

Ber. d. Reinh.-Tüxen-Ges. 23, 59-76. Hannover 2011

Landschaft und Fauna: Neue Tiere sind im Land – was tun?

- Ragnar Kinzelbach, Rostock -

Abstract

Virtually all habitats in Central Europe are more or less subject to intense human influence. This may happen by the different types of land use, by man-made climate change and by the import of allochthonous plant and animal species into ecosystems.

This contribution characterises the newcomers and their influence. For a long time they were treated by science merely as a curiosity. There are numerous small contributions, just notifying the recent arrival of a „new“, alien species in a special region or catchment basin. Learned zoology, ecology, and limnology overlooked for a long time that this type of local events - registered frequently only by laymen, by conservationists or by applied science dealing with fishery, hunting, and agriculture - meanwhile led to considerable changes of the flow of energy, matter and information in our ecosystems. Only the Convention on Biodiversity of Rio raised a worldwide attention.

There are two approaches in nomenclature:

(1) Non-indigenous animals, named “neozoans”, are animal species transferred since 1492 by man purposely or inadvertently into an area which was not accessible for them before. They established there new populations. Animals which were imported earlier, since the expansion of agriculture during the neolithic period, are named „archaeozoans“. Natural expansion of areas is not included. The new term replaces the usual emotional or pejorative terms.

(2) Increasingly the term „biological invasions“ or „invasive animals“ is used, which does not differentiate between natural expansion of autochthonous species and such of allochthonous animals, initiated by human activity. Predominantly it is limited to harmful species.

Origin, stations and ways of invasions and subsequent expansion are quite different for each species. Nevertheless there are some general patterns. In Europe most vertebrates came from nearctic North America and from palearctic South-West Asia. Velocity and stations of expansion depend on the specific strategies of distributional ecology. The import happened purposely, by chance, by escapees, by commercial transports, by way of artificial canal connections, often followed by secondary distribution by own means. Concerning the population dynamics there is a frequent pattern: an original mass reproduction is followed by regulation.

Up to now mainly the import on the species level has been considered more carefully. Little is known on the permanent sub- or intraspecific introductions. Our ecosystem at time is a genetic melting pot and experimental field. An increasing effect of domestication („acculturation“) of the free-living autochthonous populations can be stated, which raises new questions for conservationists.

Neozoans are found in nearly all habitats, prevailing in unnatural ones as cities, agricultural land, polluted lower courses of big rivers and in estuaries. They belong to all taxa of the animal kingdom. In Germany ca 1.400 non-indigenous species are registered (compared with ca 54.000-65.000 autochthonous ones). But merely ca 300 species were successful to establish stable free-living populations.

Many species were imported for use. Others cause damages in economy (forestry, agriculture, market gardens), in health of humans and domestic animals, in the ecosystem and, finally, by their mental influence on mankind (social psychology). In many tropical countries e. g. Australia, New Zealand, Florida, Mauritius, imported animals caused considerable ecological damages, their influence in Central Europe being limited. This area is used to immigration, having accumulated fauna step by step since the end of the Wurm/Weichsel glaciation.

1 Einleitung

Das Ökosystem ist kein Zustand sondern ein Vorgang. Wie die geophysikalischen Grundlagen so hat sich auch die Pflanzen- und Tierwelt erst im Laufe der Erdgeschichte zu ihrem heutigen Muster in Qualität (Lebensformen) und Quantität (Biomasse) entwickelt und unterliegt fortwährend weiteren Veränderungen. Diese gehen – aus Sicht der Lebensspanne eines Menschen – im Allgemeinen langsam vor sich. Eine Beschleunigung erfuhren sie in der Vergangenheit jeweils lokal oder global in Folge von Katastrophen wie Meteoritenschlag, Vulkanausbrüchen, Eiszeiten. Durch den wirtschaftenden Menschen erfuhr allerdings, von frühen Anfängen im Neolithikum ausgehend, in den vergangenen zwei Jahrhunderten die Veränderung von Flora und Fauna eine so starke Dynamisierung, dass von einer weiteren, nunmehr anthropogenen Katastrophe für die Biosphäre die Rede ist. Eine erste Beschleunigung erfolgte im Zeitalter der Industrialisierung, eine zweite im Zeitalter der Globalisierung, das sich besonders seit etwa 1985 in Flora und Fauna bemerkbar macht (KINZELBACH 2001, 2007a). Letztere fällt zusammen mit den Folgen der aktuellen Klima-Erwärmung.

Verknüpft ist diese Entwicklung mit dem Wachstum der Erdbevölkerung, in Verbindung mit der Steigerung individueller Ansprüche sowie der Intensivierung der Warenströme und des Reiseverkehrs. Zugleich steigen überproportional an (in Folge mangelhafter Technologie bzw. Missmanagements) die Übernutzung von Ressourcen, Belastung der Organismen und ihrer Umwelt mit Fremdstoffen, Zersiedlung der Landschaft, Habitatzerstörung, Ausbau der Verkehrswege (KINZELBACH 1989). Das Wachstum der Bevölkerung ist der Motor für eine gesteigerte Dynamik der biogeochemischen Kreisläufe und der Veränderungen der Biodiversität. Der übergeordnete Begriff ist Co-evolution (EHRlich & RAVEN 1964), die sich zwischen allen sich gegenseitig beeinflussenden Komponenten des Ökosystems vollzieht.

Dieser Wandel spiegelt sich weltweit im Rückgang und Aussterben von Tier- und Pflanzenarten, stellenweise in der Zunahme anpassungsfähiger Arten (Kulturfolger, Pflanzenschädlinge), andererseits in ihrer passiven Verschleppung oder ihrer absichtlichen Einführung in zuvor unerreichbare Regionen durch den Menschen. Betroffen sind von Dislokationen seit alters her besonders die direkt genutzten Pflanzen und Tiere, doch können mittlerweile potenziell alle Arten betroffen sein. Der Mensch spielt eine bisher unerreichte Rolle als vielseitiger und leistungsfähiger Vektor. Sein Einfluss wird überlagert von natürlichen Ausbreitungsvorgängen, die auf der Nordhalbkugel im Nachgang zu den Eisvorstößen des Pleistozäns noch immer anhalten sowie von den zonalen Verschiebungen, die durch den jüngsten Klimawandel angestoßen werden.

Die Aufzeichnung und Erklärung dieser rapiden, anthropogenen Veränderung von Flora und Fauna in aller Welt ist daher eine wesentliche Aufgabe der Biodiversitätsforschung. Dabei treten mehrere Aspekte auf:

- Das Auftreten für unsere Region neuartiger Tiere hat verschiedene Ursachen. Noch hält die postglaziale Remigration an. Andere werden aktuell durch die Klimaerwärmung begünstigt, etwa der Bienenfresser. Die Einschleppung von Arten, verstärkt im Zeitalter der Globalisierung, führt im Falle von Krankheitserregern und Parasiten potenziell zu Gefahren für den Menschen selbst und für sein biologisches Umfeld, wie Nutzpflanzen, Nutztiere.
- Wichtig ist die Dokumentation des Ablaufs der vom Menschen verursachten Dislokation von Organismen. Denn die Spuren ihres Anlasses und ihres Verlaufs gehen rasch verloren. Die Ursprünge vieler weit verbreiteter Organismen sind nicht mehr bekannt. Die kausale Analyse und damit das Verständnis einer regionalen Flora oder Fauna sind nicht allein durch die in der Gegenwart wirksamen Faktoren zu leisten. Historisch einmalige, zufällige oder absichtliche Verschiebungen im Artenbestand verändern Teilökosysteme nachhaltig. Biologie muss sich weit mehr als bisher auf ihren Teilaspekt als historische Wissenschaft besinnen.

2 Ursachen für Ausbreitungsdynamik in der Tierwelt

Diese sind zu suchen in Veränderungen des Klimas und der von ihnen ausgelösten Folgenkaskade, in der Zunahme der Population des Menschen und in der Steigerung (aber auch in Schwankungen) der Landnutzung im weitesten Sinne. Im Einzelnen sind dies:

- Natürliche Ausbreitung / Rückzug
- Klimafolge (Wärmefolge, Kältefolge)
- Die Dynamik der Landnutzung
- Dynamik durch genetische Beeinflussung, Zuchtwahl
- Veränderung durch anthropogene Translokation, hier das Hauptthema

Gegenstand der Betrachtung ist die reale Population. Häufig wird die Art genannt. Diese Kategorie ist jedoch zur Beurteilung vieler subtiler Verschiebungen zu grob, ist sie doch nur ein ideelles Konstrukt, nämlich die maximale potenzielle Fortpflanzungsgemeinschaft. Pflanzen und Tiere reagieren auf alle Veränderungen ihrer jeweiligen spezifischen Umwelt sehr empfindlich. Sie sind daher umgekehrt geeignet als Anzeiger für einen jeweiligen Zustand der Landschaft (Bio-Indikation).

2.1 Natürliche Ausbreitung

Die Würm/Weichsel Eiszeit verursachte Tierwanderungen als Klimafolge. Ihr folgte mit dem Wiederanstieg der Temperatur die postglaziale Remigration vieler Arten nach Mitteleuropa aus Refugialgebieten in Süd- und Südosteuropa, eine Form der natürlichen Ausbreitung. Als Folge treten in Mitteleuropa verbreitet Zwillingstaxa auf, die sich in unterschiedlichen Refugien, bedingt durch Alpen und Karpaten, überwiegend im Südwesten oder Südosten Europas, stärker oder schwächer divergent entwickelt hatten. Die postglaziale Remigration hält bis heute an. Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit sind die Türkentaube *Streptopelia decaocto* aus Vorderasien (KASPAREK 1996), seit dem 16. Jh. mit Unterbrechungen der Girlitz *Serinus serinus* (MAYR 1926, KINZELBACH 2004) oder der Hausrotschwanz (SPRINGER & KINZELBACH 2008) aus dem Mittelmeergebiet. Schwankungen zur Zeit der Kleinen Eiszeit (etwa 1350 bzw. 1580 bis 1790) werden als Lauterbornsche Theorie zusammengefasst (LAUTERBORN 1912, HÖLZINGER & KINZELBACH 2000).

2.2 Klimawandel

Dieser blieb anhaltend ein Motor der Ausbreitungsdynamik (UN Report on Climate Change 2007). Die aktuelle Klima-Erwärmung hat in Mitteleuropa bei mobilen Arten eine Ausbreitung nach Norden oder Westen begünstigt, oft oszillierend im Rhythmus der Sonnenflecken bzw. der nordatlantischen Oszillation, wie besonders auffallend beim Bienen-

fresser. Klimabedingt sind auch natürliche Bestandsschwankungen thermophiler Arten, die in den postglazialen Warmzeiten einwanderten und seitdem je nach Witterung sich mehr oder weniger auffallend vermehren, z. B. die Wespenspinne *Argiope bruennichii* (KINZELBACH 2007b).

Als Arealveränderung in Folge der rezenten Klima-Erwärmung wird in den Medien oft das Auftreten von „Exoten“ betrachtet. Doch sind solche, z. B. aus Südamerika, nicht wärmebedürftig, nur verschleppt: Nandu, Roter Flamingo, Lama. Der Halsbandsittich stammt aus den winterkalten Vorgebirgen des Himalaya. Nur ein kleiner Anteil der „Neuen“ wird möglicherweise durch Klima-Erwärmung begünstigt, etwa die aus Aquarien bekannte Malaiische Turmschnecke *Melanoides tuberculata* aus Südasien, jetzt im Mittelmeergebiet, in den südlichen USA, in Deutschland lokal in Parkteichen und in der Erft. Die Bienenmilbe *Varroa destructor* aus Indien breitet sich in Europa aus. Der Bienenschädling Kleiner Beutenkäfer *Aethina tumida* aus Südafrika, verbreitet in den USA, ist seit einigen Jahren in Südeuropa angetroffen worden.

Tab. 1: Etappen der postglazialen Besiedlung Mitteleuropas mit Tieren

Autochthone Fauna I

Relikte älterer Faunen

Autochthone Fauna II

Postglaziale Remigration incl. Mensch

Anthropogener Import: Archäo- & Neozoen

1 Neolithische Revolution: 7-4 Jt. v. Chr. - Archäozoen

2 Antike: aus dem Mittelmeergebiet - Archäozoen

3 Zeit der Entdeckungen: seit 1492 (symbolisch) - Neozoen

4 Industrielle & Agrarische Revolution 1830-1870 - Neozoen

5 Globalisierung: seit 1985 - Neozoen

2.3 Die Dynamik der Landnutzung

Sie führt bei den betroffenen Arten zur Unterscheidung von Kulturfolgern bzw. Kulturflüchtern. Seit dem Neolithikum wuchs die Erdbevölkerung nahezu exponentiell. Zugleich nahmen Intensität und Komplexität des Wirtschaftens zu, damit auch die Mittel, Wege und Potenziale des Menschen Habitate zu beseitigen bzw. neue zu schaffen. Er schuf neues Angebot.

Tab. 2: Reaktion der Fauna auf Zuwanderung und Aktivität des Menschen

Verlierer:

> traditionelles Artensterben (Jagd, Habitatveränderung)

> neuartiges Artensterben (multifaktoriell, seit Mitte des 19. Jh.)

Neutrale

(hypothetisch)

Gewinner, Opportunisten:

> autochthone Fauna (Kulturfolger)

> natürliche Zuwanderung (vgl. Remigration)

> anthropogene Einbringung (Archäozoen, Neozoen, s. u.)

Messgrößen: Areal, Populationsdichte

2.4 Genetische Dynamik der Tierwelt

Anthropogene genetische Beeinflussung betrifft fast alle Arten ± stark: Co-Evolution.

Tab. 3: Beispiele für genetische Beeinflussung von Populationen

- Verwilderte Haustiere: Karpfen, Stadttaube, Dingo, Pariahunde

- In „Halb“-Domestikation entstandene Taxa: Parkschwan („*immutabilis*“), Damhirsch, Mufflon, Hausmaus
- Mit Haustieren vermischte Auswilderungen: Graugans, Stockente, Forelle
- Künstliche Subspecies-Mischungen, Species-Hybriden: Jagdfasan, Kanadagans, Jagdfalken
- Genetische Tunneleffekte bei Extrembedingungen: Wassermollusken *Unio crassus*, *Ancylus luviatilis*, aktuell Unterschiede zu subfossilen und zu Relikten in Zuflüssen
- Resistenzzucht: Stubenfliege, Blattläuse, Kaninchen, Bakterien
- Gentechnologie: Labortiere, einige Pflanzen, Bakterien
- Kulturfolger: Jeweils begünstigte Opportunisten: Weißstorch, Silbermöwe, Elster
- Akkulturation, Verstädterung: Fuchs, Stockente, Teichhuhn, Blässhuhn, Amsel, Kohlmeise; genetische & tradierte Anpassung, wenig scheu.
- Zuchtwahl: „Trophäen“-Bewertung, Ausbringung „wertvoller“ Zuchttiere bei Rothirsch, Damhirsch, Reh
- Unbewusste Zuchtwahl durch Landschafts- (Habitat-)veränderungen

3 Neozoen

Hier geht es um die Veränderung der Fauna durch anthropogene Translokation. Die Globalisierung von Flora und Fauna ist gegenwärtig nach dem Artensterben die bedeutendste Veränderung der Biodiversität. Arealodynamik in der Fläche erfolgte in unterschiedlicher Skalierung schon immer. Ein besonderes Interesse gewinnt sie durch die Mitwirkung des Menschen und durch ihre direkte oder indirekte Auswirkung auf den Menschen.

Alle Organismen streben Arealmaximierung an. Die Beschleunigung der Veränderung von Verbreitungsgebieten ist zu verstehen vor einem doppelten Hintergrund:

- Der Wirksamkeit des Kochschen Prinzips (Robert Koch 1843-1910), von Bakterien übertragen auf komplexere Organismen: Das Vorhandensein eines geeigneten Milieus (Habitat, Nährboden) entscheidet über die Präsenz einer bestimmten Art. Die Besiedlung spezifischer Kulturmedien ist bei Bakterien gesichert durch ihre fast unbegrenzte Möglichkeit einer Verdriftung. Für vielzellige Organismen entscheidet ihre jeweilige Ausbreitungsstrategie über ihr Potenzial, Isolation zu überwinden und geeignete neue Räume zu erreichen.
- Hier kommt die Wirksamkeit des Menschen als vielseitiger Vektor mit unbegrenzter Reichweite ins Spiel. Seit dem Neolithikum wuchs die Erdbevölkerung. Zugleich nahmen Intensität und Komplexität des Wirtschaftens zu und damit die Mittel, Wege und Potenziale des Menschen als Vektor. Transport von Organismen, hier von ortsfremden Arten, ist beachtet oder tritt als Nebenwirkung auf.

Tab. 4: Neozoen - Etappen der Einbringung

- 1 Herkunftsgebiet und Herkunftspopulation
- 2 Infektionsphase (vom Menschen determiniert). Weg der Gründerpopulation > Neozoen
 - Ort und Zeit der Auswahl des Infektionsmaterials
 - Anzahl und Beschaffenheit (Stadien, Geschlecht) der Individuen
 - Eignung des Transportmittels
 - Weg zum Zielgebiet (Entfernung und Dauer)
 - Ausbringung im Zielgebiet (Habitat, Jahreszeit, Gruppierung)
 - Angehen (Scheitern, Erfolg)
- 3 Ausbreitungsphase (vom neuen Lebensraum determiniert). Neopopulation > Biologische Invasionen
 - Etappe der Latenz (erste Vermehrung, ggf. genetische Selektion)
 - Eigenausbreitung und Etablierung unter ökologischer Anpassung
 - Phase des expandierenden Areals

Phase des gereiften Areal: potenzieller Siedlungsraum ist besiedelt
Teil der Fauna, unabhängig von Herkunft

Eine wissenschaftliche Beschäftigung mit dieser Erscheinung erfolgte frühzeitig in der Botanik (KOWARIK 2003), in der Zoologie nur allmählich, erschwert durch die Vielzahl und Vielseitigkeit der betreffenden Arten, durch Streuung der Zuständigkeiten sowie durch die etwa 100jährige Vernachlässigung, ja sogar Verdrängung des Organismischen aus der wissenschaftlichen Forschung (GEBHARDT, KINZELBACH, SCHMIDT-FISCHER 1996). Erst die Biodiversitäts-Konvention von Rio im Jahre 1992 machte die Diskrepanz zwischen Bedeutung und Wissensstand weltweit bewusst, bestärkt durch die Nachfolge-Konferenz in Bonn 2008.

3.1 Definitionen

Natürliche Ausbreitungsvorgänge werden hier nicht berücksichtigt. Auch nicht die aktuellen Expansionsbewegungen, die von der jüngsten Klima-Erwärmung angestoßen wurden. Hier geht es nur um die vom Vektor Mensch ausgelösten Ausbreitungsbewegungen. Diese drei Typen von Arealveränderungen müssen differenziert werden, trotz gelegentlicher Überschneidungen.

Tab. 5: Emotional gefärbte, wertende Benennungen, ersetzt durch „Neozoen“

Adventivtiere – Akklimatisierte – Aliens – Allochthone – Angesiedelte – Ankömm-
linge – Ausgesiedelte – Exoten – Gebietsfremde – Invasive Arten – Invasionsarten –
Invasoren – Eingebürgerte – Eingeschleppte – Einwanderer – Fremde – Fremdlinge –
Faunenverfälschung – Naturalisierte – Neuankömmlinge – Neubürger – Nichteinhei-
mische – Verschleppte – Xenozoen ...

Es werden zwei Fallgruppen unterschieden, verbunden durch eine geringe Schnittmenge:

Nicht-einheimische Tiere (non-indigenous animals), Neozoen (das Neozoon; neozoon(s)) (GEITER 1999, KINZELBACH 2001). Diese sind Tier-Arten, die seit Beginn der Neuzeit (1492) beabsichtigt oder unabsichtlich, unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in ein ihnen zuvor nicht zugängliches Faunengebiet gelangt sind und dort neue Populationen aufgebaut haben. Parallel dazu gibt es den älteren Begriff Neophyten in der Botanik, den jüngeren der Neobiota für alle Organismen (KOWARIK 2003). In der nachstehenden Darstellung liegt der Schwerpunkt auf den Tieren.

Eine Abgrenzung ist erforderlich gegenüber den vom Menschen schon zuvor, mit der Einführung des Ackerbaus im Neolithikum verbreiteten bzw. verschleppten Organismen, den Archäophyten und Archäozoen. Eingeschlossen sind die Parasiten und Kommensalen im Organismenkomplex Mensch. Der Unterschied zwischen Haus- und Wildtier ist gleitend. Untergruppen sind:

- Agriophyten und Agriozoen, etablierte Neophyten und Neozoen, die sich im neuen Siedlungsgebiet über drei Generationen erfolgreich im Freiland fortgepflanzt haben (LOHMEYER & SUKOPP 1992). Sie gelten dann als einheimisch und erfahren in der Naturschutzgesetzgebung eine rechtliche Gleichstellung mit den Autochthonen.
- Paraneozoen (Kryptoneozoen). Ein für Tiere verwendeter Sammelbegriff für „neue“ Taxa unterhalb des Artniveaus. Genetische Unterwanderung, Intrusion durch verwandte Sippen (=Taxa) ist häufig bei Pflanzen. Bei Tieren ist sie von Bedeutung z. B. im Falle von Wiedereinbürgerung oder Bestandsstützung durch entfernt beheimatete Populationen der gleichen Art; durch Verwilderung von Haustieren (z. B. Mufflon, teilweise Kaninchen, Wild-

schwein), durch die Einkreuzung von Haustierrassen in Wildbestände (z. B. Stockente, Höckerschwan, Graugans) (KINZELBACH 2001).

Zunehmend wird der (in der Vogelzugforschung eigentlich bereits besetzte) Begriff Biologische Invasionen (biological invasions; invasive species) gebraucht, der nicht zwischen natürlichen und anthropogenen Ursachen von Neuansiedlungen unterscheidet, expandierende autochthone Arten einschließt und der sich überwiegend auf auffällige Fälle mit Schadensvermutung bezieht. Nachteile des Begriffs sind:

- Er lenkt vom Menschen ab als Ursache für die weltweite Faunenveränderung. Ohne den Menschen hätte jedoch die aktuell feststellbare erhöhte Dynamik von Ausbreitungsvorgängen nicht stattgefunden.
- Er ignoriert den historischen Aspekt. Im Interesse von Befundsicherung in Biogeographie und Phylogenetik müssen jedoch natürliche und künstliche Ausbreitung unterschieden werden. Es gibt auch in Europa Taxa aus subtropischen und tropischen Klimazonen, deren ursprüngliche Verbreitung unbekannt ist, z. B. die Mützenschnecke *Ferrissia wautieri*, die Süßwassermeduse *Craspedacusta sowerbyi*; oder für Wildbestände gehaltene verwilderte Schafe und Ziegen (VIGNE 1994). Die Geschichte der Arten ist zu ihrem Verständnis ebenso wichtig wie die Menschheitsgeschichte zur Erklärung unserer eigenen Identität.
- Er erschwert eine sachgerechte Bewertung: Natürliche Arealerweiterungen oder Invasionen müssen als natürliche Prozesse hingenommen werden. Nur im Falle anthropogener Invasionen wie etwa von Mink *Mustela vison*, Nilgans *Alopochen aegyptiacus*, Graskarpfen *Ctenopharyngodon idella*, Schiffsbohrmuschel *Teredo navalis* besteht a priori ein Entscheidungs- bzw. Handlungsbedarf für ein Biomanagement im Sinne des Schutzes der jeweils bodenständigen Biodiversität und Teilökosysteme.

Beide Begriffe, Neozoen wie Invasive, sind nur auf definierte Regionen bezogen sinnvoll. Vor ihrem Gebrauch sollte die verwendete regionale Skala angegeben werden: Europa, Deutschland, Niedersachsen, mein Garten.

Der Begriff Neozoen dient eher einer wissenschaftlichen Typisierung, der Begriff Invasive ist eher funktionell plakativ und anwendungsorientiert. Sie überschneiden sich nur teilweise.

Der Neozoisimus umfasst nur die jüngeren anthropogenen Ortsveränderungen von Tieren. Auswahl, Transport, Tunnel, Vektor, Ort und Zeitpunkte der Ausbringung der Gründerpopulation sind völlig vom Menschen gesteuert und mit bestimmten historischen Ereignissen der menschlichen Aktivität korreliert. Die Dokumentation des Status von Neozoen-Arten (aber auch von infraspezifischen Einheiten) in verschiedenen historischen Etappen ist wichtig zur Verfolgung von Wegen und Schicksalen genetischer Einheiten. Sie ist zunächst von wissenschaftlichem, von Fall zu Fall potenziell auch von praktischem Interesse. Man vergleiche die weitgehend noch nicht aufgeklärte Geschichte unserer Kulturpflanzen und Haustiere.

Invasionsbiologie beschreibt die weitere Entwicklung einer Gründerpopulation, nachdem sie in einem neuen, geeigneten Lebensraums angelangt ist. Es besteht Übereinstimmung mit den populationsdynamischen und ökosystemaren Abläufen einer natürlicherweise expandierenden Population. Erst von diesem Punkt an ist die Unterscheidung zwischen natürlicher und vom Menschen initiiert Ausbreitung überflüssig.

„Einheimisch“ vs. „fremd“ sind Begriffe aus der Vergangenheit eines Teilökosystems, welche eine natürliche oder anthropogene Herkunft charakterisieren. Sie wurden in der traditionellen Naturschutzgesetzgebung überführt in wertende Kategorien, die „guten“, schützenswerten Einheimischen, die abzulehnenden Fremden. Erst neuerdings wird eine erfolgreich eingebürgerte Neo-Art wie eine einheimische behandelt.

3.2 Allgemeine Eigenschaften der Neozoen

Allgemeines ist ausführlich z. B. bei ELTON (1958), DI CASTRI et al. (1990), LODGE (1993) zu finden. Den Ablauf einer neozoischen Infektion zeigt Tabelle 4. Charakteristisch ist eine Latenzzeit bei erfolgreichen Einwanderern, in der sie in zahlenschwachen Populationen und unauffällig ihre Anpassungsprozesse vollziehen. Anschließend kann es zu einer Massenvermehrung und einer starken Expansion kommen. Die Neo-Species nimmt schließlich den gesamten erreichbaren, potenziell besiedelbaren Raum ein, das Neo-Areal. Die anfangs oft überbordende Bestandsdichte verringert sich nach einiger Zeit auf ein mittleres bis geringes Maß, entsprechend der Tragfähigkeit des Neo-Areals. Diese Regulierung erfolgt unter dem Einfluss von Krankheiten, Parasiten, Nahrungsmangel, Fressfeinden und Konkurrenten. Die Einpassung in das neue Teilökosystem ist damit abgeschlossen. Exemplarisch zeigt dies der Ablauf der Besiedlung Westeuropas durch die Wandermuschel *Dreissena polymorpha* (KINZELBACH 1992), die neuerdings von der Quaggamuschel *Dreissena bugensis* und anderen Verwandten verdrängt wird. Auch der zunächst als massenhaft vorkommende Plage empfundene Enok oder Marderhund *Nyctereutes procyonides* ist seit 2009, durch mehrere Krankheiten geschwächt, auf einen geringen Bestand zurückgefallen.

Eine Besiedlung gelingt besonders erfolgreich in gestörten Ökosystemteilen, etwa in Häfen, Unterläufen von Flüssen (Potamocoen) Stadtrandgebieten, Industriebrachen, Kunstforsten usw. Dagegen werden Quellen und Oberläufe von Flüssen (Rhithrocoen), Moore und geschlossene Naturwälder relativ wenig „infiziert“. Auch ungestörte tropische Regenwälder weisen keine Neozoen auf. Die Erklärungen dafür sind weitgehend spekulativ. Angeblich soll die dortige hohe Biodiversität eine erfolgreiche Abwehrfront von Konkurrenz gegen Neulinge bilden oder keine freien ökologischen Nischen offen gelassen haben. Dem ist entgegenzuhalten, dass z. B. die nicht besiedelten Moore vergleichsweise artenarm sind und umgekehrt die Fluss-Unterläufe, heute stark von Neozoen bevölkert, einst noch weit artenreicher waren als die Gebirgsbäche. Anthropogene Störungen mit der Folge einer Erhöhung der Nischenvielfalt und vor allem die Erreichbarkeit durch Transporte begünstigen die Besiedlung. Beides ist eine Folge menschlichen Handelns.

Die Identifikation einer Art als neu eingebracht ist nur auf der Grundlage einer guten Kenntnis der bereits vorhandenen Fauna und Flora möglich. Hier gibt es Defizite (s. u.), mit der Folge, dass die „Neuen“ oft erst verspätet oder überhaupt nicht erkannt werden.

Hinsichtlich der Bedrohung einheimischer, oft endemischer Arten greifen die Regeln der Inselbiogeographie. Wobei es wenig Unterschied macht, ob Inseln im geographischen oder ökologischen Sinn (Habitatinseln) betrachtet werden. Je kleiner die Insel (und damit die Kopffzahl der Inselpopulation), desto eher erliegen die Autochthonen oder ggf. Endemiten einem neuen Fressfeind oder Konkurrenten, z. B. Hausschwein, Wanderratte, Ziege. Die meisten der seit 1500 als ausgestorben registrierten endemischen Vogelarten stammen daher aus der Inselwelt des Indopazifik (GREENWAY 1958). Der gleiche Vorgang vollzog sich auf den Inseln des Mittelmeeres, allerdings bereits im Neolithikum, als sie vom Menschen mitsamt seinem Organismenkomplex besiedelt wurden (MARTIN & KLEIN 1989, VIGNE 1994).

Die einwandernden Arten gehören sehr unterschiedlichen Taxa an und besitzen jeweils artspezifische biologische und ökologische Eigenschaften. Daher sind Verallgemeinerungen nur in einem sehr groben Rahmen möglich (s. u.). Umso wichtiger ist die umfassende Dokumentation von Vorkommen damit nicht eines Tages wichtige Information über die Entwicklung einer Art im neu besiedelten Gebiet fehlt, die zur Beurteilung einer ggf. unerwarteten Entwicklung erforderlich wäre.

3.3 Habitate

Neozoen und Neophyten finden sich in fast allen Lebensräumen, vor allem in „gestörten“

Habitaten der Agrar- und Stadtlandschaft, ganz besonders jedoch in den großen Flüssen (Potamocoen), im Brackwasser und im maritimen Litoral (KINZELBACH 1995). Sie gehören fast allen Gruppen des Tierreichs an. Für Pflanzen vgl. KOWARIK (2003). In Deutschland sind um 1.400 nicht-einheimische Tierarten registriert (gegenüber etwa 54.000-60.000 Autochthonen). Davon haben allerdings nur etwa 300 Arten stabile und umfangreiche Freilandpopulationen aufgebaut.

Ihrer Herkunft nach sind die meisten Arten „europa-interne“ Einwanderer, die meist aus Süd- und Südosteuropa nach Norden und Westen gelangten. Wassertiere bedienten sich der Schifffahrtskanäle, zuletzt des Rhein-Main-Donau-Kanals. Es folgen Arten aus dem gemäßigten Nordamerika, die ihren Erfolg sowohl häufiger Verfrachtung als auch den ähnlichen Lebensräumen verdanken.

Die Habitate der Binnengewässer sind sehr unterschiedlich befallen. Neozoen fehlen fast vollständig in Gebirgsbächen (Rhithrocoen) oder Moorgewässern; ihnen fehlt die geeignete Präadaptation an belastende Umweltfaktoren wie starke Strömung, geringe Wassertemperatur oder Huminsäuren. Für Brackgewässer und das Potamocoen gilt die empirische 15%-Regel (LEPPÄKOSKI, GOLLASCH, OLENIN 2007). Die in Westeuropa bekanntermaßen sehr deutliche Besiedlungslücke im Brackwasser der Flussmündungen bietet eine Gelegenheit für die stark expandierenden, an Brackwasser angepassten Arten der pontokaspialischen Region.

Die Anzahl von potenziellen oder erfolgreichen Besiedlungs-Ereignissen wächst mit der Zeit. Im Rhein-Einzugsgebiet gibt es eine Akkumulation seit etwa 1840. Erfolgreich als Neozoen in Mittel- und Nordeuropa sind vor allem die Zehnfüßigen Krebse. SCHELLENBERG (1942) und THIENEMANN (1950) führen die vorangegangene Verarmung durch die Eiszeiten im Pleistozän an, die ein „Vakuum“ für diese ökologische Gruppe hinterlassen habe.

Für den maritimen Bereich sei auf die Lessepssche Wanderung im Mittelmeer hingewiesen, die seit 1869 etwa 500 Arten aus dem Roten Meer ins Mittelmeer brachte, mit starken Veränderungen im dortigen Ökosystem, aber auch mit neuen, nutzbaren Fisch-Arten (POR 1978, SHAKMAN & KINZELBACH 2007, BRIAND 2003, 03). Die Nordsee erhielt Dutzende neuer benthischer Arten (TÜRKAY 2007), in der Ostsee fand sich, entsprechend der Brackwassersituation, vor allem Fauna aus dem Schwarzen Meer ein (LEPPÄKOSKI, GOLLASCH, OLENIN 2007).

Zu den Neozoen in terrestrischen Habitaten zählen vertraute Arten wie Jagdfasan, Kaninchen, Waschbär, Damhirsch, Mufflon, Wanderratte, Halsbandsittich. Von Bedeutung ist der Export von europäischen Arten in alle Welt. Haussperling und Star sind in u. a. in Nordamerika verbreitet. Als aus Europa stammende Schädiger einheimischer Organismen und Habitate gelten vor allem auf den Inseln des Pazifik, in Neuseeland und Australien: Hausratte, Wanderratte, Hausmaus, Hauskatze, Haushund, Fuchs, Dromedar, Hausschwein, Ziege, Schaf.

3.4 Bewertung: Nutzen und Schäden

Neozoen setzen nachhaltige Veränderungen auf den Ebenen der Taxa, der Biozöosen und der Kompartimente des Ökosystems und damit der Stoff- und Energieflüsse. Diese Veränderungen sind wertneutral. Die nachstehenden Kategorien des Nutzens und Schadens sind dagegen wertende, auf Interessenbereiche des Menschen bezogene Konstrukte. Sie betreffen die Sicherung von Ernährung, Gesundheit, Umwelt, Lebensqualität und Einkommen.

3.4.1 Nutzen

Die Einführung bzw. Einschleppung und nachfolgende Ausbreitung von Taxa, die bislang noch nicht Teil der Flora oder Fauna eines betrachteten Gebiets waren, trägt zunächst zu einer Erhöhung der biologischen Vielfalt bei.

Viele Arten wurden mit Nutzungserwartung absichtlich eingebürgert. Dies gilt insbesondere für Pflanzen im Bereich Land-, Forst- und Gartenwirtschaft. Bei Tieren erfolgt eine direkte wirtschaftliche Nutzung durch Jagd, Pelztierzucht, Fischerei, Aquakultur oder als Haustier zur Gewinnung von tierischen Rohstoffen (Felle, Geweihe, Hörner, Fleisch, Fett usw.) und durch gesteigerte Freude am Jagen. Hinzu kommen Folgenkaskaden der indirekten Nutzung.

Die Aussetzung war daher, vor allem im 19. Jahrhundert, Ziel einer Naturalisationsbewegung mit sehr aktiven Interessensverbänden. Es entstanden Akklimatisationsgesellschaften in Paris, London und Berlin. Sehr gezielt wurde Anpassung exotischer Großsäugetiere bis zur Russischen Revolution im Gut Askania Nova betrieben (FALZ-FEIN 1930, NIETHAMMER 1963). Von eingeführten Fischen erwartete man Ersatz für die durch Überfischung, Gewässerbau und Abwasserbelastung schwindenden Erträge der einheimischen Arten (ARNOLD 1990).

Ein emotionaler Nutzen wird gezogen aus Aquarien- und Terrarientieren, Ziervögeln, Park-, Spiel- und Knuddeltieren. In zoologischen Gärten lockert sich die Grenze von Gehege- und Freilandhaltung. Entlaufene Bennettkängurus, subsumiert unter dem Eigennamen des ersten Falles, „Manni“, hielten 1998 in Deutschland einen Sommer lang die Presse in Atem.

Einführung von Tieren erfolgte weiterhin zur biologischen Schädlingsbekämpfung, häufig mit unerwünschten Folgen. So verzehrten in Australien ausgesetzte Füchse statt der als Plage betrachteten Kaninchen lieber seltene einheimische Beuteltiere.

Parallel zum Arche Noah-Prinzip der zoologischen Gärten können Tiere, die im Herkunftsgebiet ausgerottet oder selten wurden in einem fernen Gebiet überleben. So nimmt die Mandarinente *Aix galericulata* in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet in Ostasien rapide ab. Von wenigen bedrohten Freilandpopulationen abgesehen gibt es sie nur noch in Parks und Zoos. Umgekehrt wurde die Art in West- und Mitteleuropa erfolgreich eingebürgert, der frei lebende Bestand wächst. Auch der Davidshirsch *Elaphurus davidianus* wurde aus China nach England verbracht. Seine erfolgreiche Vermehrung in Parkhaltung erlaubte, die inzwischen dort erloschene Art wieder nach China zu verbringen.

Die Begegnung ganzer, einst getrennter Faunen stellt einerseits ungewollt ein wissenschaftliches Großexperiment dar, führt andererseits ggf. zur Nutzung der neu auftretenden Arten. So ist durch die Lesseps'sche Wanderung eine große Anzahl, mittlerweile intensiv genutzter Fisch-Arten durch den Suezkanal ins Mittelmeer eingedrungen (POR 1978).

Bei erfolgreichem Besatz erfolgt eine Privatisierung der Gewinne, eine Sozialisierung der Verluste. Schäden wurden auf ein Allgemeingut, das Ökosystem oder auf die Steuerzahler abgewälzt. Dem (meist unerwartet geringen) Gewinn von Jagdausübungsberechtigten steht z. B. im Falle des Bisams *Ondatra zibethica* ein großer wirtschaftlicher Schaden durch Ufer- und Deichbeschädigungen, mehr jedoch durch die Kosten der staatlichen Aufwendungen für eine gezielte Bekämpfung gegenüber. Am Beispiel des schon früh eingebürgerten Jagdfasans *Phasianus colchicus* lässt sich über die geläufige Kategorie „Wildschäden“ hinaus belegen, dass ihm zuliebe Landschaft umgestaltet wurde, vor allem jedoch „Raubzeug“ vernichtet und Millionen von Greifvögeln und Raben abgeschossen wurden. Andererseits kurbelte die Aussetzung auch dieser Art die Wirtschaft an (indirekter Nutzen), u. a. durch Produktion von angepasster Jagdausrüstung, durch Aufzucht zum künstlichen Besatz, durch Fach- und Erbauungs-Literatur, durch jagdnahe Kunst, durch Spezialisierungen in Gastronomie, Tierpräparation und Putzmacherei.

Die erhofften Gewinne durch Aussetzungen sind meist nur lokal und kurzfristig eingetreten. Die unvermeidlichen Nebenwirkungen wurden nicht bemerkt oder vorsätzlich nicht

beachtet. Kosten-Nutzen-Rechnungen stehen bis heute noch aus. Hier besteht ökonomisch-ökologischer Forschungsbedarf. Es bedarf der „Einführungsfolgen-Abschätzung“ im Rahmen der generellen Erhebung des Wertes der Biodiversität (PEARCE & MORAN 1994).

Schließlich erhöhen Schäden durch Neozoen im neu besiedelten Gebiet das Bruttosozialprodukt. Neozoen schaffen Arbeitsplätze. Dies lässt sich an der Einführung des Kartoffelkäfers oder der Reblaus in Europa nachvollziehen, die zu erheblicher wirtschaftlicher Aktivität durch Resistenzzucht, Pestizide, Ausbau des Pflanzenschutzdienstes führten.

3.4.2 Schäden, Schadenspotenziale

Die Einordnung einer Art nach Schaden oder Nutzen ist ein kulturelles Konstrukt. Der eingeschleppte Karpfen *Cyprinus carpio* wird z. B. in den USA in der Regel nicht gegessen und daher als Schädling im Gewässer betrachtet. In Europa ist er ein traditionelles Nutztier, ist erwünscht und wurde seit Jahrhunderten künstlich weit verbreitet.

Eine Bewertung ist weiterhin abhängig vom Naturverständnis einer Gesellschaft. Gilt der Mensch als Teil der Natur so überwiegt Toleranz gegenüber den „Neuen“, stellt er sich außerhalb der Natur und will sie dominieren, so grenzt er ungeplante Veränderungen aus. Gilt, wie weitgehend in den Religionen des Buchs, die sich auf das Alte Testament bzw. seine textlichen Vorläufer und Abkömmlinge berufen, die Natur als Feind oder Ausbeutungsobjekt des Menschen, so werden neu auftretende Organismen in erster Linie als Bedrohung angesehen. Tolerante Religionen entwickeln in geringerem Maße Feindseligkeit gegenüber den Neuen.

In manchen Regionen der Erde wurde durch neu eingebrachte Organismen die traditionelle Flora (incl. Nutzpflanzen) und Fauna eingeschränkt oder vernichtet. Dazu zählen in jüngerer Zeit Neuseeland („Ornithogäa“: außer Fledermäusen sind alle Säugetiere importiert; WODZICKI 1950), Australien, fast alle kleineren Inseln des Pazifiks, in geringerem Maße Florida. Dort bildete sich eine aus der praktischen Erfahrung begründete Abwehrhaltung gegen fremde Organismen. Diese wurde Ende des 20. Jh. ohne neue Begründung für die gemäßigten nördlichen Breiten übernommen, in denen eine weit geringere Gefährdung einheimischer Faunen und Floren besteht. Vor allem in den USA, in Großbritannien und in Deutschland nahm die Furcht vor den „Neuen“ in den Medien fast irrealen Ausmaß an.

Potenzielle Schäden sind vor allem vier Bereichen zuzuordnen: Der Ökonomie, der Medizin und Tiermedizin, der Ökologie (angewandte Ökologie, Naturschutz) und der Auswirkung auf die Befindlichkeit der Menschen (Sozialpsychologie).

3.4.2.1 Ökonomie. Neozoen haben an Kulturpflanzen in Land- und Forstwirtschaft erhebliche wirtschaftliche Schäden angerichtet. Nicht zu vergessen sind die Folgekosten ihrer Bekämpfung, wie etwa die Unterhaltung von Behörden. Klassiker sind Kartoffelkäfer *Leptinotarsa decemlineata* und Reblaus *Viteus vitifoliae*. Neuerdings fallen u. a. die Spanische Wegschnecke *Arion lusitanicus* und der Asiatische Marienkäfer *Harmonia axyridis* als Konkurrenten der einheimischen Verwandten auf. Es gibt Schäden an Bauten aller Art, an Kunstwerken usw. in Milliardenhöhe. Schäden an Wasser- und Uferbauten kann der Bisam *Ondatra zibethica* anrichten. Die Schiffsbohrmuschel *Teredo navalis* hat in der Vergangenheit ganze Flotten hölzerner Segelschiffe zerfressen; heute hält sie sich an hölzerne Uferbauten. Für den urbanen Bereich sind die Wanderratte *Rattus norvegicus* und viele andere Arten von Vorratsschädlingen, besonders Schaben und Termiten hervorzuheben (WEIDNER 1971). Massenaufreten der Nomura-Qualle *Nemopilema nomurai* schädigt die Fischerei in der See zwischen China und Japan: nur ein Fall unter vielen in allen Meeren.

3.4.2.2 Medizin, Tiermedizin. Tierische Erreger und Vektoren von Tropenkrankheiten werden in Folge der Intensivierung der Reisetätigkeit immer häufiger in gemäßigte Breiten

verschleppt. Die erste Frage des Tropenmediziners ist klassischerweise „unde venis“, woher kommst Du, um den Hunderten potenzieller Krankheitsverursacher auf die Spur zu kommen. Unter ihnen sind zwar viele tierische Parasiten. Die eigentliche Gefährdung geht jedoch von verschleppten Bakterien und besonders Viren aus.

Die Klima-Erwärmung kann ggf. eine Ausbreitung oder dauerhafte Ansiedlung pathogener Organismen begünstigen (TAKKEN & KNOLS 2007, HEMMER et al. 2007). Der Tigermoskito *Aedes albopictus*, Überträger mehrerer Viren, breitet sich, transportiert mit Zierpflanzen, weltweit aus, auch in Süd- und neuerdings Mitteleuropa. In Deutschland wurden Pflanzen mit starkem allergenem Potenzial eingeschleppt, etwa der Riesenbärenklau *Heraclium mantegazzianum*, zunächst als Zierpflanze und Bienenweide gefördert, sowie seit wenigen Jahren das Beifußblättrige Traubenkraut *Ambrosia artemisiifolia*. Begleiter von Futter-Sämereien.

3.4.2.3 Ökologie. Neozoen wirken durch Phytophagie, Prädation oder sie sind Konkurrenz für Autochthone. Sie verschieben Stoff-, Energie- und Informationsfluss im Ökosystem. Sie verursachen Veränderungen im Habitat und führen zu Hybridisierungen.

Ökosystem ist jedoch wertneutral. Da a priori dynamisch, gibt es keine objektiven Kriterien für eine Qualitätsnorm und für die Bewertung einer Schädigung durch neu hinzukommende Arten. Eine Einschätzung von Natürlichkeit bzw. Schädigung beruht daher meist auf dem Vergleich mit einer jüngeren Vergangenheit, etwa vor der Besiedlung durch Menschen oder auf ästhetisch-romantischen Zielvorstellungen, wie z. B. der kleinteiligen und ertragsarmen Agrarlandschaft des 18. und 19. Jahrhunderts. Solche Bewertungen sind hilfreich, doch dürfen sie nicht für objektiv genommen werden. Auch die beliebten Artenzahl-Indices führen nicht weit, weil natürliche Teilökosysteme im Vergleich zu „gestörten“ häufig artenärmer sind.

Gewünscht wird die Erhaltung eines vertrauten Zustands. Als Schaden wird das subjektiv Unerwünschte, das Verunsichernde betrachtet. Wobei es zu Ausblendungen kommt: Einige sich massenhaft ausbreitende eingeschleppte Pflanzen wie Japanischer Staudenknöterich *Reynoutria japonica*, Mahonie *Mahonia aquifolium* oder Indisches Springkraut *Impatiens glandulifera* erfahren hohe Aufmerksamkeit; zugleich wird kaum wahrgenommen, dass das Ökosystem in fast ganz Europa durch standortfremde Baumbestände wie Aleppokiefer, Eukalyptus, Hybridpappel, Fichte, Kiefer, Japanische Lärche, Roteiche usw. bereits völlig umgebaut wurde.

Der erwünschte Zustand der vor Eindringlingen zu bewahrenden Natur hängt auch davon ab, ob er „artensubjektiv“ nach den spezifischen Bedürfnissen etwa der Feldlerche oder der Gelbbauchunke, der Zauneidechse oder des Gartenschlänglers gestaltet werden soll. Dazu wird Lebensraum in divergierende Richtungen manipuliert, oft nach lokalen und persönlichen Vorlieben. Auch Artenschutz ist nicht objektiv.

Ein Versuch der Objektivierung ist die Betonung des Schutzes von Endemiten. Dieser Begriff ist nur in Relation zu einem definierten Gebiet sinnvoll, wie schon für „Neozoen“ ausgeführt. Er ist unbrauchbar für eine generelle Begründung von Naturschutz, da in mittleren und höheren geographischen Breiten sowie in den weiten Flachländern zwischen Nordfrankreich und Polen ungleich weniger Endemiten entstanden sind als in Äquatornähe, in „hot spots“ mit erdgeschichtlichen Besonderheiten oder auf Inseln bzw. verinselten Bergmassiven.

Dennoch ist einleuchtend, z. B. die endemische Vogelwelt Neuseelands vor dem „Staatsfeind Nr. 1“ zu schützen: Nicht nur aus Europa eingebürgerte Säugetiere wie Iltis und Wiesel machen den Vögeln Neuseelands das Leben schwer, sondern auch der Fuchskusu *Trichosurus vulpecula*, ein Kletterbeutel aus Australien. Im 19. Jahrhundert als Pelztier auf Neusee-

land ausgesetzt, hat sich die Art trotz drastischer Tötungsaktionen mit Fallen und Giftködern auf mehr als 40 Millionen. Stück vermehrt, da sie keine natürlichen Feinde besitzt. Ihr Appetit auf Blätter, besonders die der urtümlichen Baumfarne, vernichtete ganze Wälder. Sie frisst Eier und Jungvögel. Sie gefährdet die am Boden lebenden Kiwis und Eulenpapageien. In Europa verdrängt das Grauhörnchen *Sciurus carolinensis* aus Nordamerika die britische Subspezies des europäischen Eichhörnchens *Sciurus vulgaris*.

3.4.2.4 Sozialpsychologie, Gesellschaft. Die Neozoen oder in ungewohnter Häufigkeit auftretende einheimische Invasive erzeugen Angst. Das Fremde wird ohne rationale Begründung spontan abgelehnt, wobei es oft zum Vergleich der Zuwanderung neuer Tiere mit der Immigration von Menschen anderer Herkunft kommt: Neozoen als Projektionsfläche für gesellschaftliche Ängste. Die Ablehnung des Ungewohnten geht Hand in Hand mit Beschützerinstinkten für die angeblich bedrohte einheimische Fauna bzw. Gesellschaft.

Neben die realen treten „Virtuelle Neozoen“. Je seltener echte Großtiere im Umfeld des Stadtbewohners auftreten, desto häufiger kommen sie in Film und Fernsehen vor, in mehr oder weniger lebensechten Dokumentationen über „gefährliche“ Tiere in Gegenwart und Vergangenheit oder in Phantasy- und Horrorthrillern (Tarantula, Der Weiße Hai, Killerbienen, Killerameisen, Saurier). Geschürt wird die Wonneangst vor Wildnis, vor Veränderung, vor Überfremdung. Sie wird kontrastiert mit dem Schutzinstinkt für Mitmenschen, für die einheimische Fauna, für die „Natur“. Das Spiel mit der Angst vor dem Fremden gipfelt im Bereich der extraterrestrischen Aliens. Allein diese verbreitete Bezeichnung ist durch die Übertragung auf die Neozoen als „alien species“ geeignet, Ablehnung zu erzeugen.

Andererseits gibt es eine virtuelle Arten-Verarmung. Im Neandertaler-Film ruft ein damals bestimmt nicht anwesender Jagdfasan; die für die damalige Zeit charakteristischen Raufußhühner bleiben außen vor. In Europa handelnde Filme lassen in Landschaftsszenen stereotyp die Konserven-Stimme eines amerikanischen Greifvogels oder Standardfroschs erklingen. In Werbespots ist der Monarchfalter *Danaus plexippus* fast der einzige Schmetterling, alle Spechte sind dem amerikanischen Sapsucker *Sphyrapicus* spp. oder gar dem ausgestorbenen Elfenbeinspecht *Campephilus principalis* zum Verwechseln ähnlich. Fast alle Eichhörnchen in Kinderbüchern und Werbung sind bereits zu Karolina-Grauhörnchen *Sciurus carolinensis* geworden. Die Macdonaldisierung der Tierwelt schreitet fort. Je nach Grad der Freundlichkeit kann dies als kulturelle Globalisierung oder als Kulturimperialismus gelten. Jedenfalls ist es eine Folge der verbreiteten Ignoranz gegenüber unserer einheimischen, angeblich so schutzwürdigen Biodiversität.

Deren Unkenntnis korrespondiert mit dem medialen Eindringen von nicht-einheimischen Tieren. Die einheimische Fauna leidet darunter, denn was ich nicht kenne, das liebe ich nicht, das schütze ich nicht. Dem steht wiederum bei einem Teil der Bevölkerung eine scheinheilige Sentimentalität gegenüber. Der schon erwähnte Schutzinstinkt zugunsten der Einheimischen gegen Überfremdung ist blind gegenüber deren gleichzeitiger Vernichtung durch Monokulturen, Überdüngung, Zerschneidung der Landschaft mit Verkehrswegen und Leitungen, Flächenverbrauch.

3.4.3 Wertung

In Europa wurden Neozoen in historischer Zeit als positiv eingestuft. Man verband mit ihnen Nutzungserwartung, reale und mentale Bereicherung. Bereits erwähnt wurden die Akklimatisationsgesellschaften. Erst allmählich kam eine kritische Sicht auf. Für sie warb Hermann Löns (1866-1914), ein Wissenschaftler, Jäger und Dichter, dessen Heimat- und Naturliebe zu Unrecht von der späteren Blut-und-Boden-Ideologie vereinnahmt wurde (LÖNS 1907). Ganz eindeutig negativ gegenüber Neozoen reagierte erst die grasroot- Naturschutzbewegung der 1960er in Deutschland. Diese Phase neuer Empfindsamkeit entdeckte ange-

sichts der Kehrseite des Wirtschaftswunders den Schutz der einheimischen Natur. In den bekannt deftigen Massenblättern des insularen England wurden die Neozoen als Ausdruck von Identitätsängsten mit einer Terminologie kriegerischer Auseinandersetzung überzogen: aliens, invaders, least wanted, battle against immigrant killers.

In Ländern, die in Folge ihrer zoogeographischen oder klimatischen Situation ungleich stärker von schädigenden Invasoren, besonders auch für die landwirtschaftliche Produktion, heimgesucht werden, vor allem Australien, Neuseeland, der Süden der USA mit Hawaii und Florida, erwuchs eine begründbare feindselige Einstellung gegen die Zuwanderer, die dementsprechend auch von der Wissenschaft bereitwillig mit dem Etikett der „Invasoren“ versehen wurden. „Klassiker“ für schädliche, da einheimische Arten bedrohende Tiere sind neben verwilderten Haustieren mittlerweile die Nachtbaumnatter *Boiga irregularis* auf Guam oder die giftige Agakröte *Bufo marinus*, die seit 1935 im feuchten Nordaustralien eine Population von über 100 Millionen Individuen aufgebaut hat. Es sei jedoch betont, dass dort die schon vor Jahrhunderten eingeschleppten Kulturfolger des Menschen (z. B. Wanderratte, Hauskatze, verwildertes Hausschwein, Ziege) weit mehr einheimische Arten gefährdet haben.

Tropische Teilökosysteme sind sensibler gegen Störungen durch Neankömmlinge (RAMAKRISHNAN 1991, SHIVA 1993). Die aus einer objektiv wahrgenommenen Bedrohung erwachsene Abwehrhaltung gegenüber pflanzlichen und tierischen „Invasoren“ wurde aus den betroffenen Ländern nach Europa exportiert. Hier ist die Gefahr einer Bedrohung der einheimischen Natur weit geringer, weil gerade besonders wirksamen Organismen tropischen Ursprungs durch die andersartigen Umweltbedingungen ein Gedeihen verwehrt ist. Hinzu kommt, dass Pflanzen- und Tierwelt Europas nördlich des Mittelmeergebiets sich dort seit Jahrtausenden, im Verlauf der postglazialen Remigration, wieder oder neu eingefunden und neue Lebensgemeinschaften aufgebaut haben. Sie bestehen aus besonders durchsetzungskräftigen Arten und Populationen. Sie haben sich in Konkurrenz mit schon vorhandenen oder den jeweils nächsten Zuwanderern anpassen müssen. Die neuesten Ankömmlinge setzen diesen Vorgang nur fort.

In der Europäischen Union besteht ein nur wenig ausgeprägter Willen zur Kontrolle des Zustroms an exotischen Pflanzen und Tieren. Bewegungsfreiheit von Personen und Handel sollen möglichst wenig behindert werden. Die vorsätzliche Ausbringung und der Handel mit Tieren sind im Umfeld des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES) und nachgeordneter nationaler Gesetzgebung geregelt. Ein ausdrückliches Einfuhrverbot besteht nur für wenige, sehr willkürlich ausgewählte Neozoen (sie sind alle schon längst angekommen!) und etwas mehr Pflanzenarten. Ein ernsthaftes Bemühen oder wirksame Instrumente zur Einschränkung von Importen, vor allem unbeabsichtigten, sind kaum zu erkennen. Die beliebten Ranglisten nach „Gefährlichkeit“ lenken eher ab.

3.5 Prognose und Handlungsbedarf

Insgesamt ist die vom Menschen verursachte Areal-Expansion von Pflanzen und Tieren ein komplexer Vorgang, der sich nicht in Schwarzweiß-Bildern fassen lässt. Es handelt sich um einen Teil der Fortsetzung der Evolution im Zeitalter des Menschen. Die häufig gewünschte Prognose ist nur insoweit möglich, als mit einer Zunahme der Invasionen in Abhängigkeit von den wachsenden menschlichen Aktivitäten zu rechnen ist; in geeigneten Regionen wird sich mit der Zeit die Anzahl eingeschleppter Tiere akkumulieren. Im Übrigen verlaufen die Vorgänge im Ökosystem chaotisch ab (BENINCÀ et al. 2008). Die Besiedlung der Bühnen am Oberrhein mit benthischen Makro-Organismen (Mollusca, Crustacea, Hirudinea, Porifera) hat sich seit Mitte des 20. Jh. mehrfach vollständig verändert. Prognosen wären zu jedem Zeitpunkt vollständig misslungen.

Zwischen der Einschleppung und Arealveränderungen durch die aktuell beobachtete Klima-Erwärmung gibt es keine direkte Beziehung, allenfalls eine Schnittmenge, indem da oder dort verschleppte Arten durch ein wärmeres Klima im Zielgebiet größere Chancen zur Ansiedlung erhalten könnten, z. B. der Tigermoskito *Aedes albopictus* in Europa (s. o.).

Präventive Maßnahmen werden anthropogene Faunenveränderungen nur verzögern, nicht verhindern. Wie bei einer chronischen Krankheit kann keine Heilung erfolgen; wir können nur erlernen mit ihr umzugehen.

Die Neozoen-Frage hat Biologen, Ökologen und die interessierte Bevölkerung gespalten in Interventionisten und Evolutionisten. Unabhängig davon ist die Entfernung neu aufgetretener Arten in der Regel weder möglich, noch legitim, noch erwünscht. Defizite bestehen hinsichtlich der Befundbilder und Dokumentation von Entwicklungen, besonders in den Tropen. Die Begriffe sollten international weiter homogenisiert werden.

Die Komponente der anthropogenen Arten-Dislokation sollte in den Gesamtkomplex der Biodiversitätsforschung eingegliedert werden. Denn die Gemeinsamkeiten der Neozoen sind sehr gering, die Tatsache ihrer Einschleppung ist nur ein einziges gemeinsames Kriterium. Hoch divers sind dagegen Herkunft, Wege, Biologie, Erfolg, Schadensbilder.

Im Übrigen ist auf ein pragmatisches Vorgehen zu setzen. In Einzelfall-Studien können Eigenschaften der betrachteten Art ermittelt werden, ihr potenzieller oder aktueller Schaden bestimmt werden; schließlich ergibt sich, jenseits pauschaler Verurteilungen, daraus eine Strategie zur Schadensabwehr.

Anthropogene Arealveränderungen von Tieren sind ein wissenschaftliches Experimentierfeld. Die der Invasionsbiologie nachgeordneten genetischen, phylogeographischen und ökologischen Fragen finden verstärkt Beachtung. Vielleicht wird auch der Naturschutz die wichtige Debatte über den Schutz des status quo gegenüber einer Zulassung von Dynamik offensiver führen als bisher. Neozoen sind somit auch ein Denkanstoß.

Anthropogene Ausbreitung ist nicht aufzuhalten. „Die Bakterie ist nichts, das Milieu ist alles“ (Robert Koch). Alle Organismen suchen Dispersion in alle potenziellen Habitats (s. o.). Bakterien gelingt dies kurzfristig und total. Tieren von Natur aus langfristig oder bei interkontinentalen Entfernungen niemals. Tieren mit Hilfe des Menschen jedoch kurzfristig und überall hin. Sie erleben eine beschleunigte Fortsetzung ihrer Evolution im Zeitalter des Menschen.

Zusammenfassung

Nahezu alle Habitats in Mitteleuropa sind mehr oder minder stark vom Menschen beeinflusst, verursacht durch unterschiedliche Landnutzung, durch Klimawandel und durch Einbringung fremder Organismen.

Dieser Beitrag charakterisiert die neu eingebrachten Tierarten und ihre Auswirkungen. Von der Wissenschaft wurden sie für lange Zeit nur als Kuriositäten abgesehen. So gab es zwar zahlreiche kleine Beiträge, die nur über die Ankunft einer „neuen“ Art berichteten. Wissenschaftliche Zoologie, Ökologie und Limnologie übersahen jedoch, dass solche lokalen Ereignisse (oft nur durch Laien, Naturschützer oder Naturnutzer wie Fischer, Jäger und Landwirte mitgeteilt) zu erheblichen Veränderungen im Fluss von Energie, Stoffen und Informationen in unseren Teil-Ökosystemen führten. Erst die „Convention on Biodiversity“ von Rio führte weltweit zu Beachtung.

Es gibt zwei Konzepte zur Benennung:

(1) Nicht-einheimische Tiere, „Neozoen“ genannt, sind Tierarten, die seit 1492 vom Menschen vorsätzlich oder unbeabsichtigt in ein Gebiet verbracht wurden, das für sie zuvor nicht erreichbar war. Sie bauten dort neue Populationen auf. Tiere, die schon früher importiert wurden, seit der Ausbreitung der Landwirtschaft im Neolithikum, heißen „Archaeozoen“. Natürliche Ausbreitung ist nicht eingeschlossen. Der neue Begriff ersetzt die üblichen emotionalen oder pejorativen Bezeichnungen.

(2) Zunehmend werden die Ausdrücke „Biologische Invasionen“ oder „invasive Arten“ gebraucht, die keinen Unterschied machen zwischen natürlicher Ausbreitung autochthoner Arten und einer solchen allochthoner Arten, angestoßen durch menschliche Aktivität. Meist werden sie nur auf „schädliche“ Arten angewendet.

Herkunft, Stationen und Wege der Einschleppung sind für jede Art sehr verschieden. Dennoch gibt es einige gemeinsame Muster. In Europa kamen die meisten Neozoen vom nearktischen Nordamerika und aus dem paläarktischen Südwest-Asien. Geschwindigkeit und Stationen der Expansion hängen von der jeweiligen Ausbreitungsstrategie ab. Der Import erfolgte beabsichtigt, zufällig, durch Ausreißer, durch kommerzielle Transporte, mittels künstlicher Kanalverbindungen, häufig gefolgt von sekundärer Ausbreitung aus eigener Kraft. Die Populationsdynamik zeigt häufig ein bestimmtes Muster: Eine ursprüngliche Massenvermehrung wird durch Regulation abgelöst.

Bisher wurde nur die Einbringung auf dem Artniveau näher betrachtet. Wenig ist bekannt über die permanenten sub- oder intraspezifischen Einschleppungen. Unser Teil-Ökosystem ist derzeit ein genetischer Schmelzkessel und ein Experimentalfeld. Ein wachsender Einfluss von Domestikation („Akkulturation“) frei lebender autochthoner Populationen kann festgestellt werden, der neue Fragen für den Artenschutz aufwirft.

Neozoen werden in fast allen Habitaten gefunden, überwiegend in naturfernen wie Großstädten, Ackerland, belasteten Unterläufen von Flüssen, und in Ästuaren. Sie gehören fast allen Taxa des Tierreiches an. In Deutschland wurden etwa 1.400 nicht-einheimische Arten registriert, gegenüber etwa 54.000-65.000 autochthonen. Doch nur etwa 300 davon haben stabile Freilandbestände aufgebaut.

Viele Arten wurden mit Nutzungsabsicht eingeführt. Andere verursachen ökonomische Schäden in Forst-, Land- und Gartenwirtschaft, bedrohen die Gesundheit von Mensch, Haustier und Nutzpflanze, stören das Ökosystem und, schließlich, das geistige Wohlbefinden des Menschen. In vielen tropischen Gegenden wie Australien, Neuseeland, Florida, Mauritius, verursachten eingeschleppte Tiere erhebliche ökologische Schäden, während ihr Einfluss in Europa bisher gering blieb. Dieses Gebiet ist an Einwanderung von Tieren gewöhnt, nachdem es seit dem Ende der Würm/Weichsel-Eiszeit seine Tierwelt Schritt für Schritt akkumuliert hat.

Literatur

- ARNOLD, A. (1990): Eingebürgerte Fischarten. 155 S., Neue Brehm Bücherei 602, Wittenberg.
- BENINCÁ, E., HUISMAN, J., HEERKLOSS, R., JÖHNK, K. D., BRANCOL, P., VAN NES, E. H., SCHEFFER, M. & ELLNER, S. P. (2008): Chaos in a long-term experiment with a plankton Community. – *Nature* **451**: 822-825.
- BRIAND, F. (ed.) (2002, 2003): CIESM atlas of exotic species in the Mediterranean. – 3 vols., Monaco.
- DI CASTRI, F., HANSEN, A. J., & DEBUSSCHE, M. (1990): Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. – 463 S., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- EHRlich, PAUL R. & PETER H. RAVEN (1964): Butterflies and Plants: A Study in Coevolution. – *Evolution* **18** (4): 586-608.

- ELTON, C. E. (1958): The ecology of invasions by animals and plants. – 181 p., Methuen u. Co Ltd, London.
- FALZ-FEIN, W. VON (1930): Askania Nova. Das Tierparadies. – Neudamm.
- GEBHARDT, H., KINZELBACH, R. & SCHMIDT-FISCHER, S. (Hg.) (1996): Gebietsfremde Tierarten. Auswirkung auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Situationsanalyse. – 314 S., ecomed verlagsgesellschaft, Landsberg.
- GEITER, O. (1999): Was sind Neozoen? Begriffsbestimmungen und Definitionen. S. 44-50. – In: Gebietsfremde Organismen in Deutschland, 155 S., Bundesumweltamt FB 99-010, Berlin.
- GREENWAY, J. C. jr. (1958): Extinct and vanishing birds of the world. – New York (American Committee for International Wild Life Protection), X, 518 S.
- HEMMER, C. J., FRIMMEL, S., KINZELBACH, R., GÜRTLER, L. & REISINGER, E. C. (2007): Globale Erwärmung Wegbereiter für tropische Infektionskrankheiten in Deutschland? – Deutsche Medizinische Wochenschrift 2007 Nov., **132** (48): 2583-9.
- KASPAREK, M. (1996): Dismigration and Brutarealexpansion der Türkentaube *Streptopelia decaocto*. – J. Ornithol. **137**: 1-33.
- KINZELBACH, R. (1989): Ökologie Naturschutz Umweltschutz. – 180 S., Wiss. Buchges., Darmstadt.
- KINZELBACH, R. (1992): The main features of the phylogeny and dispersal of the Zebra Mussel *Dreissena polymorpha*. In: The Zebra Mussel *Dreissena polymorpha*. – Limnologie aktuell **4**: 5-17, Stuttgart.
- KINZELBACH, R. (1995): Neozoans in European waters - Exemplifying the worldwide process of invasion and species mixing. – Experientia **51** (5): 526-538, Basel.
- KINZELBACH, R. (2001): Das Jahr 1492 Zeitenwende für Flora und Fauna? Rundgespräche der Kommission für Ökologie **22**: 15-12, Gebietsfremde Arten, die Ökologie und der Naturschutz. München Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.
- KINZELBACH, R. (2004): The distribution of the Serin *Serinus serinus* (L., 1766) in the 16th century. – J Ornithol. **145**: 177-187.
- KINZELBACH, R. (2007a): Veränderungen der Tierwelt Mitteleuropas im letzten Jahrtausend. – Rundgespräche der Kommission für Ökologie **32** »Natur und Mensch in Mitteleuropa im letzten Jahrtausend«, S. 81-98. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- KINZELBACH, R. (2007b): Der Treibhauseffekt und die Folgen für die Tierwelt. Klimawandel – ein Feigenblatt? – Biologie in unserer Zeit **37** (4/2007): 250-259, Wiley.-VCH Verlag, Weinheim.
- KINZELBACH, R. & J. HÖLZINGER (2000): Marcus zum Lamm (1544-1606). Die Vogelbücher aus dem Thesaurus Picturarum. – 404 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KOWARIK, I. (2003): Biologische Invasionen – Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. – 380 S., Ulmer, Stuttgart.
- LAUTERBORN, R. (1912): Über das frühere Vorkommen des Schopfbibis (*Geronticus eremita* L.), Gessners „Waldrapp“ in Mitteleuropa. – Zool. Jahrb., Suppl. **15**(1): 537-562, Jena.
- LEPPÄKOSKI, E., GOLLASCH, S. & OLENIN, S. (eds) (2007): Invasive aquatic species of Europe. Distribution, Impacts, and Management. – 596 pp., Springer-Verlag, Heidelberg.
- LODGE, D. M. (1993): Species invasions and deletions community effects and responses to climate and habitat change. – In: KAREIVA, P. M., KINGSOLVER, J. G. & HUEY, R. B. (eds.): Biotic Interactions and Global Change. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, 367-387.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. – Schriftenr. Vegetationskde. **25**: 1-185, Bonn-Bad Godesberg.
- LÖNS, H. (1907): Einbürgerung von Wirbeltieren. – Jahresber. Nat. hist. Ges. 1907: 128-133, Hannover.
- MARTIN, P. S. & KLEIN, R. G. (eds) (1989): Quaternary extinctions. A prehistoric revolution. – 892 S., Univ. Arizona Press, Tucson.
- MAYR, E. (1926): Die Ausbreitung des Girlitz (*Serinus canarius serinus* L.). Ein Beitrag zur Tiergeographie. – J Ornithol. **74**: 571-671. - Nachtrag Orn. Mber. 1927: 42.
- NIETHAMMER, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. – 319 S., Hamburg, Berlin.
- PEARCE, D. & MORAN, D. (1994, 1997): The economic value of biodiversity. – 172 S., Earthscan Publications Ltd, London.
- POR, F. D. (1978): Lessepsian migration. The influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal. – 228 p., Berlin.

- RAMAKRISHNAN, P. S. (1991): Ecology of biological invasion in the tropics. – 195, New Delhi.
- SCHELLENBERG, A. (1942): Krebstiere, Crustacea IV Flohkrebse oder Amphipoda. – In DAHL, F. (Hg.): Die Tierwelt Deutschlands, 40, IV 1-252.
- SHAKMAN, E. & KINZELBACH, R. (2007): Distribution and characterization of Lessepsian migrant fishes along the coast of Libya. – *Acta Ichthyologica et Piscatoria* **37** (1): 7-15.
- SHIVA, V. (1993): Monocultures of the Mind Biodiversity, Biotechnology and the Third World. – Third World Network, Penang, Malaysia.
- SPRINGER, K. & KINZELBACH, R. (2008): Das Vogelbuch von Conrad Gessner (1515-1565) als faunenhistorische Quelle. – 582 S., Springer Verlag, Heidelberg.
- TAKKEN, W. & KNOLS, B. G. J. (2007): Emerging pests and vector-borne diseases in Europe. – Vol. 1. 500 pp., Academic Publishers, Wageningen.
- THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. – *Die Binnengewässer* **18**, 809 S., Stuttgart.
- TÜRKAY, M. (2008): Veränderungen der Biodiversität in den deutschen Küstengewässern der südlichen Nordsee. – *Natur und Museum* **138** (5/6): 118-129. Frankfurt a. M.
- UN Report on Climate Change (2007).
- VIGNE, J.-D. (1994) : Les transferts anciens de mammifères en Europe occidentale histoires, mécanismes et implications des les sciences de l’homme et les sciences de la vie. – *Colloq Hist Connaiss Zool*: 5–38.
- WEIDNER, H. (1971): Vorratsschädlinge, Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas. – G. Fischer, Jena.
- WODZICKI, K. A. (1950): Introduced Mammals of New Zealand. – 250 p., Wellington.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Ragnar Kinzelbach (em.), Univ. Rostock, Institut für Biowissenschaften, Allgemeine & Spezielle Zoologie, Universitätsplatz 2, D-18055 Rostock

e-Mail: ragnar.kinzelbach@uni-rostock.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Kinzelbach Ragnar

Artikel/Article: [Landschaft und Fauna: Neue Tiere sind im Land – was tun? 59-76](#)