traun (Institut für Zoologie, Universität Wien)

Lektorat

Maria Deweis (Umweltbundesamt)

Satz/Layout

Elisabeth Lössl (Umweltbundesamt)

Grafiknachbearbeitung

Manuela Kaitna, Elisabeth Lössl (Umweltbundesamt)

Titelfotos

Gewöhnliche Jungfernebe (*Parthenocissus inserta*), F. Essl
Götterbaum (*Ailanthus altissima*), J. Walter
Tintenfischpilz (*Clathrus archer*), H. Forstinger
Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*), Ch. Komposch

Zitiervorschlag

Gesamtwerk:
ESSL, F. & RABITSCH, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 432 pp.

Beiträge:
ENGLISCH, H. (2002): Säugetiere. In: ESSL, F. & RABITSCH, W.: Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien, 214-221.

Weitere Informationen zu Publikationen des Umweltbundesamtes finden Sie unter: <http://www.ubavie.gv.at>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH (Federal Environment Agency Ltd)
Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien (Vienna), Austria

Druck: Manz Crossmedia, A-1051 Wien

gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2002
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)
ISBN 3-85457-658-7

VORWORT

Die Pflanzen- und Tierwelt hat sich erst im Laufe der Erdgeschichte zu ihrer heutigen Zusammensetzung entwickelt und unterliegt auch weiterhin Veränderungen. Dieser Wechsel geht – von der Lebensspanne eines Menschen aus betrachtet – im Allgemeinen sehr langsam vor sich. Eine Beschleunigung erfuhr er bei Katastrophen, wie sie etwa durch Einschlag von Meteoriten auf der Erde oder durch Eiszeiten hervorgerufen wurden. Durch den wirtschaftenden Menschen wurde allerdings der Wechsel von Flora und Fauna in mehreren Etappen so stark beschleunigt, dass viele Autoren ihn als eine weitere, vom Menschen erzeugte Katastrophe mit den natürlichen Ereignissen in eine Reihe stellen. Ganz besonders gilt dies für das Zeitalter der Industrialisierung und Globalisierung, mit einer flächendeckenden Zunahme von Zersiedlung, von Übernutzung der Ressourcen, von Warenströmen und von Reiseverkehr.

Dieser Wandel zeigt sich sowohl im Rückgang und Aussterben als auch in der Verschleppung oder der absichtlichen Einführung und Einbürgerung von Organismen. Die Aufzeichnung und die Bewertung des raschen Wandels von Flora und Fauna in aller Welt ist eine ganz wesentliche Aufgabe der biologischen Forschung in diesem Jahrhundert.

Die Einführung bzw. Einschleppung und nachfolgende Ausbreitung von Sippen oder Taxa, die bislang noch nicht Teil der Flora oder Fauna Mitteleuropas waren, trägt zu einer Erhöhung der Sippenzahl und damit auch der biologischen Vielfalt bei.

Häufig führen die vom Menschen verursachten Umweltveränderungen an vielen Orten jedoch zu einer Reduktion von Biodiversität. Es ist daher nicht nur eine politische oder gesellschaftliche Frage, wie viel Natur wir brauchen, sondern eine existentielle Frage, von deren Beantwortung das Überleben oder zumindest die Lebensqualität der Menschheit abhängt. Obwohl die wichtigsten Ursachen der übermäßigen Naturveränderung – Wirtschaftswachstum und Bevölkerungswachstum – bekannt sind, wird Wachstum immer noch als unabdingbare Voraussetzung für Wohlstand und soziale Sicherheit angesehen. Umdenken sollte aber möglich sein, sobald erkannt wird, dass der Verzicht auf einen Zuwachs an Quantität durch einen Gewinn an Qualität in allen Lebensbereichen mehr als wettgemacht werden kann.

„Neobiota in Österreich“ gibt eine kompetente Übersicht über Pflanzen, Pilze und Tiere. Sie ist in dieser Vollständigkeit eine wertvolle Neuheit in der Literatur Mitteleuropas, wozu wir den Autoren und Herausgebern gratulieren. Diese Veröffentlichung bietet die floristischen und faunistischen Grundlagen, die notwendig sind für weitere Forschungen zur Vertiefung der biologisch-ökologischen Kenntnisse über die „Neuen“, zu ihrer sachgerechten Bewertung und zu planerischen Folgerungen. *Felix Austria*.

Herbert Sukopp
Technische Universität Berlin

Ragnar Kinzelbach
Universität Rostock

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Monographie des Umweltbundesamtes wird erstmals ein Überblick über die in Österreich vorkommenden gebietsfremden Arten, auch Neobiota genannt, gegeben. Die Dokumentation gebietsfremder Arten ist insofern von Bedeutung, da diese Arten durch Konkurrenz, Raubdruck und die Übertragung von Krankheitserregern oder Parasiten eine Bedrohung der ursprünglichen biologischen Vielfalt darstellen können. Zum Schutz der ursprünglichen Artengemeinschaften sind im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt Maßnahmen zur Kontrolle der Arten, die ursprüngliche Arten und Lebensräume gefährden, vorgesehen. Österreich hat dieses Übereinkommen 1994 unterzeichnet und setzt mit der Inventarisierung der gebietsfremden Arten einen ersten Schritt zu ihrer Kontrolle und damit zur Sicherung der ursprünglichen biologischen Vielfalt.

Unter dem Begriff Neobiota werden alle nach 1492 unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen nach Österreich gelangten Organismen zusammengefasst. In der vorliegenden Studie wird erstmals ein Überblick über diese Pflanzen (Neophyten), Pilze (Neomyzeten) und Tiere (Neozoen) in Österreich gegeben (Stand: Februar 2002, einzelne Nachträge bis Juni 2002). Mikroorganismen und unzureichend bekannte Tiergruppen wurden in die Bearbeitung nicht einbezogen.

Die Inventarisierung der gebietsfremden Arten basiert auf der Auswertung der faunistischen und floristischen Literatur sowie unveröffentlichten Angaben von Spezialisten. Alle Neobiota werden hinsichtlich der Art ihrer Ausbreitung (Einwanderung, Einschleppung, Einbürgerung), ihres Status (unbeständig, etabliert) und ihrer derzeitigen naturschutzfachlichen Bedeutung (bisher ohne Auswirkungen, potenziell invasiv, invasiv) charakterisiert. Weiters werden ergänzende Informationen (Herkunft, Verbreitung und besiedelte Lebensräume in Österreich, Spezialliteratur) angeführt.

Tab. 1: Überblick über die bisher bekannten Neobiota Österreichs. ¹ = 2.950 Arten der Flora Österreichs (ohne die Kleinarten der Gattungen *Hieracium*, *Rubus*, *Taraxacum* und des *Ranunculus auricomus* agg., nach NIKLFELD (1999) und 1.110 Neophyten). ² = inklusive 51 kritischer Arten bezüglich Abgrenzung Archäophyten/Neophyten, 14 eventuell heimischen Arten und 3 hinsichtlich der Abgrenzung Verwilderung/Anpflanzung kritischen Arten. ³ = inklusive 51 vermutlich lokal eingebürgerten Taxa. ⁴ = inklusive der potenziell invasiven Arten.

Organismengruppe	Gesamtartenzahl in Österreich	Neobiota	Etablierte Neobiota	Naturschutzfachlich relevant
Gefäßpflanzen	4.060 ¹	1.110 ²	275 ³	17 (35 ⁴)
Moose	1.020	4	2	0
Flechten	ca. 2.100	2–3?	2–3?	0
Algen	unbekannt	4?	?	0
Pilze	unbekannt	83	61	6
Tiere	45.000	>500	300	6 (46 ⁴)

In Österreich wurden bislang insgesamt 1.110 (inklusive einiger Varietäten) neophytische Gefäßpflanzen nachgewiesen. In dieser Zahl sind 51 bezüglich der Abgrenzung Archäophyten/Neophyten kritische Taxa inkludiert. Mit dem Ausdruck „Taxa“ sind hier Arten, Unterarten bzw. Varietäten gemeint. Bei 14 Taxa ist unklar, ob sie nicht eventuell in Teilen Österreichs heimisch sind, bei 3 Taxa ist die Abgrenzung zwischen Anpflanzung und Verwilderung unklar.

Diesen 1.110 Neophyten stehen (ohne die Kleinarten der Gattungen *Hieracium*, *Rubus*, *Taraxacum* und des *Ranunculus auricomus* agg.) die etwa 2.950 Gefäßpflanzenarten und -unterarten der Flora Österreichs gegenüber (NIKLFELD 1999). Somit liegt der Anteil der Neophyten an der Gesamtflora Österreichs (ca. 4.060 Taxa) bei etwa 27 %.

Von den 1.110 neophytischen Gefäßpflanzen Österreichs treten 835 Taxa (75 % der Neophyten) unbeständig auf. 224 Taxa (20 % der Neophyten) haben sich in Österreich etabliert. Von diesen sind 106 Taxa (10 %) nur an einem bis wenigen Orten lokal etabliert, 118 Taxa (10 %) sind in größeren Teilen Österreichs fester Bestandteil der Flora. Bei weiteren 51 Taxa (5 % der Neophyten) wird eine lokale Etablierung in Österreich vermutet.

Für die neophytischen Gefäßpflanzen Österreichs stellt der bewusste Import als Zier- oder Nutzpflanzen den wichtigsten Einführungsweg dar. Etwa 57 % der Neophyten Österreichs (627 Taxa) sind aus Kulturen verwildert oder wurden – in sehr seltenen Fällen – angesalbt (= bewusstes Ausbringen von Pflanzen in die freie Natur ohne land- bzw. forstwirtschaftliches Motiv). Bei weiteren 2 % (25 Taxa) wird Verwildering als Einführungsweg angenommen. 31 % der Neophyten (345 Taxa) wurden unabsichtlich eingeschleppt, bei weiteren 2 % (27 Taxa) wird Einschleppung als Einführungsweg vermutet. Bei den übrigen 8 % (86 Taxa) ist der Einführungsweg unbekannt.

Insgesamt 14 neophytische Gefäßpflanzenarten verursachen bedeutende wirtschaftliche Schäden. Diese betreffen vor allem die Landwirtschaft (besonders Segetalarten in Hackunkrautgesellschaften) und in geringerem Ausmaß Forstwirtschaft, Gewässerinstandhaltung und gesundheitliche Aspekte.

Für den Naturschutz problematisch sind 17 Arten der Neophyten Österreichs, die als invasive Neophyten in naturnahe Lebensräume eindringen. Es sind dies folgende Arten: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Bidens frondosa*, *Elodea canadensis*, *Epilobium ciliatum*, *Fallopia japonica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Populus x canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*. Weitere 18 Arten wurden als potenziell invasiv eingestuft. Diese Arten werden bei einer weiteren Ausbreitung vermutlich zu Naturschutzproblemen führen.

Invasive Neophyten dringen in Österreich besonders in gewässerbegleitende Lebensräume (Weichholz-Auwälder, Hochstaudenfluren, Uferpioniervegetation) und – in geringerem Ausmaß – in Trockenstandorte des pannonischen Raumes ein. In den meisten anderen naturnahen Lebensräumen Österreichs ist der Neophytenanteil jedoch niedrig.

In der Moosflora Österreichs sind vier Neophyten bekannt, davon sind zwei Arten etabliert. Eine Art (*Campylopus introflexus*) breitet sich zurzeit stark aus.

Unter den Flechten wird ein neophytisches Auftreten in Österreich bei zwei bis drei Taxa vermutet.

In der ungenügend erforschten Algenflora wird für vier Arten ein neophytisches Auftreten angenommen.

Unter den Pilzen sind 83 Neomyzeten aus Österreich bekannt. Aufgrund der mangelhaften Erforschung dürfte die tatsächliche Zahl wohl wesentlich höher liegen. Von den aufgelisteten Arten können 23 als in heimischen Ökosystemen etabliert gelten, 22 Arten treten unbeständig auf. Weitere 40 Arten sind auf Kultur- und Nutzpflanzen etabliert. Bei zwei Arten erfolgt eine Doppelnennung (*Sphaerotheca mors-uvae*, *Uncinula necator*), da sie sowohl auf Kultur- und Zierpflanzen, als auch auf Wildpflanzen, etabliert auftreten. Im Gegensatz zu den Gefäßpflanzen überwiegt bei den Neomyzeten Österreichs die Einschleppung, 51 Arten (61 % der Neomyzeten) gelangten so nach Österreich. Bewusst eingeführt und verwildert sind drei für Speisewecke kultivierte Arten (*Agaricus bisporus*, *Lentinula edodes*, *Stropharia rugoso-annulata*). Von den übrigen 29 Neomyzeten ist der Einführungsweg unbekannt. Einigen der insgesamt 30 wirtschaftlich relevanten Neomyzeten Österreichs kommt als Schädling auf Nutz- und Zierpflanzen eine bedeutende ökonomische Rolle zu (z. B. *Phytophthora infestans*, *Ustilago maydis*).

Für den Naturschutz bedeutsam sind fast ausschließlich jene parasitischen Neomyzeten, die heimische Organismen parasitieren. Unter diesen befinden sich gegenwärtig 6 Arten, die für ihre Wirte eine potenzielle Bedrohung darstellen. Hervorzuheben sind die Verursacher der Krebspest (*Aphanomyces astaci*) und des Ulmensterbens (*Ophiostoma ulmi* und *O. novo-ulmi*).

In diesem Band werden rund 500 Neozoen für Österreich genannt, die somit etwa 1 % der gesamten österreichischen Fauna ausmachen. Weniger als 10 % dieser Arten (46) stellen aus naturschutzfachlicher Sicht eine Bedrohung der autochthonen Biodiversität dar (40 potenziell invasiv, 6 invasiv). Für etwa 30 % der Neozoen wird eine negative wirtschaftliche Bedeutung angenommen. Dieser vergleichsweise hohe Wert spiegelt die bevorzugte Dokumentation wirtschaftlich bedeutender Arten wider und umfasst eine breite Palette eher geringer bis sehr bedeutender Schäden. Insgesamt wird die Zahl der in Österreich vorkommenden Neozoen in den untersuchten taxonomischen Gruppen auf 700–800 Arten geschätzt.

Für den Naturschutz bedeutsame Veränderungen durch Neozoen werden vor allem von Wirbellosen verursacht. Als Krankheitsüberträger für die bedrohten einheimischen Flusskrebsarten besonders hervorzuheben sind amerikanische Flusskrebse (*Pacifastacus leniusculus*, *Orconectes limosus*). Die Spanische Wegschnecke (*Arion vulgaris*) dringt zunehmend in naturnahe Standorte vor und ist für den Rückgang einheimischer Schnecken verantwortlich. Weitere Schneckenarten gelten als potenziell invasiv. Mehrere Gefahren drohen den gefährdeten autochthonen Großmuscheln durch Räuber (Bisamratte, *Ondatra zibethicus*) und Nahrungskonkurrenz (z. B. Chinesische Teichmuschel, *Sinanodonta woodiana*).

Unter den Wirbeltieren sind Waschbär (*Procyon lotor*), Marderhund (*Nyctereutes procyonoides*), Mink (*Mustela vison*), mehrere Fischarten (z. B. Blaubandbärbling *Pseudorasbora parva*) und verschiedene Schildkröten als potenziell invasive Bedrohung der autochthonen Biodiversität zu erwähnen.

Insgesamt stammt etwa die Hälfte der Neozoen aus der Paläarktischen Region, besonders aus dem Mediterrangebiet. Bei einer tiergruppenspezifischen Betrachtung der Herkunftsländer ergeben sich aber auch deutliche Unterschiede, so stammt z. B. die Hälfte der nicht-heimischen Fische aus Nordamerika.

Veränderungen der Artenzusammensetzung als Folge biologischer Invasionen sind besonders in aquatischen Lebensräumen erfolgt. Im terrestrischen Bereich sind es vor allem anthropogen geschaffene, künstliche Lebensräume, die von Neozoen besiedelt werden: Monokulturen in der Land- und Forstwirtschaft und urbane Ballungszentren.

Diese Studie zu Neobiota in Österreich stellt eine Momentaufnahme dar. Auch in Zukunft werden sich nicht-heimische Organismen neu in Österreich etablieren. Der intensive Fernhandel, der Import neuer oder bislang nur sehr selten in Österreich kultivierter Arten und die anthropogene Schaffung neuer oder veränderter Biotoptypen werden die Einfuhr, Etablierung und Ausbreitung zusätzlicher Neobiota sogar begünstigen. Selbst bei einem (theoretischen) Stopp dieses Prozesses ist durch den "time-lag" (d. h. die meist mehrere Jahrzehnte umfassende Zeitverzögerung zwischen erstmaligem Auftreten und vollständiger Etablierung in einem Gebiet) mit weiteren Neobiota in der Zukunft zu rechnen. Die zunehmende Habitatfragmentierung, die prognostizierte Klimaerwärmung und die weitreichenden Veränderungen von Lebensräumen stellen einen weiteren, die Ausbreitung von Neobiota fördernden Faktor dar.

Im Umgang mit Neobiota kommt daher präventiven Maßnahmen ein hoher Stellenwert zu. In dieser Studie wird ein Maßnahmenkatalog zur Umsetzung vorbeugender Maßnahmen und zur Behebung von Forschungsdefiziten vorgelegt. Als ein integraler Bestandteil präventiver Maßnahmen wird ein kontinuierliches Monitoring der Fauna und Flora Österreichs angesehen. So können Neobiota möglichst früh erkannt und – falls notwendig – geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Die Entwicklung von konsensfähigen Leitbildern und klaren Zielvorstellungen über die Fauna und Flora des 21. Jahrhunderts in Österreich und im vereinten Europa ist eine Herausforderung, der sich Gesellschaft, Wissenschaft und Politik gleichermaßen zu stellen haben.

SUMMARY

On behalf of the Austrian Federal Environment Agency this study for the first time presents an annotated survey of non-indigenous organisms in Austria. It is generally accepted that non-indigenous species (Neobiota) can pose a serious threat to native biodiversity through competition, predation and the transmission of parasites or pathogens. The protection of biodiversity at all levels (ecosystem, species, genetic) is a common goal of conservational efforts (**C**onvention on **B**iological **D**iversity), including actions of prevention, control, mitigation or eradication of invasive non-indigenous species that jeopardize native biodiversity. Austria ratified the CBD in 1994. This first national inventory of Neobiota may also contribute to the commitment by individuals and various national, regional and district level organizations to taking actions against invasive non-indigenous organisms. We hope that the results will stimulate further research, so that – with increasing knowledge – it will enhance the protection of native biodiversity.

Neobiota are here defined as non-indigenous organisms which arrived in Austria later than 1492 with direct or indirect anthropogenic support. This study includes data on plants (neophytes), fungi (neomycetes) and animals (neozoans) in Austria as of February 2002 (single entries up to June 2002). Microorganisms and insufficiently known animal groups were excluded.

The inventory of non-indigenous species is based on literature data and on the expertise of specialists for all groups. All Neobiota were classified according to the driving forces responsible for their arrival (anthropogenic induced expansion, unintentional introduction and intentional release), current status (naturalized or casual), conservation threats (invasive, potentially invasive, not invasive) and economic relevance. Additionally, geographic origin, distribution in the Austrian provinces, preferred habitats, and selected references are given.

*Table 1: Currently recognized non-indigenous species in Austria. ¹ = including 2.950 indigenous species (without microspecies of the genera *Hieracium*, *Rubus*, *Taraxacum* and *Ranunculus auricomus* agg. (NIKLFELD 1999) and 1.110 neophytes; ² = including 51 species with doubtful classification regarding differentiation archaeophytes/neophytes, 14 species that are probably native and 3 species with doubtful classification between escaped/planted; ³ = including 51 probably locally naturalized species; ⁴ = including potentially invasive species.*

Group of organisms	complete species number in Austria	Neobiota	Naturalized neobiota	invasive (potentially invasive) species
Vascular plants	4.060 ¹	1.110 ²	275 ³	17 (35 ⁴)
Bryophytes	1.020	4	2	0
Lichens	approx. 2.100	2-3?	2-3?	0
Algae	unknown	4?	?	0
Fungi	unknown	83	61	6
Animals	45.000	>500	300	6 (46 ⁴)

So far, 1.110 non-indigenous vascular plants (including some varieties) have been documented for Austria (Table 1). In comparison with the approximately 2.950 indigenous vascular plant species (excluding microspecies of the genera *Hieracium*, *Rubus*, *Taraxacum* and *Ranunculus auricomus* agg., NIKLFELD 1999), neophytes constitute 27% of the complete flora.

Of these 1.110 neophytes, 835 species (75%) are casuals, 51 species (5%) are probably naturalized and 224 species (20%) are naturalized in Austria. Of the latter, 106 species (10%) are naturalized at single or few localities only, whereas 118 species (10%) are naturalized and widespread in Austria.

Most neophytes were imported intentionally for ornamental and horticultural reasons. About 627 species (57%) escaped from cultures into the wild, a further 25 species (2%) probably escaped from such cultures. Some 345 species (31%) were introduced unintentionally, a further 27 species (2%) probably were introduced unintentionally and the import route of further 86 species (8%) remains unclear.

14 neophytes exert serious economic impacts, especially in agriculture, but also in forestry, water management and in human health aspects.

Altogether, 17 non-indigenous plant species are considered to pose a conservation threat (invasive), because they readily invade natural and semi-natural habitats, where competition with and replacement of native species occurs. These species include:

Acer negundo, *Ailanthus altissima*, *Aster lanceolatus*, *A. novi-belgii*, *Bidens frondosa*, *Elodea canadensis*, *Epilobium ciliatum*, *Fallopia japonica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Populus x canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*. A further 18 species are considered a potentially invasive threat due to their invasion history and effects observed in neighbouring countries.

Invasive neophytes particularly occur along rivers (riverine forests, tall herbaceous vegetation, riparian areas (banks of rivers, edges of lakes and ponds)) and to a lesser extent in dry meadows in the pannonic region of eastern Austria. The percentages of neophytes in other natural and semi-natural habitats of Austria is comparatively low.

Among the Bryophytes, four neophytes are known of which two are naturalized species and one species shows an expansion in its distribution (*Campylopus introflexus*).

Among the Lichens, two or three species are suspected to be neophytes.

Among the incompletely known Algae, four species were classified as of probably non-indigenous origin.

Among fungi, 83 non-indigenous species are documented, but many more are expected to occur. About half of the species (40 species) are naturalized on agricultural and horticultural crops only, one quarter of each are regarded as naturalized in the wild (23 species) or casuals (22 species). Two species were assigned to two categories, living on agricultural and horticultural crops as well as in natural and semi-natural habitats (*Sphaerotheca mors-uvae*, *Uncinula necator*). In contrast to vascular plants, unintentional import to Austria prevails among the neomycetes (51 species, 61%). Intentional introductions of fungi for gastronomic purposes, which escaped into the wild are known for *Agaricus bisporus*, *Lentinula edodes* and *Stropharia rugosoannulata*. For 29 neomycetes the path of introduction to Austria is unclear. Some of the 30 economically important neomycetes are of particular relevance on agricultural and horticultural plants (e.g. *Phytophthora infestans*, *Ustilago maydis*).

Six non-indigenous parasitic fungi species were classified posing a conservation threat for their hosts (e.g. *Aphanomyces astaci* (crayfish plague) and *Ophiostoma ulmi* und *O. novo-ulmi* (dutch elm disease)).

This survey includes about 500 non-indigenous animal species, i.e. approximately 1% of the complete Austrian fauna. 46 species (9%) pose a threat to the autochthonous fauna (40 potentially invasive species and 6 invasive species). About 30% of the neozoans were classified as having negative economic impacts. This relatively high percentage merely reflects the preferred documentation of economically relevant species, with impacts comprising a wide range from rather low to serious impacts, e.g. in agriculture or forestry. We estimate the complete number of neozoans in the investigated taxonomic groups between 700-800 species.

Invertebrate non-indigenous species prevail both in numbers and of conservational relevance. Two North American crayfish species (*Pacifastacus leniusculus*, *Orconectes limosus*) act as vectors and reservoirs of crayfish plague (*Aphanomyces astaci*) and have driven native crayfish species almost to extinction. The slug *Arion vulgaris* (= *lusitanicus* auct.) increasingly takes land in semi-natural habitats and outcompetes native slugs and snails. More non-indigenous mollusc species were also considered as potentially invasive threats. Muskrat (*Ondatra zibethicus*) and the eastern asiatic freshwater clam (*Sinanodonta woodiana*) may threaten the endangered autochthonous bivalves via predation and competition, respectively.

Among vertebrates, raccoon (*Procyon lotor*), raccoon dog (*Nyctereutes procyonoides*), American Mink (*Mustela vison*), several fish species (e.g. topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*), and several tortoise species were classified as potentially invasive threats to native biodiversity.

About half of the neozoans originate from the Palaearctic region, particularly from the mediterranean subregion. There are, however, deviations between different animal groups. For example, half of the non-indigenous fish species were imported from North America, but only 7% of the beetles.

Aquatic environments are more frequently and more seriously affected by biological invasions, whereas in terrestrial environments non-indigenous species preferably colonize man-made, artificial habitats, i.e. monocultures in agriculture and forestry and urban habitats.

The lists of species and the classification of impacts, of course, reflect current knowledge. Non-indigenous organisms will continue to arrive and naturalize in Austria. Increasing global trade, transport, tourism, the intentional introduction or the escape of species from culture, as well as the anthropogenic alteration of selection regimes and the creation of new ecological licenses support a continuing increase in Neobiota. Even if these processes were to hold immediately, the delayed period of time between first known appearance and naturalization of most species ("time-lag") guarantees a further increase of Neobiota in the future.

This study suggests a catalogue of actions to manage Neobiota in Austria. Prevention is a key strategy in taking a precautionary approach to control invasive non-indigenous species which threaten native ecosystems, habitats or species. The continuous monitoring of the Austrian fauna and flora is recommended as an integral part of prevention, so that Neobiota can be identified as soon as possible and – if necessary and appropriate – counteractions (eradication, containment, suppression) can be initiated. The development of guiding principles for the fauna and flora of Austria and the united Europe in the 21st century is an urgent task and a challenge to society, science and politics.

INHALT

	Seite
VORWORT	3
ZUSAMMENFASSUNG	5
SUMMARY	8
1 EINLEITUNG	17
2 DEFINITIONEN	20
2.1 Überblick	20
2.2 Neophyten, Neomyzeten und Neozoen	20
2.3 Gliederungskriterien	21
2.3.1 Botanik und Mykologie	21
2.3.1.1 Überblick	21
2.3.1.2 Einteilung nach dem Grad der Naturalisation	22
2.3.1.3 Einteilung nach der Einführungs- bzw. Einwanderungsform	22
2.3.1.4 Einteilung nach dem Einwanderungs- bzw. Einführungszeitpunkt	23
2.3.2 Zoologie	23
2.3.2.1 Einteilung nach dem Grad der Naturalisation	23
2.3.2.2 Einteilung nach der Einführungs- bzw. Einwanderungsform	23
2.3.2.3 Einteilung nach dem Einwanderungs- bzw. Einführungszeitpunkt	24
2.3.3 Weitere botanische und zoologische Begriffe	24
2.3.4 Gliederung nach dem Grad der Beeinflussung der heimischen Fauna und Flora	25
3 AUSBREITUNG VON NEOBIOTA	26
3.1 Einführungswege und Ursprungsgebiete	26
3.1.1 Botanik	26
3.1.2 Zoologie	27
3.2 Zeitlicher und räumlicher Verlauf von Ausbreitungsvorgängen	28
3.3 Ökologische Eigenschaften von Neobiota	34
3.4 Adaptation von Neobiota an neue Lebensräume	36
3.5 Vorhersagbarkeit von Invasionen	36
3.6 Neobiota und „leere Nischen“	38

4	METHODIK	40
4.1	Berücksichtigte Sippen für die Taxalisten der Neophyten und Neomyzeten Österreichs	40
4.2	Berücksichtigte Gruppen für die Taxalisten der Neozoen Österreichs	41
4.3	Taxonomie und Nomenklatur	41
4.3.1	Botanik.....	41
4.3.2	Zoologie.....	43
4.4	Datengrundlagen	43
4.4.1	Botanik und Mykologie.....	43
4.4.1.1	Gefäßpflanzen.....	43
4.4.1.2	Moose.....	44
4.4.1.3	Flechten	44
4.4.1.4	Algen	44
4.4.1.5	Pilze.....	45
4.4.2	Zoologie.....	45
5	PFLANZEN UND PILZE	46
5.1	Gefäßpflanzen	46
5.1.1	Überblick.....	46
5.1.2	Tabellenaufbau	46
5.1.3	Anmerkungen zur Taxaliste	48
5.1.4	Nicht berücksichtigte Taxa.....	54
5.1.5	Synonymieliste.....	59
5.1.6	Taxaliste	60
5.1.7	Literaturverzeichnis.....	157
5.2	Moose	174
5.2.1	Überblick.....	174
5.2.2	Etablierte Neophyten	174
5.2.3	Nicht etablierte Neophyten.....	176
5.2.4	Literaturverzeichnis.....	177
5.3	Flechten	178
5.3.1	Literaturverzeichnis.....	179
5.4	Algen	179
5.4.1	Überblick.....	179
5.4.2	Taxaliste	180
5.4.3	Zusammenfassung	180
5.4.4	Literaturverzeichnis.....	180
5.5	Pilze	181
5.5.1	Überblick.....	181
5.5.2	Saprotrophe Neomyzeten	182
5.5.3	Symbiontische Neomyzeten.....	184
5.5.3.1	Mykorrhizabildende Neomyzeten	184

5.5.4	Parasitische Neomyzeten	184
5.5.4.1	Parasitische Neomyzeten auf heimischen Pflanzen oder Tieren	185
5.5.4.2	Parasitische Neomyzeten auf fest etablierten Neophyten	187
5.5.4.3	Parasitische Neomyzeten auf Kultur- oder Zierpflanzen	187
5.5.5	Anmerkung zur Taxaliste	187
5.5.6	Taxaliste	189
5.5.7	Literaturverzeichnis	194
6	TIERE	196
6.1	Überblick über die Neozoen Österreichs	196
6.1.1	Tabellenaufbau	196
6.1.2	Kommentare zur Taxaliste	197
6.2	Wirbeltiere	197
6.2.1	Fische (Pisces)	197
	Taxaliste	200
	Literaturverzeichnis	203
6.2.2	Lurche und Kriechtiere (Amphibia & Reptilia)	205
	Taxaliste	207
	Literaturverzeichnis	208
6.2.3	Vögel (Aves)	209
	Taxaliste	211
	Literaturverzeichnis	213
6.2.4	Säugetiere (Mammalia)	214
	Taxaliste	217
	Literaturverzeichnis	219
6.3	Wirbellose	221
6.3.1	„Helminthen“ – Neozoen der Fische Österreichs	221
	Taxaliste	223
	Literaturverzeichnis	224
6.3.2	Der Amerikanische Riesenleberegel <i>Fascioloides magna</i> (Digenea, Trematoda)	225
	Literaturverzeichnis	227
6.3.3	Ausgewählte aquatische Neozoen (Cnidaria, Plathelminthes, Kamptozoa, Annelida, Isopoda)	228
	Taxaliste	235
	Literaturverzeichnis	237
6.3.4	Weichtiere (Mollusca)	239
	Taxaliste	242
	Literaturverzeichnis	247
6.3.5	Spinnentiere: Spinnen, Weberknechte, Pseudoskorpione, Skorpione (Arachnida: Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Scorpiones)	250
	Taxaliste	254
	Literaturverzeichnis	259
6.3.6	Krebstiere: Wasserflöhe & Ruderfußkrebse (Crustacea: Cladocera und Copepoda)	263
	Taxaliste	266
	Literaturverzeichnis	267

6.3.7	Krebstiere: „Schwebgarnelen“ und Süßwassergarnelen (Crustacea: Mysidacea: Mysidae, Decapoda: Atyidae)	269
	Taxaliste	271
	Literaturverzeichnis	272
6.3.8	Krebstiere: Flohkrebse (Crustacea: Amphipoda: Corophiidae und Gammaridae)	273
	Taxaliste	280
	Literaturverzeichnis	281
6.3.9	Krebstiere: Landasseln (Crustacea: Isopoda partim)	285
	Taxaliste	286
	Literaturverzeichnis	287
6.3.10	Krebstiere: Flusskrebse (Crustacea: Decapoda: Astacidae und Cambaridae)	287
	Taxaliste	290
	Literaturverzeichnis	291
6.3.11	Tausendfüßer: Hundertfüßer (Myriapoda: Chilopoda)	292
	Taxaliste	294
	Literaturverzeichnis	295
6.3.12	Tausendfüßer: Doppelfüßer (Myriapoda: Diplopoda)	296
	Taxaliste	299
	Literaturverzeichnis	300
6.3.13	Die primär flügellosen „Urinsekten“ (Apterygota)	301
	Taxaliste	303
	Literaturverzeichnis	304
6.3.14	Ausgewählte Insektengruppen: Libellen, Heuschrecken, Schaben, Termiten, Fransenflügler, Wanzen, Zikaden (Insecta varia: Odonata, Orthoptera, Blattodea, Isoptera, Thysanoptera, Heteroptera, „Auchenorrhyncha“)	304
	Taxaliste	309
	Literaturverzeichnis	312
6.3.15	Pflanzenläuse (Sternorrhyncha)	316
	Taxaliste	319
	Literaturverzeichnis	322
6.3.16	Käfer (Coleoptera)	324
	Taxaliste	331
	Literaturverzeichnis	342
6.3.17	Hautflügler: Pflanzenwespen (Hymenoptera: Symphyta)	347
	Taxaliste	348
	Literaturverzeichnis	349
6.3.18	Hautflügler: „Tailenwespen“ (Hymenoptera: Apocrita)	349
	Taxaliste	352
	Literaturverzeichnis	353
6.3.19	Schmetterlinge (Lepidoptera)	354
	Taxaliste	357
	Literaturverzeichnis	360
7	DISKUSSION	363
7.1	Anzahl neuer Pflanzen- und Pilzarten in Österreich	363
7.2	Anzahl neuer Tierarten in Österreich	366
7.3	Herkunftsgebiete und Einführungswege der Neophyten und Neozoen Österreichs	369

7.4	Verteilung der Neophyten auf Lebensräume	376
7.4.1	Überblick.....	376
7.4.2	Wälder	376
7.4.3	Auwälder.....	376
7.4.4	Ruderal- und Segetalvegetation.....	377
7.4.5	Gewässervegetation	378
7.4.6	Ufervegetation	379
7.4.7	Fettwiesen und -weiden	380
7.4.8	Trocken-, Halbtrocken- und Magerrasen.....	380
7.4.9	Moore und Feuchtwiesen.....	380
7.4.10	Fels- und Felsschuttvegetation	380
7.4.11	Alpine Rasen und Zwergstrauchheiden.....	381
7.5	Verteilung der Neozoen auf Lebensräume	381
7.5.1	Aquatische Lebensräume	381
7.5.2	Terrestrische Lebensräume	382
7.5.3	Sonderstandorte (Städte, Wohnungen, Glashäuser u. a.)	382
7.6	Ökologische Konsequenzen biologischer Invasionen	383
7.6.1	Veränderungen der räumlichen Struktur von Ökosystemen.....	383
7.6.2	Veränderungen von ökosystemaren Abläufen	384
7.6.3	Auswirkungen von Neophyten und Neomyzeten auf die Fauna und Flora	385
7.6.4	Auswirkungen von Neozoen auf die Fauna und Flora	386
7.6.5	Auswirkungen auf evolutionäre Abläufe	388
7.7	Naturschutzfachliche Probleme biologischer Invasionen	390
7.7.1	Beurteilung und Wertmaßstäbe	390
7.7.2	Neobiota und Biodiversität	390
7.7.3	Naturschutzfachliche Beurteilung: Botanik und Mykologie	392
7.7.4	Naturschutzfachliche Beurteilung: Zoologie	394
7.8	Wirtschaftliche und gesundheitliche Auswirkungen von Neobiota	396
7.8.1	Negative wirtschaftliche Auswirkungen	396
7.8.2	Positive wirtschaftliche Auswirkungen.....	397
7.8.3	Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.....	397
7.9	Bekämpfungsstrategien	397
7.10	Präventive Maßnahmen	399
7.11	Naturschutzforschung und Forschungsbedarf	400
7.12	Ausblick	401
8	DANKSAGUNG	402
9	LITERATURVERZEICHNIS	404
10	BEARBEITER	422
FOTOS	425
