

Inhalt

VORWORT

CLAUS MAYR, HELMUT OPITZ2

NEOZOEN – BEREICHERUNG ODER BEDROHUNG DER BIOLOGISCHEN VIelfALT?

Ragnar Kinzelbach5

NEUE KÄFER IN MITTELEUROPA - FOLGEN NACHEISZEITLICHER BESIEDLUNG ODER FÜNFTE KOLONNE DER URBANISIERUNG?

Gerd Müller-Motzfeld.....13

ÜBER DIE NATÜRLICHE EINWANDERUNG VON COLIAS ERATE (ESPER, 1805) NACH MITTELEUROPA

Otakar Kudrna.....23

LIMNISCHE NEOZOEN NORDDEUTSCHLANDS - HERKUNFT UND ÖKOLOGISCHE ROLLE

Andreas Martens, Thomas O. Eggers.....30

HYBRIDISIERUNG BEI GROßFALKEN - IST DER WANDERFALKE IN GEFAHR?

Peter Wegner.....35

NEOPHYTEN IN DEUTSCHLAND - IHRE STANDÖRTLICHE EINNISCHUNG UND DIE BEDROHUNG DER INDIGENEN FLORA

Dietmar Brandes.....44

NATURRÄUMLICHE BINDUNG UND EINBÜRGERUNG VON NEOPHYTEN IN MECKLENBURG-VORPOMMERN

Birgitt Litterski, Christian Berg.....55

DAS "NEOZOEN-PROBLEM" AUS SICHT DES HERPETOLOGISCHEN ARTENSCHUTZES

Tom Kirschey.....65

EPHEMERE UND EINGEBÜRGERTE PILZE IN DEUTSCHLAND

Hanns Kreisel.....73

WASSERVÖGEL - HYBRIDEN UND NEOZOEN AUS SICHT DES PRAKTISCHEN NATURSCHUTZES

Dieter Haas.....77

AUSBREITUNGSGESCHICHTE UND BEHANDLUNG PROBLEMATISCHER NEOPHYTEN AM BEISPIEL WESTSACHSENS

Susanna Kosmale.....83

VERNICHTUNG DES LEBENSRAUMS EINHEIMISCHER PFLANZENARTEN DURCH MASSENHAFTES AUFTRETEN DES INDISCHEN SPRINGKRAUTS (*IMPATIENS GLANDULIFERA*)

Martin Wolfangl.....89

ANHANG.....95

WAS MACHT DER HALSBANDSITTICH IN DER THUJAHECKE?

Im Januar 1997 hat der NABU in Zusammenarbeit mit der Universität Potsdam erstmals eine Naturschutzfachtagung zum Thema "Biologische Vielfalt in Deutschland" veranstaltet. Die Tagung sollte das facettenreiche Thema der "Biodiversität" einer breiteren Öffentlichkeit darstellen und den Bundesfachausschüssen und Bundesarbeitsgruppen des NABU ein Forum zur Vorstellung ihrer naturschutzfachlichen Arbeit bieten. Die Veranstaltung war so erfolgreich, dass schon bald der Wunsch nach einer regelmäßigen Wiederholung solcher Tagungen mit ausgewählten, aktuellen Themenschwerpunkten an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Naturschutzpraxis geäußert wurde.

Der NABU hat daher am 12. und 13. Februar 2000, diesmal in Zusammenarbeit mit dem Zoologischen Institut der Technischen Universität Braunschweig, seine zweite große Fachtagung veranstaltet, die sich unter dem Motto "Was macht der Halsbandsittich in der Thujahecke?" mit der Problematik von Neophyten und Neozoen und ihrer Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt beschäftigte. Ziel der NABU-Fachtagung war es, die kontroversen Positionen zwischen "Ausrottung" von "aliens" auf der einen und "Bereicherung der biologischen Vielfalt" durch Neophyten und Neozoen auf der anderen Seite auf eine sachliche Basis zurückzuführen und darüber hinaus Empfehlungen für die Naturschutzpraxis zu erarbeiten.

Zu den mehr als 150 Teilnehmern der NABU-Tagung zählten Aktive aus den Bundesfachausschüssen und -arbeitsgruppen des NABU (BFA und BAG), Wissenschaftler und Studenten, Multiplikatoren des ehrenamtlichen Naturschutzes, Mitarbeiter von Naturschutzbehörden sowie von Zoogeschäften, Gartencentern und Baumschulen. Als Referenten und Podiumsteilnehmer konnten namhafte Fachleute gewonnen werden.

Ausgehend von Bestandsaufnahmen für bestimmte Fachbereiche der biologischen Vielfalt, etwa Fließgewässer, Agrarökosysteme, terrestrische Naturschutzgebiete oder bestimmte Artengruppen wie Vögel, Amphibien, Käfer und Tagfalter, versuchten die Referenten Empfehlungen für den Schutz der biologischen Vielfalt sowie für den Umgang mit Neophyten und Neozoen im praktischen Naturschutz zu erarbeiten. So konnten die Fachleute des NABU anhand der nacheiszeitlichen Ausbreitungsgeschichte von Käfern oder der Ausbreitung von Wirbeltieren zeigen, dass sich immer nur sehr wenige der invasiven Arten in einem neuen Lebensraum dauerhaft etablieren oder gar zur "Problemart" entwickeln. Auch Untersuchungen von Mitarbeiterinnen des NABU-BFA Botanik aus Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern zeigten, dass gerade in großen anthropogen wenig gestörten Landschaften nur wenige Neophyten zum Problem werden. Arten wie der Riesen-Bärenklau, das Indische Springkraut und der Japanische Knöterich sind zumeist Anzeichen einer anthropogen stark gestörten oder vorbelasteten Landschaft, in der sie sich gegenüber autochthonen Arten durchsetzen können. Werden sie dann in Einzelfällen ein Problem für den Naturschutz, etwa indem sie in Schutzgebieten gefährdete Arten bedrohen, ist allerdings stellenweise die energische Bekämpfung dieser Arten erforderlich, etwa durch Mahd oder Schafbeweidung.

Auch bei Amphibien, Reptilien und Vögeln ergibt die wissenschaftliche Analyse, dass Probleme in erster Linie durch den Menschen erzeugt werden, etwa beim Besatz innerstädtischer Teiche mit Ochsenfrosch, Rotwangenschmuckschildkröte und Schnappschildkröte, die dort von Aquarianern illegal "entsorgt" werden und eine erhebliche Gefahr für einheimische Wasserbewohner darstellen. Dies gilt auch für aus Zuchtanlagen entflozene oder vorsätzlich ausgesetzte Wasservogelarten, wie im Falle der Schwarzkopf-Ruderente, die andere Arten verdrängen oder durch Bastardisierung gefährden. Ein Problem stellt in diesem Zusammenhang z.B. auch die Zucht und

Haltung hybrider Großfalken dar, die aus überwiegend kommerziellen Gründen als Jagdfalken für den arabischen Markt gezüchtet werden und zunehmend den Bestand des einheimischen Wanderfalken gefährden. Auch freigesetzte Pelztiere wie Mink, Marderhund und Waschbär können erhebliche Schäden bei einheimischen Kleinsäugetern, Vögeln und Amphibien anrichten, und sollten daher stärker bekämpft werden.

Ein "Highlight" war auch die abendliche Autorenlesung von Dr. Bernhard Kegel, Berlin, der aus seinem spannenden Sachbuch "Die Ameise als Tramp - Von biologischen Invasionen" vortrug und den Blick von Mitteleuropa auf Länder wie Australien und Neuseeland lenkte, wo von uns Europäern eingeschleppte Arten eine Gefährdung der einheimischen Tier- und Pflanzenwelt darstellen und rigoros bekämpft werden.

Diese Entwicklung ist nicht mehr aufzuhalten: Die globale Fauna ist schon jetzt völlig vom Menschen geprägt. Auch in Deutschland kann das Neozoen-Problem nicht weiterhin nur am Rande behandelt werden. Es wird angesichts der weiteren Öffnung von Märkten und Warenverkehr unausweichlich sein, sich mit diesem Thema zu befassen und Vorsorge zu treffen. Die Vertreterin der Bundesregierung, Dr. Ulrike Doyle vom Umweltbundesamt (UBA) betonte, dass Deutschland mit der Ratifizierung der Biodiversitätskonvention (Rio 1992) und nachfolgenden Abkommen die Verpflichtung eingegangen ist, diesen Problemen entgegenzuwirken. Maßnahmen werden durch die Aufhebung bzw. faktische Unkontrollierbarkeit von Quarantänebestimmungen an den Außen- und besonders den Binnengrenzen der Europäischen Gemeinschaft erschwert.

Zum Abschluss der erfolgreichen Tagung forderte der NABU daher von der Bundesregierung ein bundesweites Monitoring der Einflüsse von Neophyten und Neozoen auf die einheimische Tier- und Pflanzenwelt. Hierzu wurde die Einrichtung einer "Zentralen Informations- und Koordinationsstelle" vorgeschlagen, die auf vorhandene Kompetenz zurückgreift, z. B. von Universitätsinstituten, Naturkundemuseen, Bundesamt für Naturschutz, Umweltbundesamt und von Naturschutzverbänden wie dem NABU. Sie wäre für eine Beobachtung der Entwicklung und für die Früherkennung von potenziellen Schäden von Bedeutung, um im Bedarfsfalle rechtzeitig reagieren und regulieren zu können. Weiterhin wurden eine deutliche Verstärkung der gesetzlichen Regelungen gegen die Aussetzung gebietsfremder Tier- und Pflanzenarten im Rahmen der Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG), gesetzliche Regelungen zur Eindämmung gebietsfremder Arten in den Forst-, Fischerei- und Jagdgesetzen sowie ein gesetzliches Verbot der Haltung und Zucht hybrider Großfalken gefordert. Die Bundesländer wurden zu verstärkten Maßnahmen gegen das Einwandern von Neophyten in Schutzgebiete sowie zur stärkeren Überwachung und schärferen Ahndung von Verstößen gegen die artenschutzrechtlichen Bestimmungen aufgefordert. Zudem ist eine stärkere Aufklärung und Sensibilisierung der Bevölkerung für diese Problematik erforderlich, etwa weniger exotische Tiere zu kaufen und statt der Thujahecke besser einheimische Gehölze im eigenen Garten zu pflanzen. Mit diesem Tagungsband möchte der NABU vor allem dieses Informationsdefizit beheben und zur Sensibilisierung für das Thema beitragen.

Abschließend möchten wir uns bei allen bedanken, ohne die die Planung, Organisation und Durchführung dieser Tagung nicht möglich gewesen wäre. Dies gilt vor allem für Alexandra Kiefer, die praktisch die gesamte Organisation und Logistik dieser Tagung bis hin zur Drucklegung dieses Tagungsbandes überwacht hat. In Braunschweig wurde sie von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Lehrstuhls von Prof. Dr. Georg Rüppell unterstützt, namentlich Dr. Frank Suhling und Dr. Andreas Martens. Aus der Bundesgeschäftsstelle halfen Monika Anton und Barbara Wagner und zusätzlich freiwillige Helferinnen und Helfer des NABU Braunschweig. Petra Wassmann, NABU-Präsidiumsmitglied, stellte den Kontakt zur TU Braunschweig her, gab wertvolle

organisatorische Hinweise und stellte sich für die Moderation zur Verfügung. Nicht zuletzt geht unser Dank an die Technische Universität Braunschweig, die Tagungsräume und Technik kostenlos zur Verfügung stellte, sowie an die Firma Tengemann für die Spende von Kaffee und Tee und an die Braunschweiger Brauerei Feldschlößchen für das Freibier am Samstagabend. Sie alle haben wesentlich zum Gelingen dieser NABU-Naturschutzfachtagung beigetragen!

Helmut Opitz
NABU-Vizepräsident

Claus Mayr
NABU-Fachreferent f. biologische Vielfalt

NEOZOEN – BEREICHERUNG ODER BEDROHUNG DER BIOLOGISCHEN VIelfALT?

RAGNAR KINZELBACH

1. Begriffe

Weltweit erfolgt eine Globalisierung von Flora und Fauna durch opportunistische Arten, die vom Menschen verursachte Veränderungen der Habitats oder anderer Randbedingungen zu ihrem Vorteil wahrzunehmen vermögen. Dies ist neben dem Artensterben die bedeutendste Veränderung der Biodiversität.

Eine Teilgruppe davon sind die **Neozoen** und **Neophyten** (für alle Organismen zusammen: **Neobiota**). Dies sind nicht-einheimische bzw. invasive Tiere bzw. Organismen, die seit Beginn der Neuzeit (symbolisch für die Intensivierung interkontinentalen Austauschs: 1492 – die Entdeckung Amerikas) beabsichtigt oder unabsichtlich unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen in eine ihnen zuvor nicht zugängliche biogeographische Region gelangt sind und dort neue Populationen aufgebaut haben. Der Begriff macht nur Sinn, wenn er jeweils auf einen bestimmten geographischen Raum bezogen wird. Je größer der betrachtete Raum, desto weniger Neozoen sind zu erwarten. Sinnvoller kann von einer einzelnen Art ausgehend festgestellt werden, dass sie ggf. ihr Verbreitungsgebiet unter besonderer Mitwirkung des Menschen erweitern konnte. Eine Abgrenzung ist erforderlich gegenüber vom Menschen (z. B. im Gefolge des Ackerbaues) schon früher verbreiteten oder verschleppten Organismen (Archäophyten, Archäozoen) sowie von natürlichen Arealveränderungen von Organismen (z. B. Girlitz, Türkentaube). Die gegenwärtig der globalen Klimaerwärmung zugeschriebenen Arealveränderungen von Pflanzen und Tieren bewegen sich noch am unteren Rand der klimabedingten Reaktionen in den letzten 500 Jahren; auch ist noch nicht sicher, zu welchem Anteil sie vom Menschen verursacht sind. Sie werden daher hier noch als natürliche Erscheinungen aufgefasst.

Der Begriff Neozoen wurde parallel zu den Neophyten der Botanik geprägt (KINZELBACH 1972, LOHMEYER & SUKOPP 1992) und dient in erster Linie dazu, die übliche negativ wertende Terminologie zu entschärfen: Neuankömmlinge, Eindringlinge, Einwanderer, Invasoren, Fremdlinge, Exoten (im Englischen invaders, newcomers, aliens). Alternativen sind: Nichteinheimische (seit wann?); Allochthone (korrekt, jedoch außerhalb der Biogeographie wenig gebräuchlich); Invasive Arten (noch nicht scharf definiert, derzeit für diejenigen verwendet, die bereits Aufsehen erregen). Bei Tieren deckt der Begriff eine große Anzahl verschiedener Fallgruppen ab, die nicht mit eigenen Fremdwörtern belegt werden sollten. Weitere Veränderungen schließen sich an: Intraspezifische Veränderung der Arten durch Einbringung ortsfremder Genome (NOWAK 1981); Bastardierung von nominellen, typologischen Arten aber auch von Biospezies (ökologische und genetische Trennung sind zeitlich versetzt). Insgesamt zeigt sich gegenwärtig auch in Mitteleuropa bei vielen einheimischen Tierarten eine hohe Dynamik im Sinne einer Anpassung an die neuen Bedingungen der Großstädte und Ballungsräume.

Neozoen finden sich in allen Gruppen des Tierreichs. In Deutschland sind mittlerweile etwa 1.400 nicht-einheimische Tierarten registriert, von denen viele feste Freilandpopulationen aufgebaut haben. Ihre taxonomische Zugehörigkeit spiegelt ungefähr die Großgruppen des Tierreichs (Abb. 1) wieder.

Neozoen finden sich unter den Insekten der Agrozönose (Land-, Garten- und Forstwirtschaft) und bei den Wirbeltieren besonders unter den Fischen (ARNOLD 1990, LELEK & BUHSE 1992) und den jagdbaren Vögeln und Säugetieren (NIETHAMMER 1963). In ganz besonderem Umfang wird die Tierwelt der großen Ströme und Flüsse (des Potamon) sowie der Ästuare und Brackwässer durch Neozoen beeinflusst - ein mittlerweile weltweites Phänomen (THIENEMANN 1950, KINZELBACH 1972, 1995, KURECK 1992).

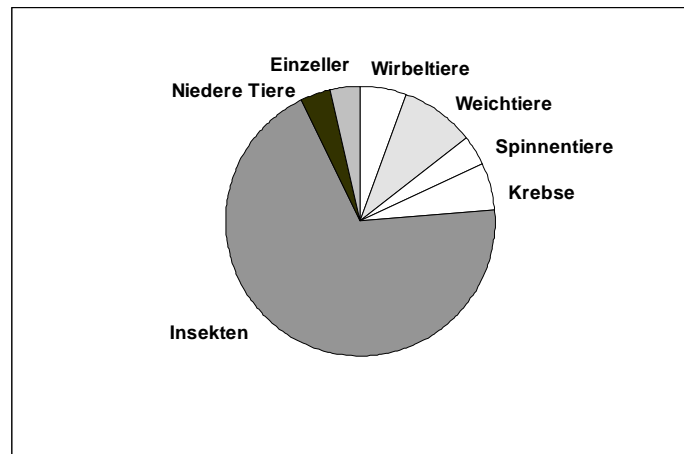


Abb. 1: Taxonomische Zugehörigkeit der Neozoen in Deutschland.

Europa ist Ziel von Einschleppungen, jedoch auch Herkunftsgebiet: Viele europäische Tierarten sind vor allem in Nordamerika, auf Hawaii, in Neuseeland und Australien heimisch geworden.

Wichtig ist die Unterscheidung zwischen natürlichen und anthropogenen, vom Menschen absichtlich oder unbeabsichtigt, direkt oder indirekt (z. B. Kanalverbindungen, Habitatveränderung) verursachten Arealerweiterungen. Erstere müssen als natürliche Prozesse hingenommen werden; bei letzteren besteht dagegen Entscheidungs- bzw. Handlungsbedarf. Daher ist es nicht sinnvoll, alle biologischen Invasionen ungeachtet ihrer unterschiedlichen Ursachen in eine einzige Kategorie zu stellen (DI CASTRI et al. 1990).

2. Beispiele

Die Groß-Lebensräume Mitteleuropas sind über unterschiedliche Einfallspforten (z.B. Häfen, Schifffahrtskanäle, Straßen), durch unterschiedliche Transportmechanismen (Verpackungen von Ladung, Früchte, Blumen, Holz, Pflanzenteile, Wurzelballen, in Ballastwasser, an Schiffsrümpfen, in Flugzeugen, an und in anderen Tieren) und aus den unterschiedlichsten Weltgegenden durch Neozoen unbeabsichtigt besiedelt worden. Absichtlich eingebracht wurden sie zur Nutzung, die sich jedoch häufig nach Auswilderung oder unachtsames Ausbringen der Tiere in ihr Gegenteil verkehrte. "Akklimatisiert" wurden viele Arten zum Zweck der Jagd oder Fischerei; entkommen sind viele Käfig-, Aquarien- und Terrarientiere; eingebracht wurden Arten zur biologischen Schädlingsbekämpfung. Nachfolgend einige Beispiele:

Wege	eingeschleppte Arten
überseeische Hafenimporte	Korbchenmuschel
Nutztierzucht	Nutria, Mink
Käfigflüchtlinge	Halsbandsittich, Streifenhörnchen
Erkrankungserreger durch Tourismus	Flughafenmalaria, Amöbenruhr

3. Grundlagen (-forschung)

Besonders in Deutschland ist die Forschung über invasive Arten trotz internationaler Programme (SCOPE) noch defizitär. Bisher haben sich etwa 2-3% der rund 65.000 Tierarten in Deutschland als Neozoen erwiesen, doch wird bei weiterer Durchforschung der Anteil möglicherweise bis 10% steigen. Der Kenntnisstand ist – abgesehen von einer großen Fülle verstreuter faunistischer Mitteilungen - gering, da das Feld bisher nur sektoral von verschiedenen Anwendungsbereichen der Biologie (Pflanzenschutz, Jagd, Fischerei) wahrgenommen wurde. Hinzu kommt die fast ein Menschenalter anhaltende völlige Vernachlässigung der Systematik durch Forschungsförderung und Forschungseinrichtungen. Selbst die Grunderhebung und Determination von Neozoen ist noch nicht abgeschlossen. Daher fehlt vielfach die Grundlage für weiterführende Forschung (Ursachen, Abläufe, Folgen, Prognosen). Bisher können nur Fragen formuliert oder vorläufige Arbeitshypothesen vorgelegt werden. In der bisher besten zusammenfassenden internationalen Darstellung von SANDLUND, SCHEI & VIKEN (1999) wird die Fauna Deutschlands nicht berücksichtigt.

Stand der Dinge

3.1 Anforderungen an die Forschung

Erwünscht ist neben der Grundlagenforschung über den Ablauf biologischer Invasionen vor allem die Möglichkeit einer **Prognose** und des **Managements**. Dazu bedarf es der Forschung über die Voraussetzungen einer erfolgreichen Ansiedlung von Neozoen, denn weit mehr Arten werden eingeschleppt als sich erfolgreich etablieren können. Kenntnisse und vergleichende Analyse sind erforderlich über:

Eigenschaften der invasiven Art:

- Was ist Euryökie? (STREIT 1991)
- Sind eher r- oder K-Strategen erfolgreich?
- Wie rasch erfolgen genetische Veränderungen gegenüber den Herkunftspopulationen in Anpassung an die neue Situation (Mikro-Evolution; Gründer- bzw. Tunneleffekte, vgl. Inselfpopulationen, u. a. ELTON, 1958)
- Ausbreitungsmechanismen und Ausbreitungspotenzial hinsichtlich des Menschen als Vektor (aktiv, passiv): z. B. Resistenz, Größe, Parthenogenese, Dauerstadien, Nutzungsinteressen.

Eigenschaften des geographischen Raumes:

Isolation (Einzugsgebiete, Meeresteile, Inseln, Kontinente) bzw. deren Überwindung durch einmalige Konstellationen: Zufällige, nicht reduktionistisch zu erklärende erdgeschichtliche Ereignisse mit Auswirkung auf die Evolution der Lebewesen. Ebenso setzte der Mensch in Schüben einmalige Gelegenheiten zur Überwindung von Ausbreitungsschranken durch Tiere, sichtbar an den postglazialen Besiedlungsetappen. Auch jüngere einmalige Aktivitäten des Menschen bilden sich in der Tierwelt ab: Die Öffnung des Suezkanals (1870) setzte die "Lessepssche Wanderung" in Gang (POR 1978); der Bau des Pripjet-Bug-Kanals (1780) verhalf der pontokaspischen Fauna zur Expansion; nach Vorläufern in Frankreich und England gründeten Ende des 19. Jahrhunderts Jäger und Fischer Akklimatisations-Vereine mit dem Ziel der "Bereicherung" der einheimischen Tierwelt (vgl. LÖNS, FALZ-FEIN).

Eigenschaften des infizierten Habitats:

Präadaption auf dominierende, stark selektierende Umweltfaktoren erleichtert die Ansiedlung. So sind z. B. thermophile und halotolerante Arten in den entsprechend belasteten Flüssen begünstigt (*Physella acuta*, *G. tigrinus*). Auch eine hohe Vielfalt von abiotischen Randbedingungen begünstigt statistisch das Aufkommen eingeschleppter Tiere.

Eigenschaften der infizierten Biozönose:

Eine Ansiedlung wird erleichtert durch:

- **"ungesättigte" Fauna** (SCHELLENBERG 1942), bzw. den "Sog" freier ökologischer Nischen (ELTON 1958): In den gering besiedelten Bereich des Brackwassers können besonders viele präadaptierte Arten des pontokaspischen Bereichs einwandern; sie treffen dort fast keine Konkurrenz.
- **Störung**: z. B. infolge von Veränderung von Ökosystem-Eigenschaften durch menschliche Einwirkung und der damit verbundenen hohen Entwicklungsdynamik und geringen Stabilität der betroffenen Biozönosen.
- **Ähnlichkeit** der Biozönose mit der des Herkunftsgebiets: z. B. werden aus der Nearktis nicht nur günstige Präadaptionen an vergleichbare abiotische Faktoren sondern möglicherweise auch Eigenschaften mitgebracht, die in Co-Evolution an vergleichbare, z. T. phylogenetisch verwandte Mitglieder der Herkunfts-Biozönose entstanden sind.

Eine Ansiedlung wird erschwert durch:

- **Sättigung** der Biozönose (vgl. die reiche, seit dem Perm akkumulierte Fauna der Mittelgebirgsbäche, die bisher kaum Neuansiedlungen zuließ; vgl. 3. Biozönotische Regel nach FRANZ).
- **Ungestörtheit** der Biozönose, d. h. geringe Entwicklungsdynamik und hohe Stabilität.
- Vorliegen starker **Stressfaktoren**, die besondere Anpassungsleistungen erfordern (z. B. geringe Temperaturen, starke Strömung – beides im Bergbach); geringes Nahrungsangebot (z. B. in Mooren).

3.2 Sind (fast) alle potenziell zur Besiedlung befähigten Arten bereits im Lande?

Viele invasive Pflanzen finden sich in den Agrozönosen. Bei Tieren trifft dies nur in geringen Maße zu (Zooflüchtlinge, verwilderte Aquarien- und Terrarientiere). Die meisten in den letzten Jahrzehnten neu aufgetretenen Tierarten waren unvorhersehbar eingebracht und haben sich spontan ausgebreitet.

Es gibt eine:

- *scheinbare Latenzphase*
Ein mittleres Zeitintervall zwischen Import und Entdeckung, früher länger, heute kürzer; bei bewussten Einsetzungen geht es gegen Null. Bei unauffälligen Organismen kann es so lange andauern, dass sie aus Versehen für einheimisch gelten können (z. B. einige Moostiere, Schwämme, Kelchwürmer, Schnecken). Selbst die um das Jahr 1000 aus Nordamerika von Wikingern in Nord- und Ostsee eingeschleppte Sandklaffmuschel (*Arenomya arenaria*) wurde bis vor kurzem für einheimisch gehalten.
- *echte Latenzphase*
Ein genetischer Umbau, Anpassung an veränderte Umweltfaktoren macht die Art im neuen Areal fit. Dann erst folgt starke Vermehrung und weitere Ausbreitung aus eigener Kraft, oft ein "explosionsartiges" Auftreten, welches anschließend durch Ressourcenverknappung, Konkurrenz, Parasiten oder Krankheiten reguliert wird (vgl. VAN DER VELDE, PAFFEN & VAN DEN BRINK 1994): Dieser Ablauf erfolgt gleichermaßen bei jedem Populationsaufbau, sei es unter natürlichen oder vom Menschen gesetzten Bedingungen.

Für eine Prognose zeigen sich somit zwar einige Tendenzen, die auf ihre Theoriefähigkeit geprüft werden müssen - bisher ist jedoch weder das Eintreffen noch der Erfolg einer invasiven Art voraussagbar. Potenziell sind alle Arten zu Invasionen geeignet. Es handelt sich um raumzeitliche Zufallstreffer zwischen einem geeigneten Milieu und dem Ausbreitungs- bzw. physiologischen Potenzial von Organismen.

4. Angewandte Forschung und Anwendung

4.1 Nutzen

Viele exotische Arten wurden mit einer Nutzungserwartung freigesetzt, doch fehlen Kosten-Nutzen-Analysen fast völlig. Meist war die Bilanz für den privaten Sektor jeweils kurzfristig positiv, die Schäden wurden auf ein Allgemeingut, das Ökosystem abgewälzt. Hier besteht Forschungsbedarf.

Dies gilt besonders für jagdbare Tiere und Fische. Bekannt ist der Fall des Bisam (*Fiber zibethicus*), der seines Felles wegen akklimatisiert wurde, sich jedoch als wenig rentabel erwies. Mittlerweile wird er als Plage betrachtet und mit großem finanziellen und personellen Aufwand eingedämmt.

Dem Jagdfasan zuliebe wurden in Mitteleuropa bis weit in das 20. Jahrhundert hinein Millionen von Greifvögeln und Kolkraben (seine potenziellen oder vorgeblich natürlichen Feinde) totgeschossen, ausgehorstet und vergiftet. Diese Zahlen, die zu einem charakteristischen Arealverlust, der "Schusslücke" in Mitteleuropa führten, sind nie in das kollektive Gedächtnis eingedrungen, sondern in der Fachliteratur versteckt (u. a. BIJLEVELD 1974). Daneben wurden Habitats verändert, Brutgebiete beunruhigt, Subspecies gekreuzt, künstlich erbrütete in unzulässigen Mengen ausgesetzt – keine ökologische Sünde unterblieb. Die wirtschaftlichen Folgen betreffen Jagdausrüstung, Jagdliteratur, Kochbücher, Putzmacherei usw. Es ist einer teils bewussten, teils unkritischen Propaganda erfolgreich und unwidersprochen gelungen, einen ökologischen Schädling und eine ökonomische Last zu einem Stück schützenswerter Natur zu erklären.

4.2 Gefahrenpotenzial

Invasive Arten sind, wie besonders Erfahrungen aus anderen Regionen zeigen, historisch, aktuell und potenziell eine große Gefahr. Diese unterliegt allerdings einer Wertung, in die subjektive und finanzielle Interessen aller Art eingehen.

Es treten auf:

- *Ökonomische Schäden*
Neozoen sind potenziell Schädlinge von Acker-, Forst- und Gartennutzpflanzen. Prävention und Bekämpfung von Kartoffelkäfer und Reblaus haben die Volkswirtschaft Milliardenbeträge gekostet. Der importierte Fadenwurm des Aals reduziert Bestand und Ertrag dieses Nutzfisches.
- *Medizinische und tiermedizinische Schäden*
Dramatische Folgen hatte z. B. die Einschleppung des Biosystems von Wanderratte (*Rattus norvegicus*), Pestfloh (*Xenopsylla cheopis*) und Pestbakterium (*Yersinia pestis*) während der großen europäischen Pestepidemie 1348-1352. Hakenwurm und andere importierte Parasiten von Mensch und Haustier richteten Schäden an. Stechmücken (Moskitos) als Überträger zahlreicher von Protozoiten, Bakterien und Viren verursachter Krankheiten werden immer häufiger verschleppt und mit ihnen auch Krankheiten: Aus kleinen endemischen Herden in Ostafrika wurden u. a. Gelbfieber und Dengue-Fieber in den ganzen Tropen verbreitet (mit Tendenz in die subtropischen und gemäßigten Breiten).

- *Ökologische Schäden*
Neu auftretende Arten verändern in jedem Falle qualitativ und quantitativ Stoff-, Energie- und Informationsfluss im jeweils betroffene Teil-Ökosystem über das Nahrungsnetz, durch Konkurrenz, Synökologie, als Parasiten oder deren Träger, durch genetische Anpassung der einheimischen Arten (veränderte Selektion und Gen-Drift) oder durch Veränderung abiotischer Faktoren.
- *psychosoziale Schäden*
Spätestens seit der Romantik besteht das Leitbild der unzerstörten einheimischen Natur als Ziel der Projektion von Bedürfnissen des Menschen, wie Harmonie, Ästhetik, Geborgenheit und Tradition. Veränderung dieser subjektiv definierten heimischen Natur führt zu Verunsicherung. Sie lässt Heimat fremd werden. Diesen Ansprüchen und Erwartungen muss in geeigneter Form Rechnung getragen werden. Eine Überformung von Flora und Fauna ist im Zeitalter des Menschen (Anthropozän) unausweichlich. Dafür ist Akzeptanz in der Gesellschaft herzustellen: Keine Panikmache wie in den USA: *Here come the clams*. Keine Überfremdungangst, weder bei Pflanze, Tier und Mensch. Wir sind fast alle einmal zugewandert, zumindest in Mitteleuropa.

Nicht jede Veränderung sollte gleich als Schaden aufgefasst werden, denn Ökosysteme und ihre Lebensgemeinschaften ohnehin sind niemals stabil sondern Prozesse. Das Artensterben und die Faunenvermischung sind rasch verlaufende Anpassungen an die Menge und Aktivität der menschlichen Bevölkerung. Sie zeigen an, dass das Ökosystem funktioniert. Hier sind bisherige Positionen des Naturschutzes zu überprüfen. Dabei ist die Grundsatzfrage neu zu diskutieren, ob nämlich rein konservierend ein bestimmter Status von Arteninventar und Ökosystem Schutzgegenstand sein soll oder ob nicht vielmehr einer Sukzession bzw. Evolution der Biozönose der Vorzug zu geben ist, auch unter den Randbedingungen des 21. Jh. mit seiner überwältigenden Dominanz des Menschen. Beide Positionen schließen sich nicht völlig aus.

Ökosystemare Zustände lassen sich nur kurzfristig und unter erheblichen Eingriffen stabilisieren. Das darf im Naturschutz nur der Ausnahmefall sein. Er verstößt sonst gegen das Prinzip der Nachhaltigkeit.

Welcher wahrscheinliche oder erwünschte Zustand der Biozönose bzw. der Tierwelt in Mitteleuropa in den Zeithorizonten 2010 und/oder 2050 wird überhaupt angestrebt? Die bisherigen Leitbilder sind oft nur historisch begründet oder bereits durch die Ereignisse überholt. Die Ziele sind unklar. Wie wird, wie soll die Fauna Futura aussehen? Dazu wird es in absehbarer Zeit in Rostock eine Tagung geben.

4.3 Bereicherung oder Bedrohung?

Diese wertenden Begriffe sind abhängig von folgenden Grundpositionen: Was ist Natur? Ist der Mensch Teil oder Gegner der Natur? Wie verlief ihre Koevolution. Weiterhin von verbesserten Prognosen.

In der Diskussion über den Umgang mit Neozoen fallen neben den Extrempositionen (Treiben lassen vs. Ausrottung) vor allem drei Defizite auf:

1. Die Prävention, die Verhinderung der Einschleppung, wird zwar erwähnt, doch ist nirgends ein ernsthaftes Konzept dafür sichtbar, wie im Zeitalter der Globalisierung und der offenen Grenzen Importkontrollen erfolgen sollen. Ganz im Gegenteil werden Quarantänemaßnahmen abgebaut und Ämter für Hygiene oder Pflanzenschutz geschlossen.
2. Die potenziellen Schäden werden durchweg unterschätzt. Die Diskussion kreist immer wieder um vage ökologische Schäden, die z. B. durch Verdrängung entstehen. Die im landwirtschaftlichen oder medizinischen Bereich bereits ange-

fallenen und weiter steigenden Kosten werden völlig ignoriert. Haben die Naturschützer wirklich das oft unterstellte gestörte Verhältnis zur Ökonomie? Das vergleichbare Problem der Freilassung genetisch veränderter Organismen entfacht irrationale Ängste.

3. Die potenziellen Auswirkungen der Bastardierung sind noch nicht absehbar. Der bisher gültige Befund, dass Artbastarde unfruchtbar seien, sich das Problem somit mit dem jeweiligen natürlichen Lebensende der Bastarde (z. B. Maultier, Maulesel) erledigt habe, trifft nicht durchweg zu. Es gibt sowohl Rückkreuzbarkeit mit den Ausgangsarten als auch Fertilität unter Bastarden. Hinzu kommt die Fertilität zwischen unterschiedlichen Populationen innerhalb einer Art (z. B. das Biber-Problem). Hier besteht Forschungsbedarf.

Richtig ist grundsätzlich ein Verbot der unkontrollierten Aussetzung ortsfremder Organismen. Das verhindert zwar nicht, verlangsamt jedoch das Eindringen weiterer Neozoen. Eine Elimination vorhandener Arten ist bei den wirbellosen Tieren nahezu unmöglich, dazu seien Artenzahl und Biomasse von Wassertieren in Rhein oder Elbe vergegenwärtigt (KINZELBACH 1972, 1978; KURECK 1992). Auch ist Ausrottung oft nicht erwünscht, hängt doch z. B. von der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) als Nahrungsgrundlage das riesige Heer der an den Voralpenseen überwinternden Wasservögel ab (JACOBY & LEUZINGER 1976).

Die bepelzten und gefiederten Neozoen werden vom Laien oft als Bereicherung der Biodiversität empfunden. Auch der Schutz mancher Arten ist durch Verschleppung verbessert, so gibt es z. B. gesicherte Bestände der Mandarinente in West- und Mitteleuropa, während ihr ursprünglicher Bestand in Ostasien extrem abgenommen hat.

5. Handlungsbedarf

Weltweit, besonders in Neuseeland, Australien und in den USA, finden Neozoen starke Beachtung, da sie schon seit langem empfindliche Einschnitte in die regionale Biodiversität verursachten (KEGEL 1999). Andererseits ist diese Entwicklung nicht mehr aufzuhalten: Die globale Fauna ist schon jetzt völlig vom Menschen geprägt und wird dies erst recht in der Zukunft sein. Auch in Deutschland kann das Neozoen-Problem nicht weiterhin nur am Rande behandelt werden.

Eine Befassung und Vorsorge ist besonders angesichts der weiteren Öffnung von Märkten und Warenverkehr im Zeichen der Globalisierung schwieriger geworden, aber dennoch unausweichlich. Mit der Ratifizierung der Konvention über biologische Vielfalt (Rio-Konferenz 1992) und nachfolgenden Abkommen ist die Bundesrepublik Deutschland die Verpflichtung eingegangen, den Problemen durch invasive Arten entgegenzuwirken. Maßnahmen werden erschwert durch die Aufhebung bzw. faktische Unkontrollierbarkeit von Quarantänebestimmungen an den Außen- und besonders den Binnengrenzen der Europäischen Gemeinschaft. Mit den Verstößen gegen das Prinzip der Subsidiarität im politischen Bereich wird gleichermaßen das ökologisch-biologische Prinzip der Kompartimentierung verletzt, wo auf allen Komplexitätsebenen umrissene Strukturen bestehen, die nicht beliebig und vollständig, sondern durch jeweils regelbaren Stoff-, Energie- und Informationsfluss im Austausch stehen.

Bei der administrativen Behandlung der Neobiota ist zu starke Verrechtlichung unerwünscht. Recht setzt Normen für bestimmte Fallklassen. Natur erfordert jedoch die Einzelfallprüfung. Daher soll nicht der Jurist, sondern der Biologe / Ökologe über den Umgang mit Neozoen entscheiden. Dazu muss eine Handlungskette für Erkennung, Vermeidung und ggf. Bekämpfung von Schäden organisiert werden. Vorgeschlagen wird eine "Zentrale Informations- und Koordinationsstelle Neozoen" (analog für andere biologische Taxa), die eine Datenbasis schafft und auf vorhandene Kompetenz

zurückgreift, z. B. von Universitätsinstituten, Zoologischen Sammlungen, Bundesamt für Naturschutz, Umweltbundesamt, Behörden des Zoll-, Hygiene- und Veterinärwesens und Naturschutzverbänden. Sie ist von Bedeutung für eine Beobachtung der Entwicklung und für die Früherkennung von potenziellen Schäden (ökologische, ökonomische, medizinische, psychosoziale), für die Entwicklung von Kriterien und Methoden für regulierende Eingriffe an Neozoen-Beständen im Bedarfsfalle.

Literatur

- ARNOLD, A. (1990): Eingebürgerte Fischarten. 155 S., Neue Brehm Bücherei 602, Wittenberg.
- BIJLEVELD, M. (1974): Birds of prey in Europe. London.
- ELTON, C. S. (1958): The ecology of invasions by animals and plants. 181 p., London (Methuen).
- GEBHARDT, H., R. KINZELBACH, S. SCHMIDT-FISCHER (Hg.) (1996): Gebietsfremde Tierarten. Auswirkung auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope. Situationsanalyse. 314 S., Landsberg (ecomod verlagsgesellschaft).
- JACOBY, H., H. LEUZINGER (1972): Die Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*) als Nahrung der Wasservogel am Bodensee. Anz. orn. Ges. Bayern 11 (1): 26-35, München.
- KEGEL, B. (1999): Die Ameise als Tramp. 417 S., Zürich (Amman-Verlag).
- KINZELBACH, R. (1972): Einschleppung und Einwanderung von Wirbellosen in Ober- und Mittelrhein (Coelenterata, Plathelminthes, Annelida, Crustacea, Mollusca). Mainzer naturwiss. Archiv 11: 109-150, Mainz.
- KINZELBACH, R. (1978): Veränderungen der Fauna des Oberrheins. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 11: 291-301, Karlsruhe.
- KINZELBACH, R. (1995): Neozoans in European waters - Exemplifying the worldwide process of invasion and species mixing. - Experientia 51 (5): 526-538, Basel.
- KURECK, A. (1992): Neue Tiere im Rhein. Naturwissenschaften 79: 533-540, Heidelb.
- LELEK, A., G. BUHSE (1992): Fische des Rheins früher und heute. 214 S., Heidelberg.
- LOHMEYER, W. & H. SUKOPP (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schriftenr. Vegetationskde. 25: 1-185, Bonn-Bad Godesberg.
- NIETHAMMER, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. 319 S., Hamburg, Berlin.
- NOWAK, E. (1981): Wiedereinbürgerung von Tieren. Natur u. Landschaft 56: 111-114.
- POR, F. D. (1978): Lessepsian migration. The influx of Red Sea Biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal. 228 p., Berlin.
- SANDLUND, O. T., P. J. SCHEI, A. VIKEN (1999): Invasive species and biodiversity management. 431 p., Dordrecht (Kluwer Academic Publishers).
- STREIT, B. (1991): Verschleppung, Verfrachtung und Einwanderung von Tierarten aus der Sicht des wissenschaftlichen Naturschutzes. S. 208-224. In: Henle, K. & G. Kaule (Hg.): Arten- und Biotopschutzforschung in der Bundesrepublik Deutschland. Jülich.
- THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. Die Binnengewässer 18, 809 S., Stuttgart.
- VAN DER VELDE, G., B. G. P. PAFFEN, F. W. B. VAN DEN BRINK (1994): Decline of Zebra Mussel populations in the Rhine. Naturwissenschaften 81: 32-34, Heidelberg.

Prof. Dr. Ragnar Kinzelbach
Universität Rostock
Allgemeine & Spezielle Zoologie
Universitätsplatz 2
18055 Rostock

NEUE KÄFER IN MITTELEUROPA

FOLGEN NACHEISZEITLICHER BESIEDLUNG ODER "FÜNFTE KOLONNE" DER URBANISIERUNG?

GERD MÜLLER-MOTZFELD

Summary

Beetles are at present the animal group with the most species on earth. 350.000 beetle species have been described so far and from these, 6.479 occur in Germany. It is very difficult to analyse how many of these beetles are neozoans, because a lot of them are very small and lead an inconspicuous life. The percentage of species extending their area in the human environment, thereby enlarging their original distribution pattern, differs between the various families of Coleoptera. In particular, small and inconspicuous species can easily be transported passively along the large worldwide traffic routes. To date especially store pests have already become cosmopolits. Some cases are spectacular, e.g. the Colorado beetle with gradations that have caused many problems. Normal climatically caused changes of the fauna, immigration of species from neighbouring areas and the retreat of species from Middle Europe are not conceived as being particularly exciting, because these processes tend to be slow and take a long time. Moreover, species are concerned that are in the focus of local faunists anyway. Today nobody remembers that even such a common species as the gold ground beetle (*Carabus auratus*) is an atlantic immigrant that crossed the river Elbe on its way to the east only in the middle of the 19th century. It is difficult to decide whether these spreading species are really the forerunners of the expected effects of the global climate change or the "lames" of the postglacial retreat. On the other hand, long distance travellers such as the buck beetle *Parandra brunnea* that has conquered a small restricted area within the town of Dresden and has since not spread further, are of great interest for zoologists. Continuous ecofaunistic basic research will help to identify the direction and the extent of faunal changes, making it possible to estimate the specific importance. Middle Europe has been and still is not only a goal for immigrants but also an important source for the beetle fauna of North America.

Zusammenfassung

Die Käfer gelten zur Zeit als die artenreichste Tiergruppe der Erde. Von den bisher beschriebenen ca. 350.000 Arten kommen nach neuesten Erhebungen 6.479 Arten in Deutschland vor. Genau zu analysieren, wie hoch der Anteil der Neozoen in dieser relativ großen und gut bekannten Insektengruppe ist, fällt aufgrund der verborgenen Lebensweise und der geringen Auffälligkeit vieler Arten schwer. So ist der Anteil jener Arten, die sich im Umfeld des Menschen neue Habitate erschlossen haben und damit die Grenzen ihrer ehemaligen Verbreitungsgebiete synanthrop bedeutend erweitern konnten, in den einzelnen Käferfamilien sehr unterschiedlich. Gerade jene kleinen, oft unscheinbaren Arten lassen sich passiv entlang der weltweiten Verkehrswege leicht verschleppen und sind inzwischen ohne großes Aufsehen zu Kosmopoliten geworden, wie verschiedene Vorratsschädlinge. Spektakulär sind dagegen jene Fälle, wo auffallende Immigranten, wie der Kartoffelkäfer, dann auch noch Massenvermehrungen zeigen und zu einem bedeutenden Schädling werden. Die normalen klimatisch bedingten Faunenveränderungen, das Einwandern von Arten aus Nachbargebieten und der Rückzug von Arten aus Mitteleuropa wird dagegen nicht als besonders aufregend

empfunden, da dies eher schleichende längerfristige Prozesse sind und Arten davon betroffen werden, die ohnehin im Blickfeld der einheimischen Faunisten stehen. So erinnert sich heute niemand mehr daran, dass auch solch häufige Art wie der Goldlaufkäfer (*Carabus auratus*) ein atlantischer Einwanderer ist, der erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts auf seiner Ausbreitung nach Osten die Elbe überschritt. Ob diese in Ausbreitung befindlichen Arten nun wirklich die Vorboten jener im Rahmen des globalen Klimawandels zu erwartenden Effekte sind oder eher die "Fußlahmen" der postglazialen Rückbesiedlung, ist oft schwer zu entscheiden. Andererseits gelten jene weitgereisten Arten, wie der schöne aus Nordamerika eingeschleppte Bockkäfer (*Parandra brunnea*) der ein kleines, begrenztes Areal in der Stadt Dresden erobert und sich seither praktisch nicht weiter ausgebreitet hat, als zoologisch besonders interessant. Eine kontinuierliche ökofaunistische Grundlagenforschung hilft uns hier die Richtung und das Ausmaß von Faunenveränderungen zu erkennen und damit deren Bedeutung spezifisch einzuschätzen. Mitteleuropa war und ist dabei keineswegs nur Ziel von Einwanderungs-Prozessen, sondern auch eine bedeutende Quelle für die Käferwelt anderer Gebiete, z.B. Nordamerikas.

1. Einleitung

Die Fauna als das Tierarten-Inventar eines Territoriums unterliegt ständigen Veränderungen (evolutive, klimabedingte, anthropogene). Evolutive Veränderungen vollziehen sich in langen Zeiträumen (Jahrmillionen) und sind daher meist unauffällig und schwer zu beobachten. Klimatisch bedingte Faunenveränderungen sind dagegen viel kurzfristiger und können innerhalb von wenigen Jahrtausenden zu einem völligen Auswechseln der Fauna führen, wie dies während der sogenannten Eiszeiten in Mitteleuropa erfolgte. Witterungsbedingte Bestandsschwankungen einzelner Arten und das damit in Verbindung stehende Oszillieren ihrer Arealgrenzen lässt Arten aus benachbarten Klimagebieten mehr oder weniger regelmäßig in Mitteleuropa auftreten. So fliegt in heißen Sommern der kleine Laufkäfer *Bembidion ruficolle* regelmäßig aus dem kontinentalen Osteuropa ein und besiedelt meist nur kurzfristig sandige Ufer des Oder- und Elbetals. Sein sporadisches Auftreten in Deutschland ist an ein Gebiet gebunden, das durch die 18 °C-Isotherme der mittleren Julitemperatur umschrieben werden kann (MÜLLER-MOTZFELD 1995). Er erreichte aber bisher noch nie das vom mitteldeutschen Sommerwärmegebiet getrennte süddeutsche Wärmegebiet (Rheintal). Die aktive oder passive Ausbreitung gehört zur Überlebensstrategie jeder Art, natürliche Ausbreitungshindernisse (Gebirge, Flüsse, das Fehlen geeigneter Habitats u.a.) erweisen sich meist als nur hemmend (zeitlich verzögernd), aber nicht als absolute Barrieren. Es ist also letztlich eine Frage der Zeit, bis eine Art den gesamten potentiellen Lebensraum besiedelt, den sie der Konkurrenz anderer Arten abzutrotzen vermag.

Die Einführung des Ackerbaus nach Mitteleuropa führte vor 6 - 8 Tausend Jahren zu einer gewaltigen Veränderung der Zusammensetzung von Tier- und Pflanzenwelt und zur Schaffung von Offenlandschaften inmitten der Waldzone (Arboreal). Mit der Ausbreitung dieser neuen Lebensweisen des Menschen von Vorderasien aus konnten eine ganze Reihe von Arten ihre Areale nach Mitteleuropa ausdehnen. Diese "Neueingebürgerten" waren ehemalige "Nachbarn". Es ist uns in der Mehrzahl der Fälle heute kaum noch möglich bei Insekten genau zwischen jenen Alt-Einwanderern (Archaeozoen) und den eigentlichen "einheimischen Arten" zu unterscheiden. Hinzu kommt, dass z.B. Litorea-Zönosen (TISCHLER 1955) eine ganze Reihe von Gemeinsamkeiten mit Agrozönosen besitzen und daher autochthone Vorkommen von Agrozönose-Elementen in Litorea-Zönosen Mitteleuropas (z.B. Fluss- und Seeufer) denkbar wären. Bereits in dieser frühen Phase von Ackerbau und Viehzucht ist sicher auch der Beginn von Vorratswirtschaft und Produktaustausch anzusetzen, zweifellos wurde damit auch die Ausbreitung synanthroper Arten begünstigt. Eine völlig neue Dimension

von Unterstützung der Arten-Ausbreitung durch den Menschen wurde mit dem aufkommenden Fernhandel in den Großreichen des Altertums (Schiffsverkehr der Phönizier, Ägypter, Griechen, Römer) erreicht. Die Definition für Neozoen/Neophyten (KINZELBACH 1998) setzt hier einen Fixpunkt mit dem Jahr 1492, der Entdeckung Amerikas, also für jene Zeit der großen Entdecker aus europäischer Sicht (Umschiffung Afrikas, Seeweg nach Indien, Landweg nach Ostasien etc.), obwohl dies bezüglich anderer Regionen (Tropisches Afrika, Madagaskar, Indien) zu spät, für andere Teile der Welt (Inselwelt Ozeaniens/Australien) eher zu früh erscheint. Auch wenn es ältere Kontinental-Reisende gegeben haben sollte (z.B. Basken und Wikinger im Atlantik; Polynesier im Pazifik), die mit der Entdeckung Amerikas verbundene Ausplünderung der Kolonien führte zu einem enormen Aufschwung des Seeverkehrs der europäischen Kolonialmächte und damit auch zu einer neuen Dimension der Verschleppung von Tierarten.

Es soll daher versucht werden, am Beispiel der Käfer (Insecta: Coleoptera) zu zeigen, wie groß die Zahl der Neuankömmlinge (Adventiv-Arten) insgesamt ist, wie viele aus benachbarten Territorien aktiv einwandern, wie hoch der Anteil der passiv und unabsichtlich eingeschleppten Arten im Vergleich zu bewusst eingeführten Arten ist und welche Arten sich davon wirklich dauerhaft eingebürgert haben. Die sichere Trennung, ob es sich um Neozoen im Sinne der Definition handelt, ist dagegen schwer, und ganz sicher ist man sich nur bei den amerikanischen Arten. Dabei ist die wissenschaftliche Welt nicht frei von Irrtümern, viele dieser aus Übersee eingeschleppten Arten waren neu für die Wissenschaft und wurden dann hier in Europa von Entomologen beschrieben. Die Herkunftsländer blieben oft im Ungewissen, denn mit einem Schiff, das gerade aus Südamerika kommt, können natürlich auch Insekten verfrachtet werden, die bereits vorher in anderen Häfen an Bord gelangten. Ein solcher Fall ist der heute weltweit verbreitete Vorratsschädling *Oryzaephilus surinamensis*, von dem es bereits Funde aus den Grabbeigaben der Pharaonen gibt, also aus Zeiten als Amerika noch nicht entdeckt war.

Um die Gefahren, die von Neozoen ausgehen können, richtig abschätzen zu können, genügt es nicht, aus einer "eurozentrischen Weltsicht" heraus (mit dem Grundgedanken Europa als Einwanderungsziel) den naturschutzfachlichen Teilaspekt allein zu betrachten. Zweifellos waren die Schäden und Verluste, die von Europa als Neozoen-Quelle vor allem für isolierte Inseln, aber auch für andere Kontinente ausgingen, wesentlich größer (LINDROTH 1972; KEGEL 1999). Neozoische Käfer waren bisher in Europa vor allem für den Pflanzenschutz und die Schädlingsbekämpfung von Bedeutung, ernsthafte direkte naturschutzfachliche Probleme sind dagegen unbekannt.

2. Adventivarten in der Käferfauna Deutschlands

Das Verzeichnis der Käferfauna Deutschlands (KÖHLER & KLAUSNITZER, 1998) weist 6.479 sicher belegte Arten aus, von weiteren 379 Käferarten sind die Nachweise unsicher (Falschmeldungen, fragliche Angaben, verschleppte und importierte Tiere). Dieses Verzeichnis war eine wichtige Quelle zur Erfassung von Adventivarten. Für die Einstufung von eingebürgerten Neozoen war es nötig, die entsprechenden Angaben aus dem Standardwerk zur Käferfauna Mitteleuropas (FREUDE, HARDE, LOHSE 1964 - 1998) herauszusuchen. Weitere wichtige Quellen für die Erfassung von Neozoen und deren Kategorisierung hinsichtlich ihrer Lebensweise (Prädatoren, Phytophage, Saprophage, Myxophage; synanthrop, ruderal) oder ihrer Herkunft (Australien, Ostasien, Afrika, Amerika) waren u.a. die Arbeiten von KEILBACH (1966), KLAUSNITZER (1988, 1993), KLAUSNITZER & KLAUSNITZER (1997), WEIDNER (1958, 1979, 1982, 1983), BATHON (1998, 1999), BOGENSCHÜTZ (1998) und BRECHTEL (1998).

Eine scharfe Grenze zwischen den nur regelmäßig importierten Vorrats- und Materialschädlingen und jenen zumindest synanthrop sich in Deutschland weiter vermehrenden Arten zu ziehen, fällt nicht leicht. Die Zahl der nur einmaligen und dann oft von Entomologen unbesehenen Importe dürfte wesentlich höher liegen als die allgemein bekannten Angaben (WEIDNER 1982). In Tabelle 1 (Anhang S. 95) werden den 6.479 indigenen Käferarten Deutschlands die mit Sicherheit eingebürgerten Adventivarten (73 Arten, darunter 40 Neozoen), die aus benachbarten Gebieten eingewanderten Arten (34) und die noch nicht eingebürgerten Importe (200) gegenübergestellt. Auffallend wenig bekannte Adventivarten gibt es bei den wasserlebenden Käferfamilien (Kenntnislücke!), den Staphyliniden (Schwierigkeit der Bewertung!), den Blatthornkäfern, Blattkäfern und Rüsselkäfern (spezialisierte Phytophage).

Es ist zu vermuten, dass die hier aufgelisteten 307 Käferarten nur die "Spitze des Eisberges" sind, die Flut der eingeschleppten Arten nimmt entlang der Verkehrswege eher zu. Häfen, Flughäfen, Bahnhöfe, Speicher und Materiallager, Gewächshäuser u.a. dauerwarme Gebäude (incl. Industrieanlagen) sind nicht nur erste Anlaufstellen für Neuankommlinge (WEIDNER 1958; KLAUSNITZER 1993), sondern bieten einer Reihe von Arten völlig neue Einnischungs-Möglichkeiten. Der nächste Schritt sind dann die im ruderalen Umfeld liegenden Müll- und Abfalldeponien sowie Mist- und Komposthaufen.

Als Beispiele führt KLAUSNITZER (1993) einen Holzlagerplatz im Hamburger Hafen an, auf dem innerhalb eines Jahres mehr als 50 tropische Käferarten nachgewiesen wurden und den Transport per Flugzeug: Danach wurden in den USA bis zu 7.000 Tiere mit einem Flugzeug verschleppt; in 12 Jahren wurden 250.000 lebende Insekten (92 Arten) registriert.

Die Auflistung der Käferarten (Tabelle 2) ist unvollständig, da es eine große Zahl weiterer Meldungen und Einzelfunde gibt, bei denen oft weder die Bestimmung noch die Herkunft als gesichert gelten. Doch lagen nach Abschluss der Arbeiten an der Tabelle bereits für weitere 25 Käferarten sichere Angaben vor, so dass bereits an eine Fortführung und Neuauflage der Tabelle gedacht wird.

3. Lebensweise und Herkunft von Adventivarten der Käferfauna

Da die Mehrzahl der Käfer klein und unauffällig ist (Abb.1), fällt es schwer anhand von sicheren Beweisen zurückzuverfolgen, seit wann sie in Deutschland bekannt sind. Einige Arten sind durch Abbildungen aus dem Mittelalter belegt, so berichtet KLAUSNITZER (1988) über den Getreideplattkäfer (*Oryzaephilus surinamensis*) im Insektenbuch des FRANCESCO REDI (1686) und den Kornkäfer (*Sitophilus granarius*) bei STELLUTI (1630). Beide Arten sind allerdings zusammen mit anderen Vorratsschädlingen (*Dermestes frischii*, *D. maculatus*, *Gibbium psylloides*, *Tribolium castaneum*, *Lasioderma serricorne*, *Stegobium paniceum*, *Rhizopertha dominica*) schon aus Grabbeigaben der Pharaonen (2600 - 1300 v.Z.) bekannt. Wahrscheinlich sind diese Arten bereits vor der Zeitrechnung mit Getreidetransporten nach Rom und danach mit Verpflegungstransporten für römische Besatzungstruppen bis nach Mitteleuropa gelangt (WEIDNER 1983; KLAUSNITZER 1988).

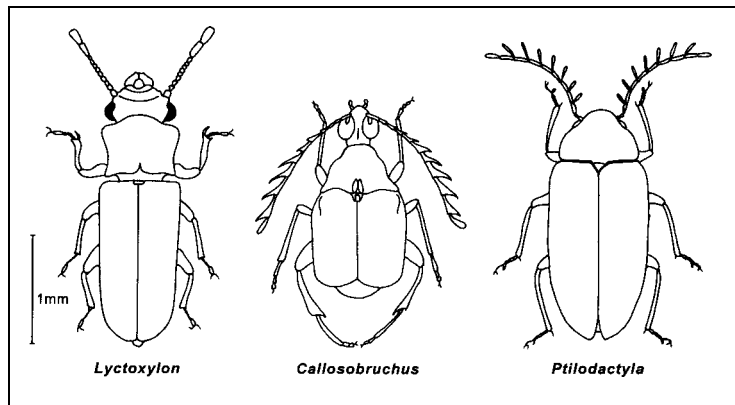


Abb.1: Beispiele neozoischer Käfer. Lyctidae: *Lyctoxylon dentatum*; Bruchidae: *Callosobruchus chinensis*; Ptilodactylidae: *Ptilodactyla spec.* (verändert nach FREUDE/ HARDE/LOHSE Bd.10 und 15)

Dass diese o.g. Arten noch zurückzufolgen sind, liegt daran, dass es sich um bedeutende Vorratsschädlinge handelt, über die berichtet wurde und für die es sogar Namen gab. Obwohl es sich durchweg um wärmeliebende Arten handelt, die zum großen Teil auch heute in Mitteleuropa nur synanthrop vorkommen, ist es nicht absolut auszuschließen, dass sie bereits mit der Ausbreitung des Ackerbaus und der damit verbundenen Vorratswirtschaft nach Mitteleuropa kamen, sie gelten allgemein als Archaeozoen. Die Material- und Vorratsschädlinge stellen unter den hier erfassten Gruppen der eingebürgerten, eingewanderten und der eingeschleppten Arten den höchsten Anteil (Abb. 2), dann folgen die phytophagen (mit 37,3 % Anteil arboricoler Arten) und die saprophagen (mit 46,4 % mycetophagen) Arten.

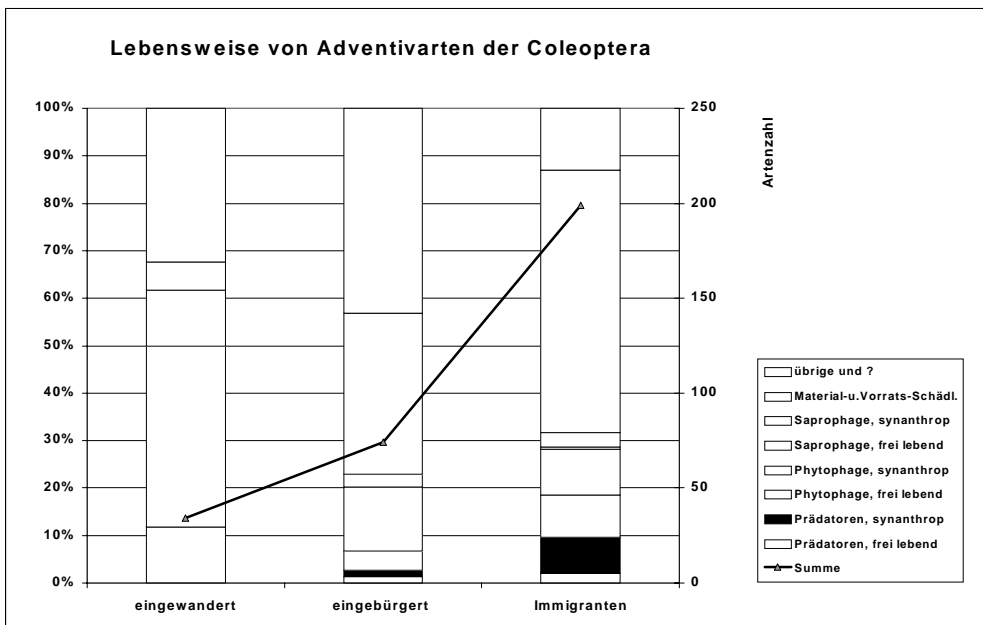


Abb.2: Prozentanteile der Material- und Vorrats-Schädlinge, der saprophagen, phytophagen und räuberischen Käferarten an der jeweiligen Gesamtzahl der eingebürgerten Arten, der bisher nicht eingebürgerten Adventivarten und der Einwanderer aus benachbarten Gebieten.

Bei den Prädatoren gibt es kaum echte Einbürgerungen, einzelne Arten wurden hier im Rahmen von biologischen Bekämpfungsverfahren vor allem gegen Schädlinge in Gewächshauskulturen (Blattläuse/Schildläuse) empfohlen, so z.B. Marienkäfer (BATHON 1999), ohne dass damit ihr wirklicher Einsatz in Deutschland oder ihre dauerhafte Ansiedlung belegt wäre. Wie kompliziert die Verbreitungswege dieser Arten oft waren, zeigt Abb. 3 am Beispiel des australischen Marienkäfers *Rodolia cardinalis*.

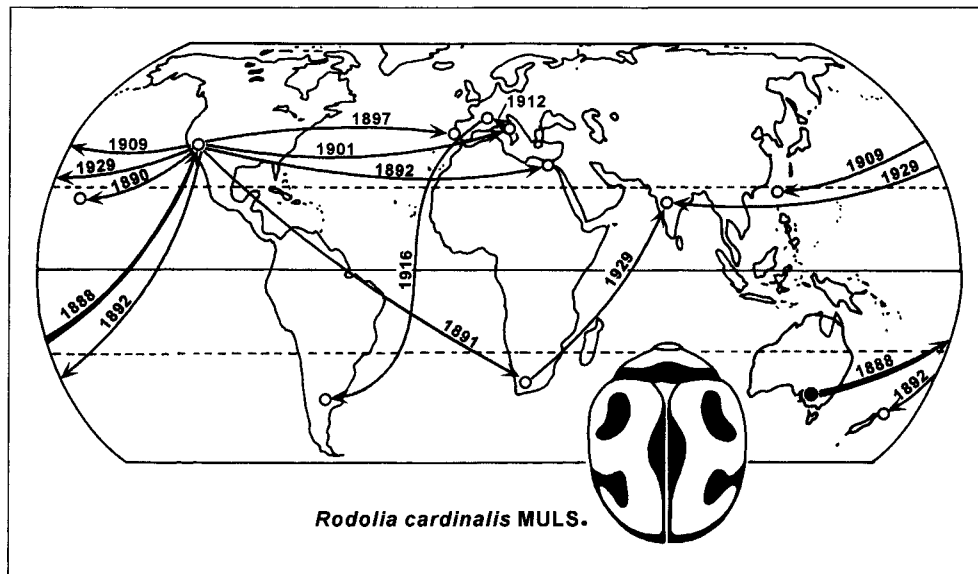
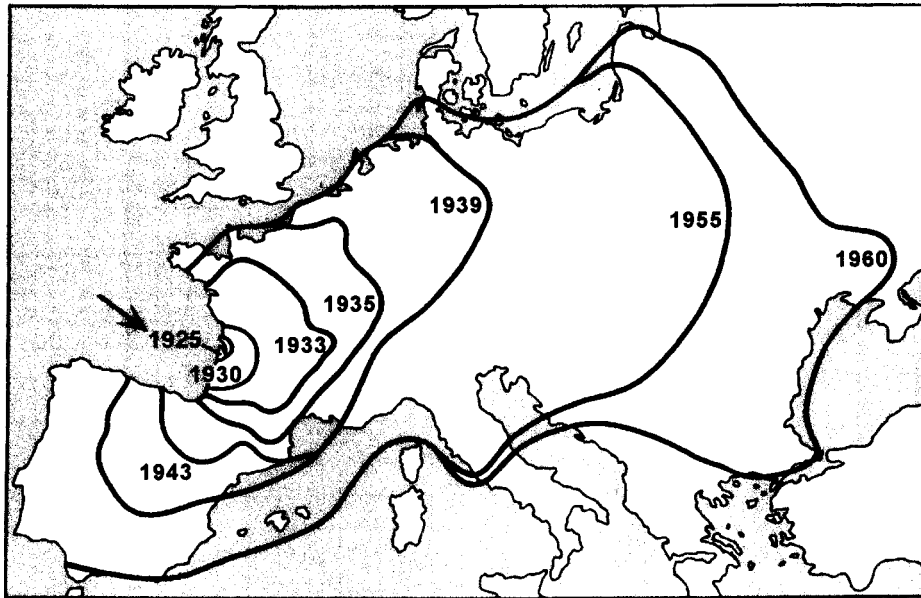


Abb.3: Export/Import-Wege des zur biologischen Schädlingsbekämpfung empfohlenen austral. Marienkäfers *Rodolia cardinalis*. (n. KLAUSNITZER & KLAUSNITZER, 1997)

Als klassischen Fall eines Neozoen unter den Käfern gilt der Kartoffel- oder Coloradokäfer (*Leptinotarsa decemlineata* SAY). Die Art wurde von SAY 1824 aus dem Westen der USA beschrieben. Wirtspflanzen waren verschiedene dort wildlebende Solanaceen, der Käfer soll aber aus Mexiko stammen. Mit der Einfuhr neuer Hochleistungs-Kartoffelsorten aus Südamerika ging der Coloradokäfer dann in den USA auf die Kartoffel über. Erste Schäden wurden 1860 aus Nebraska (USA) gemeldet (DOMMRÖSE 1951). Mit einer Ausbreitungsgeschwindigkeit von 150 km pro Jahr drang der Kartoffelkäfer 1874 bis zur Ostküste vor. Im gleichen Jahr wurde er bereits nach Ungarn verschleppt, ohne dass es zu einer dauerhaften Ansiedlung kam. Erste Vorkommen auf deutschen Kartoffelfeldern (1877) lösten energische Gegenmaßnahmen aus: Durch Spritzungen mit "Schweinfurter Grün" wurden die Herde erfolgreich ausgerottet. Bis 1934 gelang es in Deutschland immer wieder, alle neuen Befallsherde auszulöschen. Pflanzenschützer sammelten Käfer und Larven von den betreffenden Flächen. Die Kartoffeln wurden gerodet, das Kraut verbrannt, anschließend der Boden ausgehoben und gesiebt, mit Benzol-Lösungen bzw. Bleiarsenat bespritzt und ringförmig um die Herde ein Fangring (Radius: 2 km) und Quarantänestreifen (Radius: 5-20 km) angelegt (DOMMRÖSE 1951). Doch zur gleichen Zeit (bis 1935) breitete sich der Kartoffelkäfer über ganz Frankreich und von dort in den Folgejahren über alle Kartoffelanbauggebiete Europas aus (Abb. 4). Inzwischen werden auch aus mittel- und zentralasiatischen Anbaugebieten enorme Schäden durch Kartoffelkäfer gemeldet.

Unter dem Naturschutzaspekt sind die neozoischen Käfer weniger problematisch: Es handelt sich bei den phytophagen und arboricolen Arten nahezu ausschließlich um Parasiten und Schädlinge von Neophyten, ein Phänomen, das auch für die Mehrzahl aller anderen Insektengruppen gilt (BATHON 1998). Neben dem Kartoffelkäfer spielen andere neozoische Käferarten für die landwirtschaftliche und gartenbauliche Praxis in Deutschland offenbar keine bedeutende Rolle (ALBERT 1998; ZEBITZ 1998). Über die Herkunftsländer der Adventivarten unter den Käfern gibt Abb. 5 Auskunft. Danach führt Amerika (26 % der Arten) vor dem Mittelmeergebiet (22 %) und Ostasien/ Australien (14 %). Einen großen Anteil haben auch jene Arten, deren Herkunftsländer schwer zu ermitteln sind, da die Arten inzwischen kosmopolitisch geworden sind (21 %).



Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* SAY)

Abb.6: Anteile der nicht eingebürgerten Immigranten, der eingebürgerten Arten und der +/- auf natürlichem Wege einwandernden Arten an der Gesamtzahl der Adventivarten der Käferfauna Deutschlands, geordnet nach den Herkunftsgebieten.

Die offenbar auch ohne besonderes Zutun des Menschen einwandernden Arten kommen vor allem aus den benachbarten Regionen: Mittelmeergebiet, SO- und Osteuropa, weniger häufig aus dem Norden. Von keiner dieser Käferarten sind Negativwirkungen (Konkurrenz- und Verdrängungseffekte) gegenüber einheimischen Arten bekannt. Dies war auch eigentlich nicht zu erwarten, da die Fauna Mitteleuropas außerordentlich artenarm ist (MÜLLER-MOTZFELD 1991) und während der über 100 größeren Klimaveränderungen im Laufe der letzten 600.000 Jahre einer harten Auslese unterzogen wurde, so dass offenbar nur außerordentlich bewegliche und anpassungsfähige Arten überlebten. Sich in Konkurrenz gegen diese europäischen "Hardliner" zu behaupten, dürfte sicher schwierig sein, außerdem sind nacheiszeitlich noch viele "Lizenzangebote" frei und ungenutzt geblieben. Die postglaziale Rückbesiedlung Mittel- und Nordeuropas ist ganz offenbar noch nicht abgeschlossen, wie das rezente Vordringen verschiedener Käferarten nach Mittel- und Nordeuropa zeigt (ANDERSEN 1986; HENGEVELD 1985; MÜLLER-MOTZFELD 1995; LINDROTH 1972). Oft lässt sich von der postglazialen Rückbesiedlung der parallel laufende Prozess der zunehmenden Urbanisierung Mitteleuropas schwer trennen.

4. Synanthrope Neozoen - fünfte Kolonne der Urbanisierung

Mit der Erfindung des Ackerbaus war auch das Entstehen größerer Siedlungen des Menschen verknüpft. Als Startpunkt für diesen Prozess gilt allgemein der vordere Orient vor ca. 10.000 Jahren. KLAUSNITZER (1993) macht wahrscheinlich, dass es jene synanthropen, an die Lebensweise des Menschen gebundenen Arten auch schon vorher gab, dass sich aber mit dem Prozess der Urbanisierung eine ganz neue Lebensgemeinschaft (Anthropo-Biozönose) herausbildete. Das Anlegen von Vorräten, die Benutzung bestimmter Baumaterialien und Rohstoffe konzentrierte sich auf Siedlungen/ Städte und bot bestimmten Arten neue Existenzmöglichkeiten, zumal Ausbreitungshindernisse nun durch den zunehmenden Warenhandel überwunden werden konnten. Jene synanthropen Arten (Vorrats- und Materialschädlinge) wurden daher sehr schnell über alle menschlichen Ballungszentren verbreitet und damit zu Kosmopoliten. Die Phasenhaftigkeit dieser Urbanisierungsprozesse lässt sich teilweise heute noch aufzeigen

(WEIDNER 1958, 1983; KLAUSNITZER 1993). Hinzu kommt, dass sich große urbane Systeme auch zunehmend klimatisch vom Umland unterscheiden und ein zusätzliches Spektrum von Spezialbedingungen bieten (Dauerdunkel, Dauerhelligkeit, ganzjährig warm, extrem kühl, extrem feucht, extrem trocken u.a.), siehe dazu KLAUSNITZER (1988, 1993) u.a. Jene Arten, die sich als Kulturfolger des Menschen qualifizierten, ließen sich daher weitgehend unabhängig vom eigentlichen Herkunftsland problemlos über alle urbanen Systeme verbreiten. Sie blieben aber außerhalb ihrer Herkunftsländer auch größtenteils auf menschliche Siedlungen beschränkt, dort strahlen sie allenfalls bei entsprechenden Akklimatisierungsmöglichkeiten vom rein synanthropen Vorkommen bis in Ruderalzönosen, Gärten und Parkanlagen aus. Diese neu entstandenen Städte boten natürlich auch einer Reihe anderer Arten günstige Lebensbedingungen, ohne dass diesen eine unmittelbare Verbindung zum Menschen oder zu seinen Haustieren nachzuweisen wäre. So erweiterten auch Prädatoren, wie der im Mittelmeergebiet frei lebende Laufkäfer *Sphodrus leucophthalmus*, ihr Siedlungsgebiet synanthrop bis Mitteleuropa. Hier ist diese in Deutschland vom Aussterben bedrohte Art an alte Keller und Stallungen gebunden. Dunkelheit, Feuchte, Schutz vor Winterkälte und entsprechende Beute scheinen hier zusammenzufallen; heute treten diese Bedingungen immer seltener kombiniert auf. Die Keller unserer Zeit sind eher: dauerbeheizt, beleuchtet, gefliest, trocken und natürlich frei von "Ungeziefer" !

Echte frei lebende Neozoen sind unter den Käfern Deutschlands eigentlich eher die Ausnahme, so die Prädatoren *Carpelimus zealandicus* und *Perigona nigripes* (letztere Art lebt in Kompost- und Misthaufen, also ruderal), sowie die Pflanzenfresser *Leptinotarsa decemlineata* und die Rüsselkäfer *Otiorynchus smreczynskii* und *Stenopelmus rufinatus*. Der aus N-Amerika eingeschleppte Bockkäfer *Parandra brunnea* hat sich zwar in der Nähe seines Einschleppungsortes in der Stadt Dresden angesiedelt, ist aber seither auf eine Reihe alter Alleebäume beschränkt geblieben. Die Mehrzahl der Neozoen sind synanthrope Vorrats- und Materialschädlinge, meist inzwischen weltweit verbreitet und bleiben in der gemäßigten und borealen Klimazone in ihrem Vorkommen auf menschliche Siedlungen beschränkt. Dauerbeheizte Feuchträume (in Hallenbädern, Saunen, Fitness-Zentren u.a.) bieten sogar tropischen Arten (z.B. *Ptilodactylus*) Existenzchancen in Mitteleuropa (LUCHT 1998). Der Prozess der Globalisierung wird auch von einer neuen Welle urbanisierungsfähiger Insekten begleitet werden, dies dürfte aber aus Naturschutzsicht weitgehend unbedenklich sein. Städte sind vergleichsweise junge Gebilde (10.000 Jahre), es gibt noch keine exklusiven nur auf Städte beschränkten Arten - Evolution braucht Zeit (Jahrmillionen). Die Städte halten zweifelsohne eine ganze Reihe bisher weitgehend ungenutzter ökologischer Lizenzen für die Tierwelt bereit, und diese wird sich den Lebensraum Stadt erobern. Zuerst werden es jene sein, die sich nicht groß umstellen müssen, dazu gehören viele unserer Neozoen. Spätere evolutive Anpassungen, Neueinnichungen und das Herausbilden neuer urbaner Arten ist nicht auszuschließen. Ein echter Beitrag der Städte zur Erhöhung der Biodiversität ist bisher nicht erkennbar; ob die Zunahme von synanthropen Vorrats- und Materialschädlingen in mitteleuropäischen Städten als eine lokale Erhöhung der Biodiversität mit Naturschutz-Lorbeeren bedacht werden sollte, ist zumindest umstritten (MÜLLER-MOTZFELD 1997). Bei allen bisher bekannt gewordenen Adventivarten unter den Käfern handelt es sich nicht um Vertreter jener aus natürlichen Gründen seltenen oder gar gefährdeten Arten, sondern ganz offenbar um außergewöhnlich anpassungsfähige Arten. Andererseits schreitet dieser Prozess der Urbanisierung stetig fort. Damit werden urbane Zustände auf immer größere Territorien ausgedehnt – zwangsläufig ist dies mit einer Zunahme der Zahl der Neozoen verbunden. Dabei wird Mitteleuropa nicht nur Ziel, sondern wie bisher auch Quelle für neue Neozoen sein. Dies kann in anderen Faunengebieten, wie z.B. in Neuseeland (KEGEL 1999), erhebliche Folgen für die einheimische Tier- und Pflanzenwelt haben. Zur Verdeutlichung dieses Prozesses sei auf die Europäisierung der nordamerikanischen

Ausblick

Laufkäferfauna (LINDROTH 1957) hingewiesen. Für die Käferfauna Deutschlands ist der zu erwartende Zuwachs an Arten aus benachbarten Gebieten aus Naturschutzsicht eher begrüßenswert. Aus der Sicht der Schädlingsbekämpfung und des Pflanzenschutzes wird zu recht zur Vorsicht gemahnt und vor einem bedenkenlosen Austausch von Arten aus völlig anderen Faunengebieten gewarnt.

Danksagung

Für zahlreiche Hinweise und die Erlaubnis, Abbildungsvorlagen aus seinen Büchern übernehmen zu dürfen, möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn B. Klausnitzer (Dresden) bedanken. Dank schulde ich auch den Herren R. Gaedike (DEI, Eberswalde) und H. Bathon (BBA, Darmstadt) für die Unterstützung bei der Literaturbeschaffung, sowie der AG Neozoen der Universität Rostock für die Überlassung einer Tabelle mit Angaben zu neozoischen Käfern.

Literatur

- ALBERT, R. (1998): Bedeutung eingeschleppter Arthropoden für die gärtnerische Praxis. In: GEBHARDT et al. (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed 2. Aufl., S. 169-186
- ANDERSEN, J. (1986): Changes in the Carabid beetle fauna during this century. Proc. 6th Europ. Carabid. Meet. Budapest, S. 35-44
- BATHON, H. (1998): Neozoen an Gehölzen in Mitteleuropa. Gesunde Pflanzen 50, (1), 20-25
- BATHON, H. (1999): Biologischer Pflanzenschutz mit Nützlingen. 1. In Deutschland angebotene Nützlingsarten. Nachr.bl. Dtsch. Pflanzenschutzd. 51, (2), 25-31
- BOGENSCHÜTZ, H. (1998): Die Bedeutung eingeschleppter Tierarten für die Forstwirtschaft Südwestdeutschlands. In: GEBHARDT et al. (Hrsgb.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed-Verl. 2. Aufl. S. 187-196
- BRECHTEL, F. (1998): Neozoen - neue Insektenarten in unserer Natur? - In: GEBHARDT et al. (Hrsgb.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed-Verl. 2. Aufl. S. 127-154
- DOMMROSE, W. (1951): Der Kartoffelkäfer. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 37, Geest u. Portig-Verlag, Leipzig, 35 S.
- FREUDE, H.; HARDE, K.-W. & G. A. LOHSE (1964-1998): Die Käfer Mitteleuropas. Bd. I-X: 1964-1983; Bd. XII-XIV: 1989-1994; Bd. XV: 1998. Goecke u. Evers Verl. Krefeld
- HENGVELD, R. (1985): Dynamics of Dutch beetle species during the twentieth centuries (Col. Carab.) and other your new papers on Carabids-fluctuation. J. Biogeogr. 12, (5), 389-411
- KEGEL, B. (1999): Die Ameise als Tramp - von biologischen Invasionen. Amman-Verl. Zürich, 420 S.
- KEILBACH, R. (1966): Die tierischen Schädlinge Mitteleuropas mit kurzen Hinweisen auf ihre Bekämpfung. G. Fischer-Verl. Jena, 784 S.
- KINZELBACH, R. (1998): Die Neozoen. In: GEBHARDT et al. (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed-Verl. Stuttgart, 2. Aufl. S. 3-14
- KLAUSNITZER, B. (1988): Verstädterung von Tieren. Die Neue Brehmbücherei Bd. 579, Ziemsen-Verl., Wittenberg, 315 S.
- KLAUSNITZER, B. (1993): Ökologie der Großstadtf fauna. G. Fischer-Verl. Jena/Stuttgart, 2. erw. Aufl., 454 S.
- KLAUSNITZER, B. & H. KLAUSNITZER (1997): Marienkäfer. Die Neue Brehmbücherei Bd. 451. 4. überarb. Aufl., 175 S.
- KÖHLER, F. & B. KLAUSNITZER (Hrsg.) (1998): Entomofauna Germanica, Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Ent. Nachr. Ber. (Beih. 4), 1-185
- LINDROTH, C. H. (1957): The Faunal Connections between Europa and North-America. Almquist & Wiksell, Stockholm
- LINDROTH, C. H. (1972): Changes in the Fennoscandian Ground-beetle fauna (Coleoptera, Carabidae) during the twentieth century. Ann. Zool. Fenn. 9, 49-64
- LUCHT, W. (1998): Familie Ptilodactylidae. In: LUCHT & KLAUSNITZER: Die Käfer Mitteleuropas. 4. Supplementband. Goecke u. Evers-Verl. Krefeld, 236 S.

- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1991): Die regionale Spezifik von Arten-Areal-Kurven und ihre Bedeutung für Bewertungskonzepte im Arten- und Biotopschutz. Ber. a. d. ökol. Forsch. (Stuttgart/Jülich) Bd.4, 101-105
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1995): Klimatisch bedingter Faunenwechsel am Beispiel der Laufkäfer. Angew.Landschaftsökol. (Bonn) 4, 135-154
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (1997): Biodiversität u. Landwirtschaft. -Insecta (Berlin) 5, 5-15
- NOWAK, E. (1977): Ausbreitung der Tiere. Die Neue Brehmbücherei Bd. 480, Ziemsen- Verl. Wittenberg, 144 S.
- SEDLAG, U. (1995): Urania Tierreich-Tiergeographie. Urania Verl. Leipzig/Jena/Berlin.
- TISCHLER, W. (1955): Ist der Begriff "Kultursteppe" in Mitteleuropa berechtigt ? Forsch. u. Fortschr. 29, 353-356
- WEIDNER, H. (1958): Die Entstehung der Hausinsekten. Z. angew. Ent. 42, 429-447
- WEIDNER, H. (1979): Anobiidae und Ptinidae (Coleoptera) als Erreger von Wohnungsplagen in Hamburg, Teil I und Teil II. Anz. Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 52, 102-105 und 113-117
- WEIDNER, H. (1982): Nach Hamburg eingeschleppte Cerambyciden (Coleoptera). Anz. Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz 55, 113-118
- WEIDNER, H. (1983): Herkunft einiger in Mitteleuropa vorkommender Vorratsschädlinge: 1. die Sitophilus-Arte (Coleoptera: Curculionidae). Mitt. Internat. Ent. Ver. Frankfurt8 (1), 1-17
- ZEBITZ, C. P. W. (1998): Allochthone Insekten in landwirtschaftlichen Kulturen. In: GEBHARDT et al. (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed-Verl. 2. Aufl. S. 155-168

Prof.Dr. Gerd Müller-Motzfeld
 Zoologisches Institut und Museum
 Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
 Bachstraße 11/12
 17489 Greifswald

ÜBER DIE NATÜRLICHE EINWANDERUNG VON *COLIAS ERATE* (Esper, 1805) NACH MITTELEUROPA.

OTAKAR KUDRNA

Summary

Spectacular changes in ranges of European butterflies are rare; if they take place, they are due to habitat destruction and therefore mostly negative. This makes the rapid invasion of Central Europe by *Colias erate* in about the last 20 years most interesting. *C. erate* is a polyvoltine Palaearctic species; its European centre of distribution is in the South Ukraine and South Russia, southwards to the northern Black Sea coast including the Crimea. *C. erate* is a typical inhabitant of the steppe; its larva is probably oligophagous but only *Medicago sativa* is certain as its larval food plant in C. Europe. Populations fluctuate in size every year; the spring generation is always rare, in a year with favourable weather (i.e. with long spells of warmth and sunshine) the late summer generation can be very abundant. *C. erate* frequents preferably extensive lucerne fields. In the first half of the 20th Century *C. erate* was reported on a few occasions from Rumania and Bulgaria presumably as a rare migrant only. Around or after 1960 *C. erate* began its invasion of Rumania spreading further southwards to Bulgaria and Hungary. In the 80s it was becoming widespread in Hungary and entered Slovakia, Austria and Czechia around 1990. At present *C. erate* is wide spread at low altitudes in the whole Pannonicum. The present western boundary runs through Czechia and Austria. There *C. erate* is well established in South Moravia (but probably mostly migrants have been found in Bohemia) and eastern Austria where it is well established in Burgenland and probably Lower Austria; there is also a single record from Upper Austria from the Danube River valley very near the Bavarian border. The new western limit of the range of *C. erate* agrees fairly well with the western border of Pannonicum and true continental climate in Central Europe. In the last few years (after 1995) *C. erate* seems to have become somewhat less abundant in S. Moravia but this fluctuation is probably due to successive cooler and wetter springs and summers. In Central Europe *C. erate* has also been found in S. Poland (northern boundary, probably migrants only) and in the Balkans in Serbia (probably well established), Croatia (established?), Macedonia and N. Greece (status uncertain).

1. Biogeographische Vorbemerkungen

Die gegenwärtige Tagfalterfauna Mitteleuropas ist jung; Die Zusammensetzung des Artenspektrums ist weitgehend durch Einwanderung während des postglazialen Wärmeoptimums entstanden. Das war im Atlanticum, d.h. etwa in den Jahren 5500 – 3000 a.C. Seitdem hat sich wahrscheinlich nur wenig geändert. Die meisten Veränderungen sind der anthropogen bedingten Landschaftsentwicklung zuzuschreiben. Größere Arealveränderungen bei den Tagfaltern zählen in der Gegenwart in Mitteleuropa zu seltenen Ausnahmen. Etwa in den Jahren des zweiten Weltkriegs ist es dennoch zu einer spektakulären und bis heute nicht ausreichend untersuchten Ausbreitung der xerothermophilen Art *Hyponphele lycaon* (KÜHN 1774) bis nach Südfinnland gekommen (SUOMALAINEN 1958). Inzwischen ist das Areal von *H. lycaon* wieder "geschrumpft".

Ein weiteres, hoch interessantes Beispiel einer temporären Arealveränderung bietet in diesem Zusammenhang *Araschnia levana* (LINNAEUS 1758). Diese in Mitteleuropa weit verbreitete und an triviale Ökofaktoren angewiesene Art (Raupennahrungspflanze ist *Urtica dioica*) ist in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert aus Böhmen fast vollkommen verschwunden – bis auf etwa zwei oder drei kleine, isolierte Populationen, die offensichtlich in Südböhmen überlebten. Gegen Ende der 30er Jahre setzte eine Invasion ein und spätestens um 1950 war *A. levana* in Böhmen wieder überall häufig. SLABY (1951) hat dieses Ereignis beschrieben und den klimatischen Zyklen zugeschrieben. Die grundsätzlich naive Hypothese, *A. levana* sei keine thermophile Art, hat HRUBY (1956) überzeugend umgerissen. *A. levana* überlebte nur in kühlen, für thermophile Arten unbewohnbaren Lagen. Die Ursachen des Rückganges und der Ausbreitung von *A. levana* in Böhmen sind bis heute unbekannt und stimmen nicht mit der Bestandsentwicklung dieser Art in den angrenzenden Gebieten überein (KUDRNA 1986).

Die Gestaltung der gegenwärtigen Kulturlandschaft ist für die Ausbreitung der meisten Tagfalterarten sehr ungünstig geworden; die zahlreichen anthropogen geschaffenen Barrieren sind für viele Tagfalterarten unüberwindbar. Obwohl die meisten *Colias*-Arten sehr gute, ausdauernde Flieger sind und lange Strecken zurücklegen können, muss die in den 80er Jahren begonnene Ausbreitung von *Colias erate* (ESPER 1805) aus dem Südosten Europas nach Mitteleuropa als ein seltenes Ereignis betrachtet werden.

2. Der Gelbling *Colias erate* (ESPER, 1805)

C. erate gehört in die Gruppe der *Colias*-Arten, deren Flügeloberseite UV-Licht absorbiert (KUDRNA 1992). *C. erate* steht der ostasiatischen *C. poliographus* sehr nahe. Die Art wird von den meisten Autoren als Unterart von *C. erate* betrachtet; konstante morphologische Unterschiede zwischen *C. erate* und *C. poliographus* sind allerdings nicht bekannt. Daher ist nicht auszuschließen, daß *C. poliographus* nur ein Synonym von *C. erate* ist.

In Mitteleuropa gibt es zwei ähnliche Arten: *C. alfacariensis* (RIBBE 1905) und *C. hyale* (LINNAEUS 1758). *C. erate* ist sehr variabel; einige Individuen von *C. erate* zeichnen sich durch helle orange-gelbliche Grundfarbe der Flügeloberseite aus und können sogar mit *C. crocea* verwechselt werden. Zahlreiche Arten der Gattung *Colias* Fabricius, 1807, haben einen nur im UV-Licht sichtbaren "hidden wing pattern" (KUDRNA 1992). Der "hidden wing pattern" ermöglicht eine eindeutige Unterscheidung zwischen *C. erate* und *C. crocea*, nicht aber zwischen *C. erate*, *C. alfacariensis* und *C. hyale* (Kudrna 1992).

Das Areal von *C. erate* erstreckt sich vom Pannonicum durch Südrußland bis Westsibirien, nach einigen Autoren (z.B. FUKUDA 1982) bis Japan (vgl. *C. poliographus* MOTSCHULSKY 1860). Über den früheren Verlauf der Westgrenze des Areals ist wenig bekannt; JACHONTOV (1935) betrachtet *C. erate* als eine im Süden und Südosten des Europäischen Teils der damaligen Sowjetunion heimische und offenbar nicht seltene Steppenart. Stabile Populationen von *C. erate* waren zu der Zeit nur von der nördlichen Schwarzmeerküste bekannt und fehlten entlang der westlichen Schwarzmeerküste.

C. erate ist polyvoltin; TUZOV (1997) gibt zwei bis vier Generationen zwischen Mai und Oktober an. Als larvale Nahrungspflanzen werden von TUZOV (1997) genannt: *Medicago* spp., *Melilotus* spp., *Onobrychis* spp., *Trifolium* spp.; LUKHTANOV & LUKHTANOV (1994) geben für das Wolgagebiet *Melilotus officinalis* an; BALINT (1997) nennt für Ungarn auch *Coronilla varia*. FUKUDA (1982) nennt ferner u.a. *Lotus corniculatus* und *Vicia* spp., aber alle seine Angaben beziehen sich offenbar nur auf Japan und damit auf *C. poliographus*.

Nach SVESTKA (1995) ist die einzige tatsächlich nachgewiesene larvale Nahrungspflanze von *C. erate* in Tschechien *Medicago sativa* (Saatluzerne); dies wurde auch experimentell bestätigt. In Bulgarien wurde nach SVESTKA (1995) auch *Lotus corniculatus* (Gewöhnlicher Hornklee) als larvale Futterpflanze glaubwürdig festgestellt.

C. erate ist ursprünglich ein xerothermophiler Steppenbewohner und verträgt daher auch kalte, schneereiche Winter. In Mitteleuropa bewohnt die Art geeignete Biotope in der Kultursteppe. Die ökologischen Ansprüche sind trivial; die wichtigste bzw. einzige Nahrungspflanze der Raupe – *Medicago sativa* – ist eine gemeine Kulturpflanze.

3. Die Invasion von *C. erate* nach Mitteleuropa

In Rumänien wurde *C. erate* (L. RAKOSY pers. Mitt.) 1930 entdeckt und 1938 wieder festgestellt; es handelte sich dabei nur um Einzelfunde. 1957 wurde *C. erate* bei Bukarest wieder gefunden. Mit diesem Fund beginnt offensichtlich die Ausbreitung von *C. erate* in Rumänien (viele Beobachtungen in den 60er Jahren), verstärkt ab 1975. Heute ist *C. erate* im Osten und Südosten Rumäniens vor allem auf Luzernefeldern weit verbreitet und meist häufig, aber auch auf Trockenwiesen und ähnlichen Biotopen in den tieferen Lagen gut vertreten. In Siebenbürgen ist *C. erate* nur in den tieferen und collinen Lagen vertreten; die Größe der Bestände schwankt sehr stark. Dennoch nimmt die Häufigkeit in den letzten Jahren generell zu.

BURESCH & TULESCHKOV (1929) kennen *C. erate* aus Ostbulgarien; es ist dabei unklar, ob es sich damals in Bulgarien um Einzelfunde, über die berichtet wurde, oder kleine, temporäre Populationen handelte. Nach ABADJIEV (1992) gilt *C. erate* heute in Bulgarien als Ubiquist mit stabiler Populationen und bewohnt vor allem Luzernefelder. Die Besiedlung Rumäniens und Bulgariens kann noch als relativ begrenzte Ausbreitung nach Westen im Schwarzmeerraum bzw. entlang der Schwarzmeerküste, also außerhalb Mitteleuropas, aufgefasst werden. Darüber hinaus erreichte *C. erate* bereits Nordostkroatien und wurde vielerorts mit zunehmender Häufigkeit in Nordserbien festgestellt (JAKSIC pers. Mitt.). Des Weiteren sind auf dem Balkan einige Funde aus Makedonien und Nordgriechenland bekannt geworden.

Der erste Staat, den man bereits als mitteleuropäisch betrachten kann, ist Ungarn. Gozmany (1968) kennt aus Ungarn *C. erate* noch nicht. Nach BALINT (1991) wurde in Ungarn das erste Exemplar von *C. erate* um 1950 gefunden; die große Expansion von *C. erate* hat erst in den 80er Jahren begonnen. Bereits vor 1990 war *C. erate* in Ungarn weit verbreitet und jedes Jahr im Spätsommer auf Luzernefeldern häufig. Auch Svestka (1995) bestätigt die Häufigkeit von *C. erate* in Südungarn im Sommer 1987.

STIOVA (1991) behauptet, daß die Besiedlung der Slowakei 1989 durch eine wegen trockenen Klima ausgelöste Migration von der nördlichen Schwarzmeerküste erfolgte, d.h. aus der Südukraine; sie wurde 1990 durch weitere Migration nach Süd- und Ostmähren fortgesetzt. Für die Behauptung, daß *C. erate* in die Slowakei aus der Südukraine eingeflogen sei, führt STIOVA (1991) überhaupt keine Beweise. Es ist viel wahrscheinlicher, daß die Besiedlung von Slowakei und Mähren aus angrenzendem Ungarn erfolgte. Heute ist *C. erate* in der Slowakei auf geeigneten Biotopen weit verbreitet und häufig.

In Tschechien ist *C. erate* heute in den tiefen Lagen vor allem in Südmähren auf allen geeigneten größeren Luzerne- und Kleefeldern vertreten (SVESTKA 1995); die Beobachtungen beziehen sich auf beinahe 10 Jahre (SVESTKA pers. Mitt.). Ich kann die Feststellungen durch meine eigenen (eher zufällige) Beobachtungen auf Luzernefeldern in Südmähren (etwa zwischen Znojmo und Mikulov) im Frühjahr und Sommer im Zeitraum 1993-96 bestätigen.

Ziemlich unerwartet ist die Invasion von *C. erate* nach Böhmen; das erste Exemplar wurde in Südböhmen gefunden (KUDRNA 1994). Es ist nicht bekannt, ob die Art aus Südmähren – d.h. über die Böhmischo-Mährische Höhe (Ceskomoravská Vrchovina) – oder aber über das westliche Niederösterreich (wo *C. erate* offenbar noch nicht festgestellt wurde) eingewandert ist. Die Bestände sind viel sicherlich kleiner als in Südmähren und es ist noch nicht klar, ob es sich überhaupt um dauerhafte Populationen handelt.

In Österreich wurde *C. erate* um 1990 zuerst festgestellt; *C. erate* bewohnt heute geeignete Luzernefelder und ähnliche Biotope in den tieferen Lagen im Osten von Österreich; der Schwerpunkt liegt eindeutig in Burgenland, das noch zum Pannonicum gehört (HÖTTINGER pers. Mitt.). Erwähnenswert ist auch der erste und bisher einzige Fund von *C. erate* im Donautal in Oberösterreich bei Esternberg (etwa 12 km südlich von Passau) von 1994 (GRIESHUBER pers. Mitt.); das ist auch der westlichste bisher von *C. erate* erreichte Punkt.

Nach BUSZKO (1997) wurde *C. erate* nur auf wenigen Stellen in Südpolen gefunden. Es handelt sich dabei offensichtlich nur um einzelne, wahrscheinlich aus Mähren eingewanderte, Falter; eigenständige, mittelfristige Populationen gibt es in Polen offensichtlich noch nicht. Die Südpolnischen Vorkommen stellen dabei den nördlichsten Punkt der gegenwärtigen mitteleuropäischen Verbreitung von *C. erate* dar.

Nach SVESTKA (1995) kann *C. erate* in Südmähren im günstigsten Jahr bis zu fünf Generationen haben, wobei die Frühjahrgeneration immer selten ist, und die Imagines deutlich kleiner sind. Die Falter der (wohl gelegentlichen partiellen) fünften Generation sind auch klein. *C. erate* ist am häufigsten im Spätsommer, zumeist gegen Mitte September. Wie SVESTKA mitteilt (pers. Mitt.), haben die Bestände von *C. erate* in den letzten zwei oder drei Jahren abgenommen. Dies kann mit der wenig günstigen Witterung der letzten Jahre (im Vergleich zu Frühling und Sommer in den Jahren 1990-95) und den natürlichen Schwankungen zusammen hängen. Nur langfristige Beobachtungen können eine genauere Antwort geben.

Betrachten wir vorerst die Funde von *C. erate* in Böhmen, Südpolen und Oberösterreich als kleine, temporäre Populationen oder sogar Einzelfunde einer adventiven Art mit sehr hohen Vagilität, dann entspricht die neue, durch Südmähren und Ostösterreich laufende Westgrenze dieser Steppenart etwa der Westgrenze des Pannonicums, die wiederum mit der Westgrenze des kontinentalen Klima übereinstimmt. Unter diesen Voraussetzungen dürfte die Besiedlung Mitteleuropas von *C. erate* als abgeschlossen beurteilt werden.

4. Diskussion

C. erate zeichnet sich aus durch eine ungewöhnlich große Variabilität. Im Laufe der Zeit wurden viele Individualformen benannt (vgl. SEITZ 1907-09, 1929-32). STIOVA (1991) stellt fest, daß die Variabilität der eingewanderten Populationen in der Slowakei und Mähren viel stärker ausgeprägt ist als die der an der Schwarzmeerküste heimischen Populationen. Allerdings hat bereits JACHONTOV (1935) auf große Variabilität von *C. erate* im Süden des damaligen Europäischen Teils der Sowjetunion hingewiesen. STIOVA (1991) erklärt die große Variabilität durch mögliche Hybridisierung von *C. erate* mit *C. chrysotheme* (Esper, 1780), *C. crocea* (Geoffroy, 1785) und *C. hyale*; *C. alfacariensis* bleibt dabei unerwähnt. Allerdings kommen diese Arten auch entlang der nördlichen Schwarzmeerküste vor. STIOVA (1991) sieht die Ursache der angeblichen Hybridisierung in der Ähnlichkeit der Genitalien vieler *Colias* Arten. Genitalien stellen innerhalb der gesamten Gattung *Colias* wahrscheinlich keine nach dem Schloß und Schlüssel funktionierende mechanische Barriere für interspezifische Hybridisierung dar, und wohl

auch in vielen anderen Gattungen (vgl. KUDRNA 1986). Bei den *Colias* Arten, deren Flügeloberseite UV-Licht reflektiert – hierzu gehören von den hier erwähnten Arten nur *C. chrysotheme* und *C. crocea* – dürfte der "Hidden wing pattern" die allgemeine und gegenseitige Erkennung der Artzugehörigkeit gewährleisten. Obwohl Genitalapparate von *C. alfariensis* und *C. hyale* keine Unterschiede aufweisen, konnte LORKOVIC (1986) die beiden Arten zu keiner natürlichen Paarung bewegen; die mit Mühe erreichte Handpaarung hat unerwartet hohe genetische Isolation der beiden Arten bewiesen. LORKOVIC (pers. Mitt.) hat kurz vor seinem Tode mit den Kreuzungsexperimenten (Handpaarung) zwischen *C. erate* und *C. crocea* begonnen; so weit bekannt, waren die vorläufigen Ergebnisse vollkommen negativ. Damit ist auch die Befürchtung SVESTKA'S (1995), daß das langfristige Überleben von *C. erate* in Mitteleuropa durch interspezifische Hybridisierung bedroht sein könnte, wahrscheinlich grundlos. Außerdem kommen die der Hybridisierung verdächtigen Arten auch im Südosten Europas, dem Stammgebiet von *C. erate*, vor.

Sollte die natürliche Variabilität innerhalb der slowakischen und mährischen Populationen tatsächlich größer sein als diejenige im Schwarzmeergebiet, dann kann dies besser durch eine andere Hypothese erklärt werden. FORD & FORD (1930) stellten nach vieljährigen Beobachtungen fest, dass stark expandierende Populationen von *Euphydryas aurinia* (Rottenburg, 1775) sich durch außergewöhnlich hohe Variabilität auszeichnen. FORD & FORD (1930) erklärten dieses Phänomen überzeugend durch niedrige Mortalität der Präimaginalstadien. Offensichtlich entwickeln sich in der Phase einer starken Expansion einer Art bis zur Imago auch Individuen, die normalerweise nicht überleben. Dies deutet wiederum auf teratologische Prägung von Individualformen, die in entomologischer Literatur gerne als "Aberrationen" bezeichnet werden.

In den Jahren 1991-96 wurde *C. erate* in Südmähren ziemlich intensiv gesammelt, meistens im Hoch- und Spätsommer. Trotz dieser Sammelaktivitäten haben die Bestände stets deutlich zugenommen und die Ausbreitung hat sich weiter positiv entwickeln können. Diese Feststellung sollten sich alle "wilden Naturschützer", die alle Sammel- und mit dem Fang der Tiere verbundene Forschungsaktivitäten verbieten, gut merken. Sie werden das aber nicht tun, weil sie auf wissenschaftliche Objektivität gerne verzichten; denn wissenschaftliche Objektivität lässt für subjektive Gefühle und Affekte keinen Raum.

Die relative Seltenheit der Frühjahrgeneration ist auch bei *C. hyale* bekannt; die partielle vierte bzw. fünfte Generation kann die Seltenheit der ersten Generation noch verstärken, da die Falter der fünften Generation absterben ohne den weiteren Lebenszyklus fortsetzen zu können. Wegen den im Pannonicum kalten Wintern ist anzunehmen, dass nur Puppen erfolgreich überwintern können. Die Puppe dürfte auch in der noch kälteren und schneereicheren Südukraine die einzige erfolgreiche Überwinterungsstadium sein. In Japan überwintern zumindest teilweise auch Larven (FUKUDA 1982). Der im Vergleich zum osteuropäischen milde mitteleuropäische Winter dürfte keine Hindernis für langfristiges Überleben von *C. erate* in Mitteleuropa sein.

In Deutschland ist *C. erate* noch nicht festgestellt worden. Obwohl *C. erate* auch unter den *Colias* Arten ein sehr starker Flieger ist, scheint das Donautal als der einzige erfolversprechende Einwanderungsweg aus dem Pannonicum zu sein. Eine Einwanderung aus Polen erscheint dabei ziemlich unwahrscheinlich. Im benachbarten Böhmen sind keine größere Bestände dieser Art bekannt und der Böhmerwald stellt ein nicht gerade leicht überwindbares Hindernis dar. Entlang der Donau könnte *C. erate* bewohnbare Halbtrockenrasen und Trockenwiesen etwa im Raum Regensburg erreichen. Große Luzerne- und Kleefelder stellen die wichtigsten Lebensräume dieser Art in Südmähren dar, die das Überleben starker Populationen langfristig sichern. Solche Lebensräume sind in Bayern in den letzten Jahrzehnten leider sehr selten geworden; sie würden viele Schmetterlingsarten begünstigen. Die in Mitteleuropa wohl wichtigste Nahrungspflanze

von *C. erate* – *Medicago sativa* – wächst auch in Deutschland. Allerdings sind bis heute keine Funde von *C. erate* aus Bayern bekannt. Dennoch ist es durchaus möglich, dass *C. erate* bereits zu der Tagfalterfauna Bayerns gehört, aber noch nicht entdeckt werden konnte. Schuld daran dürfte das unsinnig restriktive deutsche Naturschutzgesetz sein, das die Erforschung und Erfassung der Tagfalterfauna erheblich behindert, oft sogar verhindert und somit keinen positiven Beitrag zum Schutz bedrohter Arten leistet.

Die natürlichste abschließende Frage "Warum es zu der Erweiterung des Areals von *C. erate* nach Mitteleuropa gekommen ist?" kann leider noch nicht beantwortet werden. Das bedeutet: Die Naturgeschichte der Besiedlung Mitteleuropas durch *C. erate* ist noch lange nicht zu Ende erforscht und geschrieben.

Danksagung

Die Kollegen Dr. Z. Balint, Dr. J. Buszko, J. Grieshuber, Dr. H. Höttinger, Dr. P. Jaksic, † Prof. Dr. Z. Lorkovic, K. Lux, Dipl.-Ing. A. Pavlicko, Dr. L. Rakosy, Dr. M. Svestka, Frau E.J.M. Warren und Dr. E.M. Wolfram haben mir durch Informationen oder anderweitig Hilfeleistungen erwiesen. Hierfür gebührt ihnen meinen herzlichen Dank. Die europäische Verbreitungskarte von *C. erate* basiert auf unveröffentlichten im Rahmen des Projektes "Mapping European Butterflies" zusammen getragenen Daten und wurde mit dem Programm DMap erstellt. Dieser Artikel basiert auf meinem Vortrag "Die natürliche Ausbreitung von *Colias erate* (Esper, 1805) nach Ungarn, Slowakei, Tschechien und Österreich" bei der NABU Tagung "Was macht der Halsbandsittich in der Thujahecke?" (Braunschweig 12.-13. Februar 2000).

Literatur

- ABADJIEV, S., 1992. Butterflies of Bulgaria. 1. – Veron Publishers, Sofia.
- BALINT, Z., 1991. Conservation of butterflies in Hungary. – *Oedippus* 3 : 5-36.
- BALINT, Z., 1997. A Karpat-medence napali lepkei. 1. – MME, Budapest (1996).
- BURESCH, I. & TULESCHKOV, K., 1929. Die horizontale Verbreitung der Schmetterlinge in Bulgarien. [1]. [In bulgarisch]. – *Izv. tsarsk. prirodnauch. Ins. Sof.* 2:145-250.
- BUSZKO, J. (1997): A distribution atlas of butterflies in Poland 1986-1995. – OWT, Torun.
- FORD, H.D. & E.B. FORD, 1930. Fluctuation in numbers and its influence on variation in *Melitaea aurinia* Rot.. – *Trans. ent. Soc. Lond.* 78:345-351.
- FUKUDA, H., 1982. The life histories of butterflies in Japan. 1. [Japanisch, mit englischer Zusammenfassung]. – Hoikusha, Osaka.
- GOZMANY, L., 1968. Napali lepkek - Diurna. – *Fauna hung.* 91:1-204 + 1-6.
- HRUBY, K., 1956. *Araschnia levana* L. v Československu. – *Ochr. Prir.*, Praha 11 : 257-264.
- JACHONTOV, A.A., 1935. Our butterflies. [Russisch]. – Uchpedgiz, Moscow.
- KUDRNA, O., 1986. Butterflies of Europe. 8. Aspects of the conservation of butterflies in Europe. – Aula-Verlag, Wiesbaden.
- KUDRNA, O., 1992. On the hidden wing pattern in European species of the genus *Colias* Fabricius, 1807 and its possible taxonomic significance. – *Entomologist's Gaz.* 43:167-176.
- KUDRNA, O., 1994. Kommentierter Verbreitungsatlas der Tagfalter Tschechiens. – *Oedippus* 8 : 1-137.
- LORKOVIC, Z., 1986. Enzyme electrophoretis and interspecific hybridization in Pieridae. – *J. Res. Lepid.* 24(1985):334-358.
- LUKHTANOV V. & LUKHTANOV, A., 1994. Die Tagfalter Nordwestasiens. – *Herbipoliana* 3:1-440.
- SEITZ, A. (Ed.), 1907-09. Tagfalter. – *Großschmetterl. Erde* 1:1-379.
- SEITZ, A. (Ed.), 1929-32. Die Paläarktischen Tagfalter. Supplement. – *Großschmetterl. Erde* 1(Suppl.):1-399.
- SLABY, O., 1951. O vlivu klimatickych cyklu na migraci motyly a na motyli zviru Cech. – *Cas. csl. Spol. ent.* 48:242-253.

- STIOVA, L., 1991. Príspevek k vyskytu zlutaska *Colias erate* Esp. na uzemi CSFR. – Cas. slezsk. Muz. Opave (A)**40**:45-51.
- SUOMALAINEN, E., 1958. Über das Vorkommen und spätere Verschwinden von *Epinephele lycaon* Rott. in Finnland. – Suomen hyönt. Aikak. **24**:168-181.
- SVETKA, M., 1995. Expanse *Colias erate* Esp. a vyskyt *Colias crocea* Fourcr. na Morave. – Přírodov. Sbor. zapadomor. Muz. Trebici **20**:111-129.
- TUZOV, V.K. (Ed.), 1997. Guide to the butterflies of Russia and adjacent countries. 1. – Pensoft, Sofia & Moscow.

Dr. O. Kudrna
NABU - BAG Schmetterlinge
Brombergstr. 6
D-97424 Schweinfurt.

LIMNISCHE NEOZOEN NORDDEUTSCHLANDS – HERKUNFT UND ÖKOLOGISCHE ROLLE

ANDREAS MARTENS & THOMAS O. EGGERS

Summary

Origin and causes for occurrence of non-indigenous species are diverse. They mainly colonise man-made waters with artificial habitat conditions. Many species came from the Pontocaspian region. The amount of non-indigenous species is especially high among crustaceans and molluscs. In northern Germany, several non-indigenous species represent new types of life styles in respect to morphology and habitat use. We suppose, that there is no chance and from a nature conservation point of view no need to control non-indigenous freshwater-organisms.

1. Die Neozoen des Süßwassers

Die Gesamtartenzahlen und der Anteil von Neozoen verschiedener norddeutscher Ströme, z. B. der Elbe oder des deutschen Niederrheins und der diese verbindenden Kanälen besitzen große Ähnlichkeiten. Bei Artengruppen mit leicht verbreitbaren Dauerstadien und somit weitgehend kosmopolitischer Verbreitung wie etwa den Moostierchen oder Schwämmen und bei Wassertieren mit flugfähigem Stadium wie z. B. Libellen, gibt es kaum Neozoen. Bei Weichtieren sind etwa 1/4 der Arten Neozoen. Besonders hoch ist der Anteil bei den höheren Krebsen. So sind im Rhein 83 % der höheren Krebsarten Neozoen (SCHÖLL et al. 1995, ergänzt um neue Arten), in der mittleren Elbe 75 % (PETERMEIER et al. 1996, ergänzt) und im Mittellandkanal (Stichkanal Salzgitter) 90 %. Das Spektrum umfasst z. B. die Chinesische Wollhandkrabbe, den Amerikanischen Flusskrebs, die Süßwassergarnele und mehrere Flohkrebsarten.

Die Hauptursache hierfür liegt in der geringen Möglichkeit für Weichtiere und Krebse, die Wasserscheiden zu überwinden. Durch das heute vorhandene Wasserstraßennetz bestehen diese Barrieren nicht mehr. Besonders nach der Eröffnung des Rhein-Main-Donau-Kanals im Jahr 1992 gelangten viele Arten des Donausystems in das Stromgebiet des Rheins und über das Mittellandkanalsystem nach Norddeutschland. Mit Fertigstellung des Wasserstraßenkreuzes Magdeburg wird der Mittellandkanal direkt mit dem Elbe-Havel-Kanal verbunden werden. Es ist zu erwarten, dass diese durchgängige und für intensiven Schiffsverkehr geeignete Ost-West-Achse zu einem rascheren Faunenaustausch in Norddeutschland führen wird.

2. Herkunft, Ausbreitung und Etablierung: Fallbeispiele

Die Herkunft und Ankunftsgeschichte der limnischen Neozoen für Norddeutschland sind sehr vielfältig. Trotzdem bestehen grundsätzliche Muster (KINZELBACH 1996). Bei der geographischen Herkunft lassen sich drei Regionen unterscheiden: der Mittelmeerraum, die Pontokaspis und Übersee (Tab. 1). Der westliche Mittelmeerraum ist deutlich wärmer als die Norddeutsche Tiefebene, die Zahl der dort heimischen Arten, die sich in Norddeutschland etablieren können, folglich relativ gering. Ein Großteil der limnischen Neozoenarten Norddeutschlands stammt aus der Pontokaspis, dem Gebiet des Schwarzen und Kaspischen Meeres. Die dortigen Arten sind durch die dort seit

langer Zeit herrschenden Brackwasserverhältnisse gut an schwankende Salzgehalte angepasst. Einem ähnlichen Stress sind die Tiere auch in unseren heimischen Wasserstraßen ausgesetzt. Zudem sind die Klimabedingungen extremer als bei uns: Die Sommer sind wärmer, die Winter können kälter sein: Insgesamt haben die betroffenen Arten damit gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Ansiedlung. Einige Arten stammen aus Übersee, in der Regel aus Regionen, deren klimatische Verhältnisse denen in Mitteleuropa ähneln.

Tab.1: Beispiele für die Herkunft limnischer Neozoen in Norddeutschland.

Herkunft	Art
Mittelmeergebiet	Süßwassergarnele • <i>Atyaephyra desmaresti</i> Igel-Flohkrebs • <i>Echinogammarus berilloni</i>
Pontokaspis	Keulenpolyp • <i>Cordylophora caspia</i> Süßwasser-Röhrenkrebs • <i>Corophium curvispinum</i> Großer Höckerflohkrebs • <i>Dikerogammarus villosus</i> Dreikantmuschel • <i>Dreissena polymorpha</i> Granataugen-Flohkrebs • <i>Echinogammarus ischnus</i>
Übersee	Körbchenmuschel • <i>Corbicula</i> spp. Chinesische Wollhandkrabbe • <i>Eriocheir sinensis</i> Tiger-Flohkrebs • <i>Gammarus tigrinus</i> Amerikanischer Flusskrebs • <i>Orconectes limosus</i> Neuseeländische Deckelschnecke • <i>Potamopyrgus antipodarum</i>

Ebenso lassen sich unterschiedliche Ausbreitungsmechanismen klassifizieren (Tab. 2). Es gibt einige Fälle der bewussten oder unbewussten Aussetzung in die freie Natur. Eine wichtige Rolle spielt die zufällige Verschleppung z. B. im Ballastwasser von Schiffen, an deren Außenhaut oder in Ritzen festgeklammert. In miteinander verbundenen Gewässersystemen können sich viele Arten aktiv ausbreiten.

Tab. 2: Beispiele für die Ausbreitungsmechanismen limnischer Neozoen in Norddeutschland.

Mechanismus	Art
Aussetzung	Tiger-Flohkrebs • <i>Gammarus tigrinus</i> Amerikanischer Flusskrebs • <i>Orconectes limosus</i>
Verschleppung	Körbchenmuschel • <i>Corbicula</i> spp. Keulenpolyp • <i>Cordylophora caspia</i> Dreikantmuschel • <i>Dreissena polymorpha</i> Chinesische Wollhandkrabbe • <i>Eriocheir sinensis</i> Neuseeländische Deckelschnecke • <i>Potamopyrgus antipodarum</i>
aktive Wanderung	Großer Höckerflohkrebs • <i>Dikerogammarus villosus</i> Granataugen-Flohkrebs • <i>Echinogammarus ischnus</i>

Viele Neozoen profitierten davon, dass in Europa heute ein durchgängiges Wasserstraßennetz besteht, das von den Pyrenäen bis zum Schwarzen Meer reicht. Damit sind alle großen Gewässersysteme miteinander verbunden - auch jene, die nach Norden entwässernd in der Folge der Eiszeiten bisher nur von wenigen Tierarten wiederbesiedelt werden konnten.

Der Große Höckerflohkrebs *Dikerogammarus villosus* kam ursprünglich nur im Schwarzmeerraum vor. Dass er in kürzester Zeit von der unteren Donau aus bis nach Norddeutschland vordringen konnte, verdankt er der Fertigstellung bzw. dem Vorhandensein von Schifffahrtskanälen. Für das erste Vordringen dieser Art in Deutschland war der Main-Donau-Kanal entscheidend, für seine weitere Ausbreitung nach Nordosten später das Mittellandkanal-System. Im Jahr der Fertigstellung des Main-Donau-Kanals 1992 erfolgten erste Nachweise in Deutschland, nachdem schon vorher ein Vordringen der Art donauaufwärts beobachtet werden konnte. 1993 wurde er bereits im Main-Donau-Kanal gefunden. 1994 gelangte er in den Main, 1995 in den Rhein (TITTIZER 1996). Im Frühjahr 1998 hatte er bereits die Weser, die Elbe und die Havel erreicht (GRABOW et al. 1998), 1999 den Oder-Spree-Kanal (GRABOW unpubl.). Die Art war vermutlich schon früher nach Norddeutschland vorgedrungen, konnte aber unentdeckt bleiben, weil noch niemand mit ihr rechnete.

3. Die besondere Rolle von Schifffahrtsstraßen

Ausschlaggebend für den großen Ausbreitungserfolg von Neozoen sind künstliche, vom Menschen geschaffene Lebensbedingungen in den Gewässern.

Limnische Neozoen werden besonders gefördert durch:

- direkte Verbindung der Stromsysteme, z. B. Donau mit Rhein
- Hartsubstrate wie Steinschüttungen und Spundwände
- Salzbelastung
- Nährstoffbelastung
- Wärmebelastung
- bisherige natürliche bzw. künstliche Artenarmut.

Diese Faktoren finden sich besonders in Schifffahrtsstraßen, wie den großen Strömen und den sie verbindenden Kanälen. Gerade letztere besitzen einen besonderen Stellenwert in der Betrachtung und Erforschung der Ausbreitungsmechanismen von Neozoen. Eigene Untersuchungen am Stichkanal Salzgitter bei Braunschweig zeigen deutlich, dass selbst auf äußerlich monotonen Abschnitten deutliche Unterschiede bestehen. Dieser 1941 in Betrieb genommene Kanal, der das Stahlwerk Salzgitter an das Wasserstraßennetz anschließt, hat eine Länge von 18 km, besitzt zwei Schleusen und seine Ufer sind mit Spundwänden oder lockerer Steinschüttung befestigt. An dem Anfangsabschnitt, einer Strecke, die ausschließlich mit Spundwänden verkleidet ist, wurde in den letzten Jahren die Verteilung festsitzender Tierarten untersucht - die meisten davon waren Neozoen. Hinsichtlich der Besiedlung durch Neozoen ließen sich Schwerpunkte bzw. Unterschiede in der Vertikalzonierung ausmachen. So zeigten der Keulenpolyp *Cordylophora caspia* und der Süßwasser-Röhrenkrebs *Corophium curvispinum* schon auf einer kurzen Strecke von 3 km deutliche Unterschiede bezüglich der Verteilung im Längsverlauf und in der Vertikale.

Entscheidenden Einfluss auf das Besiedlungsmuster besaß die Entfernung der Probenstellen zum stark befahrenen Mittellandkanal und zur Schleuse Wedtlenstedt (EGGERS 1999). Betrachtet man das Verteilungsmuster der neozoischen Flohkrebe im Stichkanal Salzgitter, so kann hier der große Einfluss unterschiedlicher Uferbefestigungen festgestellt werden (Abb. 1). Der Granataugen-Flohkrebs *Echinogammarus ischnus* zeigt eine starke Präferenz für die Bereiche mit einer unbewachsenen Steinschüttung. Der Tiger-Flohkrebs *Gammarus tigrinus* hingegen kommt vorwiegend in den reinen Spundwandbereichen vor, wohingegen der Große Höckerflohkrebs *Dikerogammarus villosus*

neben den Spundwandbereichen derzeit auch die strukturreiche bewachsene Steinschüttung besiedelt.

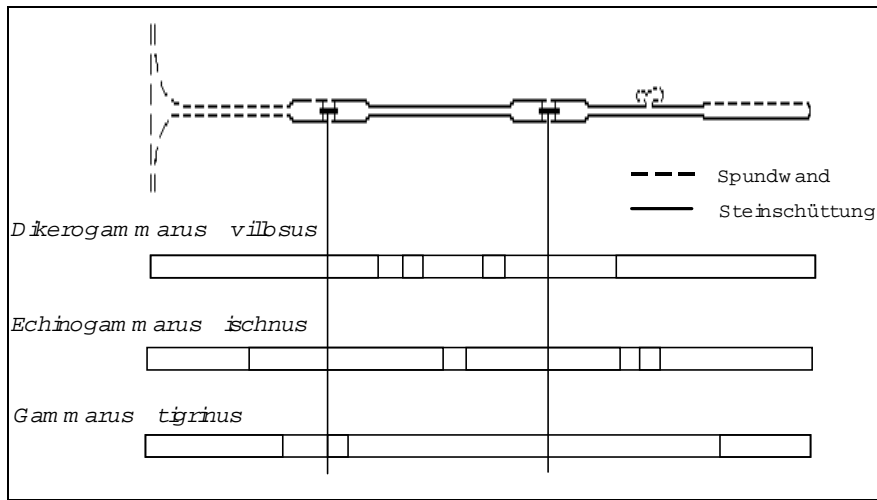


Abb. 1: Verbreitungsmuster der neozoischen Flohkrebse im Stichkanal Salzgitter (Herbst 1998). Links: Mittellandkanal, rechts: Hafen Salzgitter, senkrechte Linien: Lage der Schleusen, punktiert: Vorkommen der jeweiligen Art.

Eine Beeinträchtigung einheimischer Arten durch limnische Neozoen konnte in Norddeutschland bisher noch nicht nachgewiesen werden. Aquatische Neozoen haben besonders dort Erfolg, wo für unsere heimischen Arten ungünstige Lebensbedingungen herrschen. In naturnahen kleinen Fließgewässern konnten sie sich mit Ausnahme einzelner Arten, wie dem Amerikanischen Flusskrebs und der Neuseeländischen Deckelschnecke, bis heute kaum etablieren. Darüber hinaus ist auffällig, dass limnische Neozoen nicht nur bisher freie ökologische Nischen besetzen, sondern auch vielfach völlig neue, bislang nicht in unserer Süßwasser-Fauna vertretene Lebensformen darstellen (Abb. 2).

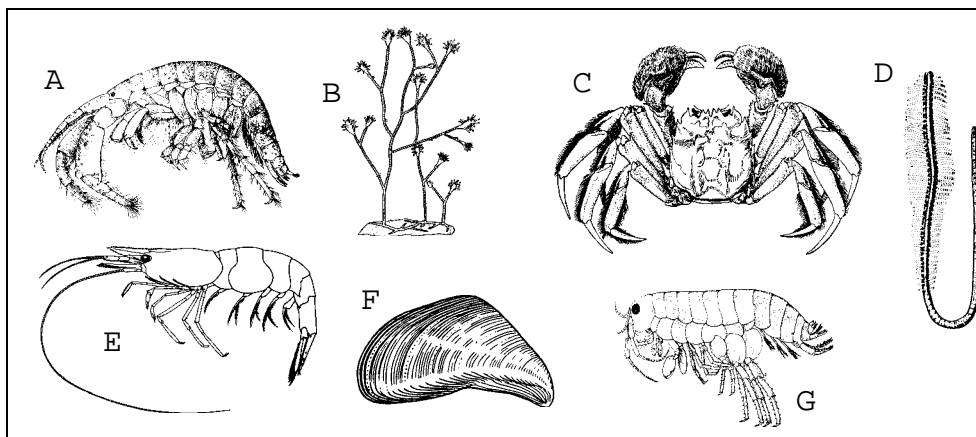


Abb. 2: Für Norddeutschland neue, durch Neozoen im Süßwasser vertretende Lebensformtypen. Röhrenbauender Krebs (A): Süßwasser-Röhrenkrebs *Corophium curvispinum*; koloniebildender Polyp (B): Keulenpolyp *Cordylophora caspia*; Süßwasser-Krabbe (C): Wollhandkrabbe *Eriocheir sinensis*; kieimentragender Ringelwurm (D): Kiemenvurm *Branchiura sowerbyi*; Süßwassergarnele (E): Süßwassergarnele *Atyaephyra desmaresti*; festsitzende Muschel (F): Dreikantmuschel *Dreissena polymorpha* und Krebs der Spritzwasserzone (G): Süßwasser-Strandfloh *Orchestia cavimana*.

4. Fazit

Neozoen sind Indikatoren der anthropogenen Beeinträchtigung bzw. Belastung von Gewässern. Obwohl man der Einbürgerung und Verbreitung der Neozoen nicht Vor-schub leisten sollte, kann man ihr Auftreten unter den derzeitigen Bedingungen weder einschränken noch verhindern. Die Auswirkungen der weiteren Faunenverfälschung sollten kritisch beobachtet werden. Derzeit bestehen keinerlei Erfolgsaussichten und aus der Perspektive des Naturschutzes keine Veranlassung, die bisher aufgetretenen Neozoen zu bekämpfen. Unser bisheriges Wissen über die Auswirkung von Neozoen reicht jedoch nicht aus, um aktuelle Einflüsse und langfristige Veränderungen umfassend einzuschätzen.

5. Zusammenfassung

- Herkunft und Ursachen des Auftretens von Neozoen sind vielfältig.
- Viele Arten stammen aus der Pontokaspis.
- Besonders in anthropogenen Gewässern bzw. unter künstlichen Habitat-verhältnissen können sich Neozoen etablieren.
- Hohe Anteile bestehen bei Krebsen und Weichtieren.
- Neozoen stellen für Norddeutschland vielfach neue bisher nicht vertretene Lebensformtypen dar.
- Es bestehen keinerlei Erfolgsaussichten und aus der Perspektive des Naturschutzes derzeit keine Veranlassung, die bisher aufgetretenen Neozoen zu bekämpfen.

Literatur

- EGGERS, T. O. (1999): Vertikalzonierung und saisonale Dynamik sessiler Makroinvertebraten in einem Schifffahrtskanal (Stichkanal Salzgitter). Diplomarbeit TU Braunschweig, Braunschweig: 1-112.
- GRABOW, K., T. O. EGGERS & A. MARTENS (1998): *Dikerogammarus villosus* SOVINSKY (Crustacea: Amphipoda) in norddeutschen Kanälen und Flüssen. *Lauterbornia*, 33: 103-107.
- KINZELBACH, R. (1996): Die Neozoen. - In: GEBHARDT, H.; R. KINZELBACH & S. SCHMIDT-FISCHER (1996): Gebietsfremde Tierarten. Landsberg : Ecomed: 3-14.
- PETERMEIER, A., F. SCHÖLL & T. TITTIZER (1996): Die ökologische und biologische Entwicklung der deutschen Elbe. Ein Literaturbericht. *Lauterbornia*, 24: 1-95.
- SCHÖLL, F., C. BECKER & T. TITTIZER (1995): Das Makrozoobenthos des schiffbaren Rheins von Basel bis Emmerich 1986-1995. *Lauterbornia*, 21: 115-137.
- TITTIZER, T. (1996): Vorkommen und Ausbreitung aquatischer Neozoen (Makrozoobenthos) in den Bundeswasserstraßen. In: GEBHARDT, H.; R. KINZELBACH & S. SCHMIDT-FISCHER (1996): Gebietsfremde Tierarten. -andsberg : Ecomed: 49-86.

Dr. Andreas Martens & Thomas Ols Eggers
Zoologisches Institut der TU Braunschweig
Fasanenstraße 3
D-38092 Braunschweig

HYBRIDISIERUNG BEI GROßFALKEN –

IST DER WANDERFALKE IN GEFAHR ?

PETER WEGNER

Summary

The distribution and status of the Peregrine and the large falcons of the *Hierofalco* group are briefly described, along with the phylogenetics of the falcon family. During the process of commercial rearing of large falcon hybrids the natural species barriers are overcome by means of artificial insemination. A certain proportion of these hybrid falcons escape, either while being used for falconry or while being trained with free flying exercises. This latter practice, which takes place in the weeks after the falcons have fledged, allows the falcons to be sold for a premium. Such escaped hybrids endanger the native large falcons in a variety of ways, ranging from disturbance at the nest and reduced breeding success up to copulation between wild and hybrid falcons resulting in the production of hybrid offspring.

Zusammenfassung

Verbreitung und Status des Wanderfalcken und der Großfalcken der *Hierofalco*-Gruppe sowie die Phylogenese der Falcken-Familie werden kurz beschrieben. Bei der Zucht von Großfalcken-*Hybriden* werden natürliche Artbarrieren meist durch künstliche Besamung überwunden. Ein gewisser Anteil dieser gezüchteten *Hybrid*-Falcken, denen in der Bettelflugperiode zur Erzielung höherer Preise für mehrere Wochen der sogenannte "Freiflug" gewährt wird, entfliegt ("verwildert") hierbei oder bei falknerischer Haltung bzw. der Beizjagd. Hierdurch entsteht für heimische Großfalckenarten ein erhebliches Gefährdungsrisiko über Störungen, verhinderte Bruterfolge bis zur Anpaarung und ggfs. Erzeugung von bastardisiertem Nachwuchs. Entsprechende Beispiele aus Mitteleuropa und Schweden werden vorgestellt.

Die Gefährdung heimischer Großfalckenarten, die sich im Laufe der Evolution über lange Zeiträume entwickelt haben, hat zu einer gemeinsamen Initiative der NABU-Arbeitsgemeinschaft Wanderfalckenschutz (AGW), dem Deutschen Falckenorden e.V. (DFO) und dem Arbeitskreis Wanderfalckenschutz e.V. (AWS) geführt mit dem Ziel des Verbots von Zucht, Haltung, Einfuhr, Ausfuhr, Beizjagd und Freiflug von Falcken-Hybriden. Der Stand der aktuellen Gesetzgebung (BWildSchV, BNatSchG) wird beschrieben.

1. Einleitung

Hinter der Zucht von Greifvogel-Hybriden, speziell Großfalcken-*Hybriden*, steht das falknerische Interesse an Beizvögeln, welche die jagdlichen Eigenschaften der Elterntiere in sich vereinen und damit der Beizjagd neue Möglichkeiten in Hinsicht auf Beutespektrum, unterschiedliche Flugleistungen, Jagdeigenschaften und Flugstile erschließen sollen. In die Wildbahn gelangende *Hybriden* stellen jedoch für die dort vorkommenden Arten ein erhebliches Gefährdungsrisiko dar. Hierbei ist neben dem reinen Störfaktor bis zur Verhinderung von Bruten besonders die Gefahr der Anpaarung und damit der genetischen Vermischung zu berücksichtigen.

2. Verbreitung und Status des Wanderfalken (*Falco peregrinus*)

Der Wanderfalken besiedelt als Kosmopolit bis auf die Antarktis alle Kontinente. Der aktuelle Status wird mit "nicht mehr global gefährdet" angegeben, nachdem im Zeitraum 1950-1975 z.T. katastrophale Einbrüche in den Populationen der nördlichen Hemisphäre registriert wurden. Es ist heute gesichertes wissenschaftliches Erkenntnis, dass diese Bestandseinbrüche ursächlich auf den Einsatz bestimmter Pestizide aus der Klasse der chlorierten Kohlenwasserstoffe (CKW) in der modernen Landwirtschaft zurückzuführen sind, was sich auf Fertilität und Mortalität des Wanderfalken negativ auswirkte (HICKEY 1969, CADE et al. 1988, WEGNER 2000 i.Dr.). Die in der Norddeutschen Tiefebene verbreitete Baumbrüter-Population starb völlig aus. Besonders in Deutschland, aber auch in anderen Ländern, war der Rückgang der Wanderfalkenbestände flankiert und überschattet durch eine beispiellose menschliche Verfolgung (Taubenhalter, Jäger, Falkner). Im Jahre 1975 brütete die Art nur noch in Baden-Württemberg und Bayern (HEPP, SCHILLING & WEGNER 1995, ROCKENBAUCH 1998, siehe Tab. 1).

Tab. 1: Bestandsentwicklung in Deutschland (HEPP, SCHILLING & WEGNER 1995; ROCKENBAUCH 1998)

Brutpaare	Fels-/ Gebäudebrüter	Baumbrüter
1950	500	300 (?)
1965	85	30
1970	70	25
1975	33 (ohne dt. Alpen)	2
1980	70	0
1990	320	0
1994	440	1
1999	600	2

Die positive Entwicklung der letzten Jahre wurde durch Artenschutzprojekte erreicht. In Baden-Württemberg (AGW) und Bayern (AWU) konnten durch intensive und konventionelle Schutzmethoden die autochthonen Rest-Populationen gerettet und mit ihren Nachkommen der Süden Deutschlands rückbesiedelt werden. In den Bundesländern nördlich und östlich des Mains wurden gezüchtete Falken ausgewildert (DFO in Zusammenarbeit mit AWS und AWU) (SAAR et al. 1982, KLEINSTÄUBER 1993, BRAUNEIS 1996). Durch das jetzige Auftreten von Hybridfalken in der Wildbahn wird der Wanderfalken erheblich gefährdet.

3. Verbreitung und Status der Großfalken der Hierofalco-Gruppe

Die europäischen Großfalkenarten Lanner (*Falco biarmicus*), Saker (*F. cherrug*) und Gerfalke (*F. rusticolus*), sowie der indische Laggarfalke (*F. jugger*) sind global z.T. gefährdet und werden im Washingtoner Artenschutzübereinkommen (CITES) in Anhang II (Laggar- und Gerfalke sogar in Anhang I) gelistet. Gleiches gilt für den wohl dem Wanderfalken näher stehenden nordamerikanischen Präriefalken (*F. mexicanus*). Der Saker brütet seit 1997 erstmalig (nach Jahrhunderten) wieder in Deutschland (AUGST 1998). Auch bei dieser Art ist eine Gefährdung der Ansiedlung durch *Hybridfalken* gegeben.

4. Die Phylogenie der Falken

Die Stammesgeschichte (Phylogenie) der Familie *Falconidae* ist im Zusammenhang mit der Hybridproblematik sehr wichtig. Abb. 1 zeigt die Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Falkenarten basierend auf DNA-Sequenzanalysen des mitochondrialen Cytochrom b-Gens (WINK 1995, WINK et al. 2000). Taxonomisch sind die untereinander nahe verwandten *Hierofalken* von der *Peregrinus*-Gruppe (Wanderfalken) klar getrennt. Der genetische Abstand manifestiert sich in mehr als 10% abweichender Basen-Kombinationen (Nukleotidunterschiede) (WINK, 1995). Vergleichsweise sei hier darauf hingewiesen, dass dieser genetische Abstand zwischen dem Menschen und den beiden Schimpansen-Arten nur 2% beträgt (DIAMOND 1998)

Generell ist festzuhalten, dass Hybridisierungen zwischen taxonomisch echten Arten (true species) in der Natur extrem selten stattfinden. Die Artbarrieren verhindern Anpaarungen sicher und haben deshalb in der Evolution zur Herausbildung sich deutlich differierender Gattungen, Familien und Arten geführt.

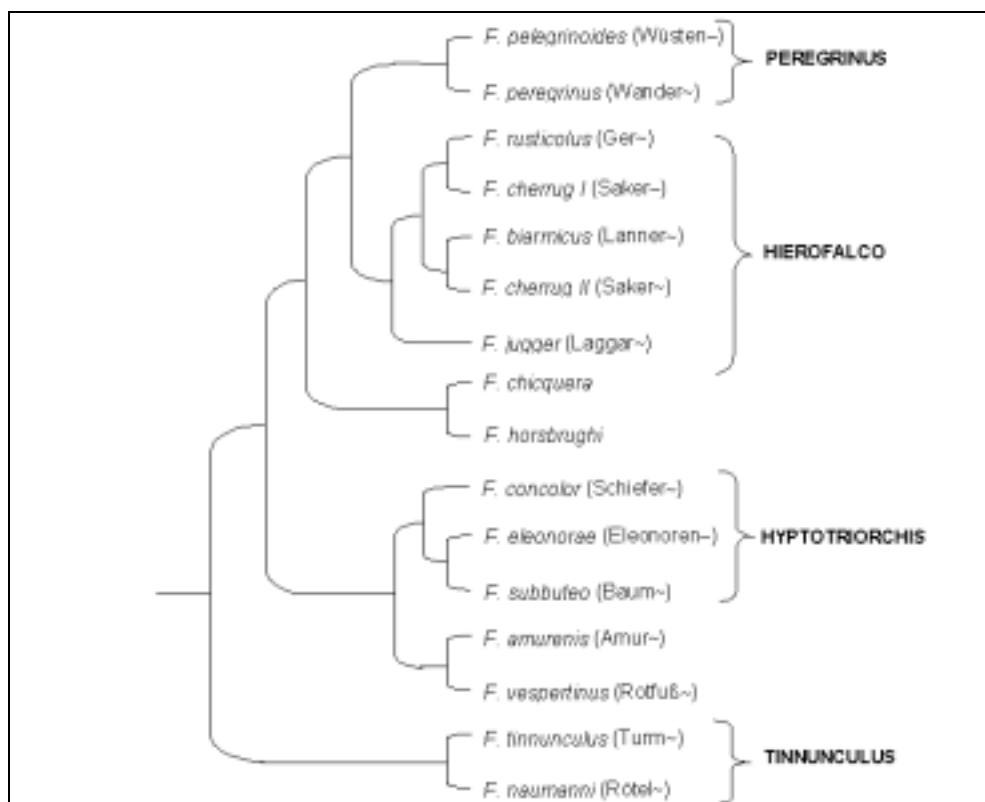


Abb.1: Phylogenie (Stammesgeschichte) der Falken aus DNA-Sequenzanalysen d. mitochondrialen Cyt b-Gens (WINK & Ristow 2000)

5. Zucht von *Art- und Unterarten-Hybriden* für kommerzielle und falknerische Zwecke

Probleme ergeben sich heute meist durch Art- und Unterart-Hybriden, die durch künstliche Insemination in Zuchtanlagen gewonnen werden, in die Wildbahn gelangen und sich dort anpaaren können. Die Zucht von Großfalken gelang in der BRD erstmalig 1974 und wird heute mit folgenden Zielen durchgeführt:

Das Problem:

- Kommerz
- Beizfalken-Beschaffung
- anfänglich: Umgehung d. Greifvogelschutzbestimmungen, da Hybriden rechtlich zunächst nicht fassbar schienen (HEIDENREICH, 1995)
- Auswilderung zur Wiederansiedlung in Gebieten, in denen die Art ausgestorben war (Wanderfalke).

Die Herkunft der Zuchtfalken war anfangs oft dem Zufall überlassen, wobei kein Wert auf "reinrassige" Zuchtlinien gelegt wurde. Erste Zuchterfolge (nach jahrzehntelangen Fehlversuchen) beim Wanderfalken wurden durch normale Paarbildung und natürliche Kopulationen erzielt. Daneben wurde aber die Methode der künstlichen Besamung erprobt und bis zur "Produktions"-Reife entwickelt.

Während Unterarten ("Rassen") sich in der Regel in Gefangenschaft durch natürliche Kopulationen ohne Änderung der Art-Zugehörigkeit vermehren können ("reinrassige" Unterarten bzw. Unterart-Hybriden), wird die "Artbarriere" zwischen Arten in Gefangenschaft meist nur durch künstliche Besamung überwunden (Art-Hybriden). Hierbei sind unter dem Vorwand wissenschaftlicher Neugier solch groteske, wie widersinnige Kreuzungen zwischen dem "Zwergfalken" Merlin (155 - 220 g) und dem größten Falken, dem Gerfalken (1100 - 2500 g) oder zwischen Habicht und Sperber erzeugt worden. Von kommerziellem Interesse sind vorwiegend Art-Hybriden, z.B. Gerfalke x Wanderfalke, Sakerfalke x Wanderfalke, sowie Mehrfach-Hybriden.

Für einige Falkenzuchtbetriebe war und ist alleiniges Motiv ihres Handelns eine hohe Gewinnerwartung. Hierzu wurde gezielt versucht, die unterschiedlichen Leistungsspektren von Unterarten und Arten so herauszuzüchten, dass im Sinne der Beizjagd "optimierte Produkte" zur Vermarktung angeboten werden konnten. Dabei wurde in Kauf genommen, dass die autochthon vorkommenden, unter natürlichen Bedingungen in erdgeschichtlich langen Zeitabläufen entstandenen Falken-Arten und -Unterarten einzelner Regionen der Erde durch genetische Vermischung zugrunde gehen könnten.

6. Morphologie, Leistungsvermögen und Fertilität dieser Hybriden

Morphologie

Unterarten-Hybriden ("Rassen-Hybriden") weisen meist einen intermediären Habitus auf. Da z.B. die Wanderfalken-Unterarten - es sind bei diesem Kosmopoliten ca. 19 Unterarten beschrieben worden - oft schwach differenziert sind, ist eine saubere Bestimmung solcher Unterart-Hybriden visuell kaum möglich. Das Leistungsvermögen ist vergleichbar mit dem der Elternvögel.

Leistungsvermögen

Art-Hybriden dagegen weisen in der F1-Generation morphologisch entweder typische Merkmale ihrer Eltern auf oder alle möglichen Zwischenstufen (informatives Bildmaterial bei HEIDENREICH 1995). Im Leistungsvermögen können sie im Beispiel Gerfalke x Wanderfalke "Vorteile" in der Kombination verschiedener Flugeigenschaften ihrer Eltern in sich vereinen (Sturzflug des Wanderfalken und horizontaler Verfolgungsflug des Gerfalken). Solche Kombinationen erklären das starke Interesse arabischer Falkner an Art-Hybriden, zumal diese eine erhöhte Aggressivität besitzen. Ihr Beutespektrum ist bei Beteiligung von Gerfalken als Elterntiere oft zu größeren Beutetieren (bezogen auf den Wanderfalken) verschoben. Außerdem wirkt sich die erhöhte Aggressivität und physische Stärke gegenüber dem Wanderfalken z.B. bei Revierbesetzung und Fortpflanzung vorteilhaft aus.

Fertilität

Bzgl. der Fertilität gilt, dass Unterart-Hybriden untereinander fruchtbar sind, was auch spätere Generationen betrifft. Innerhalb der Hierofalco-Gruppe sind Hybriden beliebig untereinander fortpflanzungsfähig, auch bei natürlicher Anpaarung. Das wundert

allerdings nicht so sehr, denn - wie oben dargestellt - sind die genetischen Abstände zwischen den Arten dieser Gruppe relativ gering. Bei Art-Hybriden zwischen Wanderfalken und Hierofalken allerdings hat sich das ursprüngliche Postulat, diese seien untereinander unfruchtbar (KALTENPOTH et al. 1989) als nicht richtig erwiesen. Die Realität ist, dass ein unbekannt hoher Anteil dieser Hybriden fertil ist und sich mit Partnern einer der Ausgangsarten quasi rückkreuzen lässt. Ob diese F2-Generation untereinander Nachwuchs erzeugen kann, ist weitgehend unbekannt. HEIDENREICH et al. (1993) fanden, dass diese Hybriden zwar fruchtbar seien, "eine Weiterzucht aber nur in seltenen Fällen gelingt", da die Embryonen fast alle während der Bebrütung absterben. Geschlüpfte Küken verendeten innerhalb der ersten Lebensstage.

7. Hybriden-Produktion und Freiflugmethode

Die folgenden Zahlenangaben betreffen nur Deutschland. Zahlen über die Unterart-Hybriden-Produktion sind unbekannt. Schätzungen belaufen sich auf 100 - 200 Ex./Jahr.

Die Zucht von Art-Hybriden wird überwiegend in kommerziellen Großfalken-Zuchtbetrieben durchgeführt. Die jährliche Produktion dürfte aktuell bei 400 - 600 Hybriden liegen. Nach Angaben des Bundesamtes für Naturschutz wurden beispielsweise 358 (1996) und 459 (1997) Hybridfalken ausgeführt, welche zu ca. 98% in die Golfstaaten gelangten. Die Anzahl in Deutschland verbleibender, falknerisch gehaltener Hybridfalken ist unbekannt.

Erwähnt sei hier, dass aus "reinrassigen" Zuchtlinien (also keine Hybride!) jährlich ca. 100 - 150 arten- und "rassenreine" Wander-, Ger-, Saker- und Lannerfalken durch Mitglieder des DFO gezüchtet werden. Die dort gezüchteten Wanderfalken werden falknerisch gehalten oder z.T. ausgewildert und zwar heute nur noch im Rahmen des Baumbrüterprojektes zur Wiederbelebung dieser praktisch ausgestorbenen Traditionslinie.

In den Zuchtbetrieben werden die produzierten Jungfalken oft im "Ästlingsstadium" (Bettelflugperiode) für ca. 2 - 4 Wochen in den sogenannten "Freiflug" (Wildflug) gestellt. Hybriden, die diese "Wildflugphase" hinter sich gebracht haben (aber auch reinrassige Züchtlinge), haben einen deutlich höheren Verkaufswert.

8. Eindringen in intakte bzw. sich entwickelnde Wildpopulationen und Gefährdungsrisiken

Unterart- und Art-Hybriden, die sich im Wildflug befinden oder aber falknerisch geflogen werden, können grundsätzlich (ungewollt) entfliegen. Einzelne Großfalken-Zuchtbetriebe halten 70 - 100 Jungfalken von Art-Hybriden gleichzeitig im Freiflug. Die Verlustraten durch Verwildern werden mit ca. 10 % angegeben (SCHREYER, mündl.). Bei rund 500 temporär im Freiflug belassenen Jungfalken von Art-Hybriden kann man also von ca. 50 Individuen ausgehen, die allein in Deutschland jährlich in die Wildbahn gelangen; hierzu müssen entflogene Beizfalken addiert werden. Diese Hybriden tauchen in Revieren einheimischer Wander- und Sakerfalken auf und können dort

- Störungen verursachen,
- den Bruterfolg dortiger Paare verhindern,
- sich anpaaren und ggfs. bastardisierten Nachwuchs durch Aufbrechen der Art-Barriere erzeugen.

Besonders kritisch ist der letztgenannte Punkt, weil durch artfremde Gene der Genpool wildlebender Arten verändert wird und damit eine Gefährdung / (Vernichtung) der Art

Wanderfalke (*F. peregrinus*) resultieren kann, die sich über Millionen Jahre im Laufe der Evolution entwickelt hat. Gleichermaßen ist die Erstansiedlung der Art Sakerfalke (*F. cherrug*) in Deutschland gefährdet.

Hohe Gefährdungsrisiken resultieren zusätzlich in den Golfanrainer-Staaten durch den Import in Europa gezüchteter Hybriden für die in Arabien brütenden Formen Lanner (*F. biarmicus* sp.) und Wüstenfalke (*F. peregrinus pelegrioides*) bzw. für die nördlich und östlich ab Iran brütenden Saker (*F. cherrug*) und Rotnackenschahin (*F. peregrinus babylonicus*) durch Entfliegen der Hybriden oder die (z.T. immer noch (?) praktizierte) Freilassung nach der jährlichen Beizjagdsaison.

9. Aktuelle Fälle in Deutschland und Nachbarländern

Dass das geschilderte Risiko tatsächlich sehr hoch ist und in keiner Weise verharmlost werden darf, soll die folgende Darstellung einiger in Deutschland dokumentierter Fälle verdeutlichen:

- Baden - Württemberg** 1993 und 1994 verhinderte ein Ger-/ Wanderfalken-Hybride zwei Wanderfalkenbruten in Mannheim. Der Falke konnte schließlich eingefangen werden. Dieser Fall ist von RIETSCHEL (in HEPP et al. 1995) dokumentiert worden.
- Schleswig-Holstein** ROBITZKY (1997) gelang der Fang eines Ger-/ Wanderfalken-Hybriden an einem Wanderfalken-Brutplatz. In einem zweiten Brutrevier verursachte gleichfalls ein Hybrid-Falke massive Störungen.
- Nieder-sächsisches Wattenmeer** REILMANN (1996) schildert sowohl die Zerstörung eines Wanderfalken-Geleges durch einen Ger-Wanderfalken-Hybriden auf einem Seezeichen als auch die "Zwangs-adoption" eines Wanderfalken-Kükens eines benachbarten Paares durch diesen Hybriden, wobei viertägige heftige Horstkämpfe zum Verlust von drei Nestgeschwistern führten. Auch hier gelang es, den Hybriden einzufangen.
- Thüringen** Der spektakulärste Fall ereignete sich in Thüringen, wo eine erste erfolgreiche Brut eines Ger-/Wanderfalken-Hybriden mit einem Wanderfalkenweibchen in der Wildbahn stattfand (KLEINSTÄUBER 1998, SAAR 1998). Die beiden erbrüteten Bastarde wurden aus der Natur entfernt, gleichfalls der adulte Hybrid-Falke. Dieser Fall zeigt, dass solche Hybriden durchaus fruchtbar sein können mit daraus resultierenden, unabsehbaren Folgen. Wenn man berücksichtigt, dass nicht alle Wanderfalkenbruten der Wildbahn auf die Beteiligung von Hybriden überprüft werden können, muss man eine hohe Dunkelziffer unterstellen. Es kann also nicht mehr ausgeschlossen werden, dass solcher Hybrid-Nachwuchs bereits in der Wildbahn unerkannt existiert.
- Nordrh.-Westfalen** Einige Fälle des Auftauchens von Hybriden an Wanderfalken-Brutplätzen sind in den Jahresberichten der AGW-NRW (1997, 1998, 1999) dokumentiert. Die DEUTSCHE SELTENHEITENKOMMISSION (1994, 1997) versagt wegen der Hybrid-Problematik seit dem Jahre 1994 allen Beobachtungen von "Gerfalken" oder "Sakerfalken" und anderen fraglichen Hierofalken in der freien Natur die Anerkennung als Nachweis, sofern nicht z.B. die Beringung des beobachteten oder gefundenen Großfalken in Wildhorsten durchgeführt wurde.
- Rheinl.-Pfalz**

Auch aus den **Niederlanden** und **Belgien** liegen Meldungen über das Vorkommen von Hybridfalken an Wanderfalkenhorsten vor (van GENEIJGEN, mdl.; ROBBRECHT, mdl.). LINDBERG (1999) entdeckte in **Südschweden**, dass dort 1998 und 1999 jeweils ein Gerfalken x Wanderfalken-Hybrid-Terzel mit einem Unterart-Hybriden *F. p. peregrinus* x *F. p. pealei* erfolgreich brüteten. Es gelang dort, alle Nestlinge des Jahres 1999 zu bergen; sie wurden getötet. Der einzige Nestling des Jahres 1998 wurde vom Uhu geschlagen. Der weibliche Unterart-Hybride wurde eingefangen und dem Eigentümer

(einem dänischen Falkner) gegen den Willen der schwedischen Naturschutzbehörden zurückgegeben. Es gelang noch nicht, das Hybrid-Männchen einzufangen.

In den Fällen, wo Hybriden an Wanderfalken-Brutplätzen gefangen werden konnten, handelte es sich bisher ausnahmslos um entflozene, falknerisch gehaltene Hybrid-Beizfalken.

10. Abwehrmöglichkeiten und Lösungsvorschläge

Unter Berücksichtigung der ausführlich geschilderten Gefährdungsrisiken müssen rasch durch Umsetzung bzw. Änderung bestehender Gesetze und gesetzlicher Vorschriften folgende Verbote erlassen werden:

- Verbot von Zucht, Haltung, Freiflug, Beizjagd, Einfuhr, Ausfuhr sowie
- Durchsetzung des gesetzlichen Aussetzungsverbotes (in verbesserter Form) von Falken- und anderen Greifvögel-Hybriden

Die gesetzliche Handhabe für solche Maßnahmen ergibt sich durch Anwendung der §§ 26 und 20 d, 2 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG). Ein Handelsverbot von Hybriden wäre im Rahmen des Art. 8 der EG-VO 228/97 im Zuge der Umsetzung durch Novellierung des BNatSchG mit den entsprechenden Versagungen von Ein- und Ausfuhrgenehmigungen gemäß Art. 4 Abs. 1 Punkt a-ii, Art 4 Abs. 1 Punkt e (Einfuhr) und Art. 5 Abs. 2 Punkt d (Ausfuhr) zu erreichen. Außerdem müssten Besitz- und Zuchtverbote durch Änderung der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) ausgesprochen werden.

Prinzipiell könnte § 38 Bundesjagdgesetz (BJG) gleichfalls die grundsätzliche Handhabe bieten. Nach Änderung § 2 BJG durch die Aufnahme von *Hybriden* unter die Restriktionen der Haltung mit Verbot der Haltung auch für Zwecke der Beizjagd könnte § 3 der Bundeswildschutzverordnung (BWildSchV) entsprechend angepasst werden (s.u.).

Falls Hybrid-Falken in der Wildbahn auftreten oder sich verpaaren und Nachwuchs erzeugen, sind sowohl die adulten Hybriden als auch die Nestlinge aus der Natur zu entfernen (Fang und ggfs. Tötung). Falknerisch gehaltene Hybrid-Falken aus Altbesitz sollten grundsätzlich sterilisiert werden und ständig weit sichtbare Flügelmarken tragen, um an Wanderfalkenhorsten eine erhöhte Auffälligkeit und Sensibilisierung der Betreuer zu erzielen. Dies würde sich erübrigen, wenn ein generelles Beizjagdverbot mit Hybriden ausgesprochen würde.

„Greife“ (Accipitridae) und Falken (Falconidae) unterliegen dem Jagdrecht. § 3 Abs. 1 BJG führt in Anlage 4 insgesamt 18 Greifvogel-Arten auf, für welche die Jagd die Zuständigkeit beansprucht. Dieses Faktum ist anachronistisch und dringend reformbedürftig wegen Nichtbeachtung internationaler Konventionen und Nichtumsetzung des EU-Rechtes. Die Forderungen des NABU nach Herauslösung der Greifvögel aus dem BJG und alleinige Unterstellung unter das BNatSchG mit entsprechender Erweiterung der BArtSchV sind wissenschaftlich und rechtlich fundiert. Zusätzlich fordert der NABU eine Erweiterung der Ermächtigungen bei einer Änderung des BNatSchG. Es ist ein weit verbreiteter Irrglaube anzunehmen, dass der Schutz im BJG effektiver sei, beispielsweise durch härtere Strafen bei Gesetzesverstößen. Die Verbote nach BNatSchG (§ 30a) sind weitergehend und deutlich stärker strafbewehrt. Forderungen nach Bejagung des Habichts und des Mäusebussards zur „Bestandsregulierung“ werden heute immer häufiger gestellt und bestätigen nachdrücklich, dass ein ökologisches Verständnis für das Wirken von Prädatoren bei der Jägerschaft und der Jagdlobby nicht ausgeprägt ist.

11. Stand der Dinge

Die drei deutschen Falknerverbände DFO, ODF und VDF verzichteten per Mitgliederbeschluss im Jahre 1997 auf die Zucht und Neuaufstellung von Falken-Hybriden. Da die nicht diesen Verbänden angehörenden Großfalken-Zuchtbetriebe ihre Produktion wegen des boomenden Marktes ständig erweitert haben, kam es im Jahre 1999 zu einer gemeinsamen Initiative der Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz im NABU, dem Deutschen Falkenorden e.V. und dem Arbeitskreis Wanderfalkenschutz e.V.

Es gelang, ein gemeinsam getragenes Papier zu erarbeiten. Die nicht einfache Koordination lag bei Dr. Gert Kleinstäuber (AWS), der diese Aufgabe mit großem Engagement löste. Das Papier enthält in den Grundzügen die hier wiedergegebenen biologischen Fakten und die daraus resultierenden Forderungen nach Verbot der Zucht, Haltung, Ein- und Ausfuhr und des Freifluges von Falken-Hybriden. In diesem hier vorgestellten Beitrag ist zusätzlich das Verbot der Beizjagd mit Falken-Hybriden formuliert.

Das gemeinsame Papier wurde am 14. April 1999 gleichzeitig an das BMU (Bundesminister Trittin) und das BML (Bundesminister Funke) abgesendet. Die Eingangsbestätigung des BML erfolgte umgehend am 11. Mai 1999 mit dem Hinweis, dass beabsichtigt sei, die Regelung der *Hybrid*-Problematik bei der in dieser Legislaturperiode anstehenden Änderung der BWildSchV vorzunehmen. Ein Vorentwurf der zu novellierenden BWildSchV vom 23.12.1999 liegt nunmehr vor. Diesem Vorentwurf mangelt es sowohl an konsequentem Vorgehen gegen existierende Zuchtbetriebe als auch an Problembewusstsein. Die formulierten Vorschläge lassen Praxisbezogenheit vermissen.

Das BMU reagierte erst nach Mahnung am 30.09.1999 und hat nach gegenwärtigem Kenntnisstand außer dem Hinweis, dass "man die Erweiterung § 26 Abs.2 Nr.1 BNatSchG überlege", keine konkreten Vorschläge unterbreitet. Diese bisherige Inaktivität eines auch für den Artenschutz zuständigen Bundesministeriums lässt befürchten, dass die dortige Sensibilisierung zum hier beschriebenen Thema äußerst gering ist.

Literatur

- ARBEITSGEMEINSCHAFT WANDERFALKENSCHUTZ NRW (AGW-NRW) (1997,1998,1999): Jahresberichte 1997, 1998, 1999. Leverkusen.
- AUGST, U. (1998): Die Ansiedlung des Würgfalken *Falco cherrug* als Brutvogel in Deutschland. *Limicola* 12 (6), 297-312.
- BRAUNEIS, W. (1996): Der Wanderfalke in Mitteldeutschland - gelungene Wiederansiedlung durch ein Auswilderungsprojekt.- Schriften des Werratalvereins Witzenhausen, H.31.
- CADE, T.J., J.H. ENDERSON, C.G. THELANDER & C.M. WHITE (1988): Peregrine Falcon populations - Their management and recovery. The Peregrine Fund. Boise, Idaho.
- DEUTSCHE SELTENHEITENKOMMISSION (1994): Seltene Vogelarten in Deutschland 1991 und 1992. *Limicola* 8: 153-209.
- DEUTSCHE SELTENHEITENKOMMISSION (1997): Seltene Vogelarten in Deutschland 1995. *Limicola* 11: 153-208.
- DIAMOND, J. (1998): Der dritte Schimpanse. Evolution und Zukunft des Menschen. S. Fischer Verlags GmbH. Frankfurt.
- HEIDENREICH, M. (1995): Greifvögel - Krankheiten - Haltung - Zucht. Blackwell Wissenschafts-Verlag. Berlin.
- HEIDENREICH, M., M. KÜSPERT, H. KÜSPERT, H.J. & R. HUSSONG (1993): Falkenhybriden. Deren Zucht, zum Verwandtschaftsgrad verschiedener Falkenarten, sowie zum Thema der Faunenverfälschung durch Hybridfalken. *Beitr.Vogelkd.* 39, 205-226.

- HEPP, K., F. SCHILLING & P. WEGNER (1995): Schutz des Wanderfalcken - 30 Jahre Arbeitsgemeinschaft Wanderfalkenschutz (AGW). Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege. Bad.-Württ. 82.
- KALTENPOTH, H. & W. SCHULENBURG (1989): Muli oder Maulesel ? Beitrag z. Morphologie der Spermatozoen der sog. Hybridfalcken. Greifvögel und Falkneri 1988, 36-37.
- KLEINSTÄUBER, G. (1993): Die Bedeutung des nordhessischen Wanderfalckenprojektes für östlich angrenzende Räume. Vogel und Umwelt 7, 191-208.
- KLEINSTÄUBER, G. (1998): Die erfolgreiche Brut eines Gerfalcke-x-Wanderfalcke-Hybrididen (*Falco rusticolus* x *Falco peregrinus*) in freier Wildbahn - Report, Maßnahmen, Schlußfolgerungen. Populationsökologie Greifvogel und Eulenarten, i. Druck.
- LINDBERG, P. (1999): Förrymda falkenerarfalkar häckar in Bohuslän. Var Fagelvärld 8, 22-23.
- REILMANN, F. (1996): Entflogener Hybridfalcke "adoptierte" Wanderfalckenküken. Rundbrief der Weltarbeitsgruppe für Greifvögel und Eulen e.V. (WAG) 23/24: 12.
- ROBITZKY, U. (1997): Wanderfalckenschutz; hier: Fang, Unterbringung und Verwertung von Hybridfalcken. Schreiben an Landesamt für Naturschutz Schleswig-Holstein.
- ROCKENBAUCH, D. (1998): Der Wanderfalcke in Deutschland und umliegenden Gebieten. Ludwigsburg: C.Hölzinger.
- SAAR, C. (1998): Ein kleiner, aber nicht ganz unwichtiger Beitrag zur Diskussion über die Falcken-Hybrididen. Greifvögel und Falkneri 1996, 46-51.
- SAAR, C., G. TROMMER & W. HAMMER (1982): Der Wanderfalcke - Bericht über ein Artenschutzprogramm - Methoden, Ziele und Erfolge. DFO e.V., Bonn.
- WEGNER, P. (2000): Die Biozidbelastung von Eiern des Wanderfalcken (*Falco peregrinus*) aus Nordrhein-Westfalen und dem nördlichen Rheinland-Pfalz im Vergleich zu anderen Bundesländern. Charadrius 36 (3) i. Druck.
- WINK, M. (1995): Molecular phylogeny of the saker (*Falco cherrug*) and other desert falcons. Middle East Falcon Research Group. Proceedings of the specialist workshop Abu Dhabi, United Arab Emirates. 14th-16th November 1995. S.178-203.
- WINK, M. & D. RISTOW (2000): Biology and molecular genetics of Eleona's Falcon (*Falco eleonora*), a colonial raptor of Mediterranean islands. In: Raptors at Risk. WWGBP 2000, im Druck.

Dr. Peter Wegner
Geibelstraße 3
51373 Leverkusen

NEOPHYTEN IN DEUTSCHLAND - IHRE STANDÖRTLICHE EINNISCHUNG UND DIE BEDROHUNG DER INDIGENEN FLORA

DIETMAR BRANDES

Summary

This paper gives a critical survey of the impact of neophytes on the flora of Germany. Only some 650 species of 12.000 vascular plant species which have been introduced to Central Europe were able to establish within the flora of Germany. The number of established neophytes in Germany is about 412 species (13.5% of the existing flora of Germany). Most of them are growing on disturbed places like traffic areas (e.g. railway stations and highways) or settlements. Their occurrence still depends on human activities. Less than 150 neophytes have been able to establish themselves within the (semi-)natural vegetation as agriophytes resp. invasive plants. In contrary to the threat to the flora of many islands there is no serious threat to the native flora of Germany by neophytes presently. Till now there exists no evidence for the extinction of indigenous species caused by neophytes in Germany. Potentially dangerous are competitive perennials like *Fallopia japonica* (= *Reynoutria japonica*), *Heracleum mantegazzianum*, *Helianthus tuberosus* or *Solidago* spp. as well as trees like *Robinia pseudacacia* or shrubs like *Prunus serotina*. Locally these invasive species form large dominating stands threatening the indigenous vegetation. Human impact on natural habitats mostly is the reason for these undesirable populations. Gardening and forestry are the most important sources for neophytes.

1. Einleitung

Dynamische Veränderungen in der Vegetation sind keine Seltenheit. Nach weitgehender Vernichtung der Pflanzendecke musste Mitteleuropa nach den Eiszeiten von den Pflanzen wiederbesiedelt werden. Diese Wiederbesiedlung war zunächst ein natürlicher Vorgang, der später immer stärker durch menschlichen Einfluss geprägt wurde. Durch Rodung der Wälder, Anbau von Kulturpflanzen und Anlage von Siedlungen wurden neue Standorte geschaffen, insbesondere für kurzlebige, licht- und wärmeliebende sowie nährstoffbedürftige Pflanzenarten. Seit Beginn des Ackerbaus erfolgte ein anthropogener Eintrag von Pflanzenarten nach Mitteleuropa.

Gebietsfremde Pflanzenarten werden in der Pflanzengeographie nach verschiedenen Kriterien eingeteilt, am häufigsten sind Klassifizierungen nach Einwanderungszeit, Einführungsweise oder Einbürgerungsgrad. Beginnen wir mit der Einwanderungszeit: Den Einheimischen (**Idiochorophyten**) werden die **Adventiven** gegenüber gestellt - wobei man sich immer vergegenwärtigen muss, dass auch die Einheimischen durchaus nicht alle zur selben Zeit plötzlich da waren. Die Adventiven werden gemeinhin in **Altadventive (Archäophyten)** und **Neuadventive (Neophyten)** unterteilt. Als **Neophyten** werden die in der Neuzeit (nach 1500) eingewanderten Pflanzentaxa bezeichnet (SCHROEDER 1998; SUKOPP & KOWARIK 1986). Diese zeitliche Begrenzung ist zwar willkürlich, ist aus pragmatischen Gründen aber durchaus sinnvoll: Ab 1500 erfolgte nicht nur infolge der Entdeckung der Seewege nach Amerika, Ostindien und anderen Erdteilen ein zunehmend rascher Austausch von Pflanzenarten über die bisherigen Ausbreitungsschranken, sondern es entwickelte sich [in der Renaissance] auch erst das

Interesse für die Pflanzenwelt und ihre Verschiedenheit. Gängige Einteilungen nach der Einführungsweise unterscheiden zwischen Eindringlingen (**Akolutophyten**), Eingeschleppten (**Xenophyten**) und Verwilderten (**Ergasiophyten**). Bezüglich des Einbürgerungsgrades wird unterschieden, ob die betreffende Pflanzenart einen festen Platz in der Vegetation gefunden hat oder nicht.

2. Neophyten in Deutschland

Die Einwanderung der Neophyten erfolgte keineswegs kontinuierlich seit 1500, sondern sie beschleunigte sich erst im 19. Jahrhundert, bedingt durch die Ausweitung von Handel und Verkehr sowie durch die Bildung urban-industrieller Verdichtungsräume:

- Für Berlin hat sich die Zahl der neu eingewanderten krautigen Ruderalpflanzen innerhalb der letzten 200 Jahre mehr als vervierfacht (SCHOLZ 1960).
- In Halle /S. hat sich der Anteil der Neophyten von 1848 bis 1984 verdreifacht (KLOTZ 1984).

Sorgen bezüglich der effektiven Ausbreitung und Etablierung der Neophyten wurden in Mitteleuropa wohl erst im letzten Jahrhundert laut. Zunächst waren es Einzelfälle wie Wasserpest (*Elodea canadensis*) oder Frühlings-Kreuzkraut (*Senecio vernalis*). Beide Taxa stellen derzeit wohl kein Problem mehr dar. Massive Sorgen über Neophyten wurden erst in den letzten Jahrzehnten geäußert. Nach Untersuchungen von ESER (1999) werden Neophyten emotional als Bedrohung empfunden. Auf das weite Feld der Umweltethik und die ihr zugrundeliegenden Natur- und Gleichgewichtsvorstellungen kann hier leider nicht weiter eingegangen werden.

Wie sieht nun die Datenlage aus? Nach LOHMEYER & SUKOPP (1992) wurden mindestens 12.000 Gefäßpflanzenarten nach Mitteleuropa eingebracht, von denen sich aber nur wenige Prozent einbürgern konnten. Für die Flora von Deutschland werden von WIBKIRCHEN & HAEUPLER (1998) 3026 bzw. 3062 Taxa angegeben. Diese Zahlen beinhalten auch die Eingebürgerten, jedoch keine Hybriden und keine Apomikten. [Die beiden unterschiedlichen Zahlen ergeben sich je nach Bewertung der *Oenothera*-Arten.] Davon sind 405 bzw. 412 eingebürgerte Neophyten; ihr Prozentsatz beträgt also 13,4 bzw. 13,5% des Sippeninventars. Weniger als 2 % der nach Mitteleuropa eingeführten bzw. eingeschleppten Pflanzenarten konnten sich als Agriophyten (vgl. LOHMEYER & SUKOPP, 1992) in der natürlichen Vegetation einbürgern.

Die bezüglich der flächenmäßigen Verbreitung erfolgreichsten Neophyten in den alten Bundesländern sind nach einer Auswertung des Verbreitungsatlas von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988):

- | | |
|--|--|
| ◆ <i>Matricaria discoidea</i> (97,1 % aller MTB) | ◆ <i>Veronica persica</i> (89,8 % aller MTB) |
| ◆ <i>Conyza canadensis</i> (88,3 % aller MTB) | ◆ <i>Juncus tenuis</i> (83,8 % aller MTB) |

**erfolgreiche
Neophyten**

Für die neuen Bundesländer ist die Rangfolge sehr ähnlich. Die vier genannten Arten stellen alle mehr oder minder unscheinbare Ruderalpflanzen bzw. Ackerunkräuter dar und sind einer größeren Öffentlichkeit daher kaum bekannt, obwohl sie seit mindestens 140 Jahren verwildern. Schätzungen des Biomasseanteils der Neophyten an der Gesamtvegetation sind dagegen wesentlich unsicherer als Verbreitungsangaben. Hier dürften die Robinie (*Robinia pseudacacia*) und die krautigen Goldruten-Arten *Solidago canadensis* und *S. gigantea* wohl an der Spitze liegen; sämtliche drei Arten stammen aus Nordamerika.

3. Wie ist der zeitliche Verlauf der Einbürgerung von Neophyten ?

Zwischen Einführung einer gebietsfremden Art und Beginn der spontanen Ausbreitung (der Invasion) liegt ein relativ langer Zeitverzug, der u. a. von der Lebensform abhängig ist. Er ist in der Regel für krautige Arten am kürzesten. Bei der Untersuchung der Invasionsdynamik von adventiven Gehölzen in Brandenburg stellte KOWARIK (1995a) einen Zeitverzug von 131 Jahren für Sträucher und 170 Jahre für Bäume fest.

Eine Prognose für den weiteren Zustrom von Neophyten wurde von JÄGER (1988) gewagt: Seiner Ansicht nach haben die meisten Neophyten Europa bereits erreicht, da der Zustrom pro Zeiteinheit deutlich geringer geworden ist. Trotzdem ist lokal oft eine starke Zunahme von Neophyten festzustellen, die jedoch nicht im Widerspruch zur obigen Aussage stehen muss und dadurch erklärt wird, dass bereits irgendwo in Europa vorhandene Neophyten nun ihr potenzielles Areal auszufüllen beginnen.

4. Wo erfolgt die standörtliche Einnischung?

Die meisten Neophyten etablieren sich in Siedlungen oder in Siedlungsnähe in Vegetationstypen, die mehr oder minder oft gestört werden. Durch Auswertung von mehr als 5000 pflanzensoziologischen Aufnahmen aus Berlin konnte KOWARIK (1995b) zeigen, dass eine starke Korrelation zwischen der anthropogenen Störung und dem Prozentsatz der Adventiven existiert. Die Flora unserer Städte ist nach übereinstimmenden Untersuchungsergebnissen besonders reich an Neophyten bzw. an Adventiven allgemein. Da die meisten der absichtlich eingeführten bzw. unabsichtlich eingeschleppten Taxa aus etwas wärmeren Gebieten stammen, verwildern sie vor allem in der planar-collinen sowie in der submontanen Stufe, in denen sich wiederum die allermeisten Städte finden.

Neophyten an Bahnanlagen

Klassische Neophytenfundorte sind Bahnhöfe und Hafenanlagen (BRANDES, 1983 u. 1989a). Diese Umschlagplätze sind damit potentielle Einfallstore in die Umgebung, wenn die Erfahrung auch zeigt, dass nur wenige Arten den Sprung von den wärmebegünstigten und gut dränierten Sonderstandorten Schotter oder Gleiskies in die Umgebung schaffen; viele von ihnen sind zudem auf mehr oder minder permanenten Diasporennachschub angewiesen. Für Bahnanlagen typische Neophyten sind v.a.:

- ◆ Weißer Amarant (*Amaranthus albus*)
- ◆ Kleines Liebesgras (*Eragrostis minor*)
- ◆ Rauhaariger Amarant (*Amaranthus retroflexus*)
- ◆ Einjähriger (Feinstrahl) *Erigeron annuus*)
- ◆ Besen-Radmelde (*Bassia scoparia* ssp. *densiflora*)
- ◆ Purpur-Storchschnabel (*Geranium purpureum*)
- ◆ Graukresse (*Berteroa incana*)
- ◆ Ruthenisches Salzkraut (*Salsola kali* ssp. *tragus*)
- ◆ Pfeilkresse (*Cardaria draba*)
- ◆ Schmalblättriges Kreuzkraut (*Senecio inaequidens*)
- ◆ Schmalblättriger Doppelsame (*Diplotaxis tenuifolia*)

Neophyten an Straßen

Das Straßennetz in Deutschland umfasst eine Länge von etwa 630.000 km. Neophyten breiteten sich bislang an Kreis- oder Bundesstraßen nur in relativ geringem Maße aus: Meist sind es Arten, die mit Gartenabfällen an die Straßenränder gelangen, oder deren Diasporen bei Erdbewegungen verschleppt werden. An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass heute Pflanzen in früher ungeahntem Ausmaß beim Bau von Verkehrsanlagen oder Siedlungen [unbeabsichtigt] auch über größere Entfernungen verbreitet werden können. Diese Auswirkungen der modernen Technik haben gerade die Ausbreitung mancher Neophyten erleichtert. Während noch 1990 die Bedeutung

der Autobahnen für die Ausbreitung von Pflanzenarten als wesentlich geringer einzustufen war als diejenige der Straßen oder gar der Eisenbahnstrecken, haben sich die Verhältnisse weitgehend gewandelt.

Die Autobahn-Mittelstreifen sind fast bundesweit mit gebietsfremden, \pm salztoleranten Gehölzen bepflanzt. Die häufigsten Arten sind in fallender Reihenfolge:

- *Rosa rugosa* (Kartoffel-Rose)
- *Caragana arborescens* (Erbsenstrauch)
- *Ribes aureum* (Gelbe Johannisbeere)
- *Lycium halimifolium* (Europäischer Bocksdorn)
- *Eleagnus angustifolius* (Schmalblättrige Ölweide)

Aber auch diese Gehölze sind den Belastungen auf Dauer nicht immer gewachsen und sterben zu einem erheblichen Anteil ab. In ihren Lücken können einmal einheimische Gehölze wie Gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*) und Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) - aufkommen, vor allem aber eine Reihe krautiger Neophyten. Weitgehend unbemerkt hat sich die Verschiedensamige Melde (*Atriplex micrantha*) innerhalb von knapp zwei Jahrzehnten über das deutsche Autobahnnetz ausgebreitet. Insbesondere auf Autobahnbaustellen konnte sie riesige Bestände ausbilden: Ein einziger Dominanzbestand an der A 2 kann mehrere Hektar umfassen! Dies sind die größten homogenen Ruderalbestände, die mir aus Mitteleuropa bekannt sind. Wir konnten an zahlreichen Beispielen zeigen, dass an Abfahrten und vor allem an Straßenunterführungen *A. micrantha* die Autobahnen verlässt und sich entlang der Straßen weiter ausbreitet, allerdings verhindern auch hier Lärmschutzbauwerke die laterale Ausbreitung in zunehmendem Maße.

Salzpflanzen bzw. salztolerante Pflanzenarten breiten sich an Straßen seit mindestens 25 Jahren aus. Hier sind u.a. die einheimischen Arten Gewöhnlicher Salzschwaden (*Puccinellia distans*) und Dänisches Löffelkraut (*Cochlearia danica*) ebenso wie die Neophyten Mähnen-Gerste (*Hordeum jubatum*) oder Breitblättrige Kresse (*Lepidium latifolium*) zu nennen. Sie alle zeigen, wie rasch die Vegetation auf "Pflegeänderungen" [in diesem Fall auf die Anwendung von Auftausalzen] reagiert.

In vielen Städten steigt die Anzahl sowohl unbeständiger als auch eingebürgerter Neophyten noch an. Hier spielen Zeitfaktor und Stadtgröße eine wichtige Rolle: In alten Städten sind bereits mehr Neophyten eingebürgert als in benachbarten neuen Städten vergleichbarer Größe (Griese, 1999). Großstädte beherbergen deutlich mehr Adventivarten als Kleinstädte. Der Rückgang vieler einheimischer Arten, die in unseren Siedlungen keine passenden Standorte mehr finden, und gleichzeitiges Anwachsen eines gemeinsamen Adventivenbestandes führen dazu, dass die Floren unserer Städte einander ähnlicher werden.

Siedlungen

In Dörfern und Städten - dort insbesondere an den Stadträndern - verwildern zahlreiche Gartenpflanzen. Von diesen sollen die zahlreichen Zwiebel- und Knollengeophyten mediterraner und kleinasiatischer Herkunft erwähnt werden, deren zumeist unbeständige Vorkommen eher als Bereicherung denn als Bedrohung unserer Flora erscheinen:

- ◆ *Allium paradoxum* (Seltsamer Lauch)
- ◆ *Chionodoxa lucilliae* (Schneeglantz)
- ◆ *Eranthis hyemalis* (Winterling)
- ◆ *Puschkinia scilloides* (Puschkinie)
- ◆ *Scilla siberica* (Blaustern)
- ◆ *Tulipa sylvestris* (Wild-Tulpe)

Oft noch erfolgreicher ist die Ausbreitung solcher Frühjahrsgeophyten, die zumindest in einem kleinen Teil Deutschlands einheimisch sind, z.B. *Galanthus nivalis* (Schneeglöckchen) oder *Narcissus pseudonarcissus* (Gelbe Narzisse). Von erheblich größerer

ökologischer Auswirkung ist die Verwilderung wuchskräftiger und zumeist ausdauernder Zierpflanzen wie z.B.:

- ◆ *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute)
- ◆ *S. gigantea* (Hohe Goldrute)
- ◆ *Fallopia japonica* [= *Reynoutria japonica*] (Japanischer Staudenknöterich)
- ◆ *Fallopia sachalinensis* [= *Reynoutria sachalinensis*] (Sachalin-Knöterich)
- ◆ *Heracleum mantegazzianum* (Kaukasus-Bärenklau)

Vorkommen und Verwilderung von krautigen Zierpflanzen in Dörfern wurde von BRANDES & BRANDES (1995) am Beispiel von 15 Dörfern im nördlichen Harzvorland Sachsen-Anhalts untersucht, wobei von den 268 dort vorkommenden Zierpflanzensippen immerhin 35,8 % verwilderten. Nur etwa 30 dieser 96 Arten sind auch im regionalen Maßstab als eingebürgert zu betrachten.

5. Fallbeispiele für Agriophyten bzw. für invasive Pflanzen

An dieser Stelle soll nun das Eindringen von Neophyten in die natürliche bzw. naturnahe Vegetation diskutiert werden. In der angloamerikanischen Literatur spricht man gern von invasiven Pflanzen (z. B. CRONK & FULLER 1995), die folgendermaßen definiert werden:

Definition

Als **invasive Pflanze** wird eine gebietsfremde Pflanzenart bezeichnet, die aus eigener Kraft (ohne direkte menschliche Hilfe) in natürliche oder naturnahe Habitate eindringt, und zu signifikanten Änderungen in Artenzusammensetzung, Struktur oder ökosystemaren Prozessen führt.

In der mitteleuropäischen Literatur (z. B. LOHMEYER & SUKOPP 1992) stößt man dagegen häufiger auf den Begriff des Agriophyten:

Definition

Als **Agriophyten** werden alle Pflanzensippen bezeichnet, die durch Tätigkeit des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt sind, mittlerweile feste Bestandteile der heutigen natürlichen Vegetation sind und künftig in ihrem Fortbestehen nicht mehr auf menschliche Aktivitäten angewiesen sind.

Beide Ansätze weisen also deutliche Unterschiede auf. Ich bevorzuge den Begriff *potentieller Agriophyt*, da die Einstufung einer Sippe als Agriophyt zwar ein gedanklich interessantes Konstrukt ist, das aber keine überprüfbare Hypothese darstellt, denn das Fortbestehen einer Art in der natürlichen Vegetation dürfte sich nach Aufhören jeglicher menschlicher Aktivität in der Realität kaum untersuchen lassen. Von einer "invasiven Pflanze" sollte erst dann gesprochen werden, wenn durch diese Art deutliche Änderungen in Artenzusammensetzung und Struktur der Phytozönose(n) erfolgt sind.

5.1 Neophyten in Wäldern

In den mitteleuropäischen Laubwäldern sind nur zwei Adventive weit verbreitet: Immergrün (*Vinca minor*), ein Archäophyt, und Kleines Springkraut (*Impatiens parviflora*), ein Neophyt. Dies führt offensichtlich zu dem häufig zu lesenden Fehlschluss, Wälder seien "floristisch gesättigt", gebietsfremde Arten könnten also gar nicht eindringen. Das verzögerte Einwandern ist aber schon deshalb kein Wunder, weil die meisten [krautigen] Waldpflanzen über keinerlei effektive Fernausbreitung verfügen: Oft werden sie von Ameisen oder Schnecken ausgebreitet. Viele unserer krautigen Waldpflanzen "hinkten" den Baumarten bei der nacheiszeitlichen Wiederbesiedlung also hinterher; ihrer natürlichen Ausbreitung hat der Mensch mit der Zerschneidung der Landschaft längst ein Ende gesetzt. In diesem Zusammenhang soll auch erwähnt

werden, dass man sog. "historisch alte Wälder" [Waldstandorte, die seit der nach-eiszeitlichen Wiederbewaldung nie anders genutzt wurden], an einem Set aus krautigen Zeigerpflanzen erkennen kann. Dies belegt gleichzeitig den hohen Naturschutzwert alter Wälder! In den meisten Wäldern ist die Krautschicht nicht überall so geschlossen, dass sich gebietsfremde Waldpflanzen nicht noch einnischen könnten. Ein schönes Beispiel hierfür ist *Helleborus viridis*, die Grüne Nieswurz, die aus eigener Kraft die Buchenwälder Norddeutschlands nicht erreichen konnte, sich aber in der Umgebung mittelalterlicher Burgruinen (Pferdearznei!) etablieren konnte.

Aufmerksamkeit muss auch den Auswirkungen des Waldbaus geschenkt werden, denn es werden gebietsfremde Holzarten in erheblichem Ausmaß angebaut. Forstlich eingebracht wurden z. B. Robinien (*Robinia pseudacacia*), Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) und sogar Mahonie (*Mahonia aquifolium*). Die Robinie stellt am Rande von Magerrasen ein kaum zu lösendes Problem dar, da sie zur Stickstoffanreicherung und damit zur Veränderung der Standortbedingungen zugunsten von Nitrophyten führt. In Kiefernwäldern auf leichten Böden bedroht *Prunus serotina* die Naturverjüngung von einheimischen Gehölzen.

Meines Erachtens kommt noch ein wichtiger ökologischer Faktor hinzu: Die meisten aus fremden Kontinenten eingeführten Zierpflanzen sind Licht- oder sogar Volllichtpflanzen, sie vermögen also gar nicht im Waldesinneren zu wachsen. Daher etablieren sich derzeit noch die meisten Neophyten nur an Verlichtungen, Störungsstellen und Waldrändern. Hier ist eigenen Untersuchungen zufolge insbesondere auf siedlungsnahen Waldrändern zu achten, da Gartenabfälle oft an Waldrändern ausgebracht werden. Nur wenige Gartenflüchtlinge konnten sich bislang etablieren - und dies zumeist auch nur lokal. Zu ihnen gehören etwa *Lamium argentatum* [= *Lamiastrum galoebdolon* ssp. *argentatum*] oder *Lunaria annua* (vgl. BRANDES & SCHLENDER 1999). Da es sich um eine Art unbeabsichtigtes Langzeitexperiment handelt, ist Vorsicht bzw. zumindest Aufmerksamkeit geboten.

5.2 Neophyten an Gewässerufern

Gerade an den Ufern von Bächen und Flüssen konnten sich viele Neophyten etablieren: An der Oker, die durch Braunschweig fließt, wurden 103 Neophyten nachgewiesen (BRANDES & SANDER 1995), an der Elbe von der tschechischen Grenze bis Geesthacht 86 Arten (BRANDES & SANDER 1995), an der Eifel-Rur 56 (KASPEREK 1996), an der Weser 42 (OPPERMANN 1996). Die Anzahl der Neophyten ist nicht von Größe oder Länge eines Flusses abhängig, sondern von guten Eintrags- und Etablierungsbedingungen. Der Neophyteneintrag ist besonders hoch bei kleinen Fließgewässern, die in unmittelbarem Kontakt zu Siedlungen und Gärten stehen.

Die Diskussion über "problematische Neophyten" beschränkt sich fast immer auf nicht mehr als sieben konkurrenzkräftige Zierstauden, die insbesondere in unteren Mittelgebirgslagen sowie im Austrittsbereich der Flüsse aus Mittelgebirgen eine Rolle spielen:

- ◆ *Helianthus tuberosus* (Topinambur)
- ◆ *Heracleum mantegazzianum* (Riesen-Bärenklau)
- ◆ *Impatiens glandulifera* (Drüsiges Springkraut)
- ◆ *Fallopia japonica* (Japanischer Staudenknöterich)
- ◆ *Fallopia sachalinensis* (Sachalin-Staudenknöterich)
- ◆ *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute)
- ◆ *Solidago gigantea* (Riesen-Goldrute)

**problematische
Neophyten**

Vorkommen dieser Arten sind häufig problematisch, wenn es sich um Dominanzbestände konkurrenzstarker und ausbreitungsfreudiger Neophyten handelt, die lokal zur Verdrängung einheimischer Arten führen. Wie kann man eine solche Verdrängung feststellen? Zumeist werden Vergleiche zwischen benachbarten, standörtlich gleichartigen Flächen angestellt, bei der die eine von dem zu untersuchenden Neophyten bestanden ist, während die andere [noch] Neophyten-frei ist. Trotz aller methodischen Unzulänglichkeiten ist dies ein pragmatischer Ausgangspunkt. Instruktive Beispiele für eine solchermaßen belegte Zurückdrängung einheimischer Arten gab LOHMEYER (in LOHMEYER & SUKOPP 1992) für *Helianthus tuberosus* oder *Fallopia japonica* [= *Reynoutria japonica*]. Die von uns an den Elbufern untersuchten Neophyten *Xanthium albinum*, *Artemisia annua*, *Atriplex micrantha* oder *Rumex stenophyllus* fügen sich dagegen in bestehende Artenkombinationen ein, ohne dass sie bereits vorhandene Arten verdrängen.

Durch Neophyten wurden in Deutschland bislang keine einheimische Art verdrängt (SCHROEDER 1998), wenn es auch punktuell zu einem deutlichen Rückgang kommen kann. Die problematischen Vorkommen von Neophyten sind in Mitteleuropa kein Verhängnis, das über eine "intakte" Landschaft hereinbricht, sondern sie sind vielmehr die Folge von bereits vorhandenen Störungen und Landschaftsschäden. Ursache und Wirkung werden in der öffentlichen Diskussion leider mitunter verwechselt. Es sind auch keineswegs nur Neophyten, die nach Störungen unerwünschte Dominanzbestände aufbauen, sondern auch heimische Arten wie das Wald-Reitgras (*Calamagrostis epigejos*).

Um die Ausbreitung von Neophyten entlang von Gewässeruferräumen sowohl im Detail als auch über längere Zeit verfolgen zu können, haben wir ein System von mehr als 250 Dauerbeobachtungsflächen im Oker-System eingerichtet.

6. Neophyten und die weltweite Bedrohung idiochorer Vegetation

Nach SCHROEDER (1998) besteht eine Gefahr "nur für solche Idiochoren, die eine sehr enge Standortamplitude bzw. ein sehr kleines Areal haben, wenn eine sehr konkurrenzkräftige Anthropochore auftritt, die genau denselben Standortstyp besetzt". Eine ernsthafte Bedrohung ist also vor allem dort zu erwarten, wo es viele einheimische Mikroarealophyten gibt (bei Inseln). So liegt der Prozentsatz der Anthropochoren auf Hawaii bei 24%, auf Neuseeland gar bei über 50%. Auf der Kanareninsel Fuerteventura untersuchten wir den Anthropochoren-Anteil der Flora: Er beträgt mindestens 20%, möglicherweise sogar mehr als 40 %. Die Unterschiede ergeben sich aus dem unsicheren Status zahlreicher Arten (BRANDES & FRITZSCH 2000). Die indigene Flora wird durch zahlreiche konkurrenzkräftige Neophyten wie Agaven (*Agave spp.*), Wandelröschen (*Lantana camara*), Opuntien (*Opuntia spp.*), Wasserdost (*Ageratina adenophora*; *Ageratina riparia*), Baum-Tabak (*Nicotiana glauca*) und Federborstengras (*Pennisetum setaceum*) beeinträchtigt.

Weltweit besonders auffällig sind biologische Invasionen an Flussuferräumen in ariden Gebieten wie zum Beispiel in Kalifornien, Südafrika oder Australien. In Kalifornien sind bereits fast nur noch exotische Gehölze an den Flussuferräumen zu finden.

7. Warum wurden nie Bedenken über die Bedrohung der idiochoren Flora durch Archäophyten geäußert?

Es gibt einen kulturgeschichtlichen bzw. wissenschaftshistorischen Grund: Die Archäophyten waren bereits Bestandteile unserer Flora, als das Interesse an der Pflanzenwelt und ihrer Vielfalt erwachte. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass uns der Rückgang der Ackerunkräuter, zu denen ja insbesondere auf den Getreide-

äckern viele Archäophyten gehören, nicht gleichgültig ist. Entsprechendes gilt auch für die Erhaltung der typischen Dorfflora (s. u.).

Aber es kommen auch biologische Gründe hinzu: Die Archäophyten sind entweder kurzlebige Unkräuter insbesondere der Äcker, die außerhalb derselben kaum Lebensmöglichkeiten fanden, oder aber es sind ehemalige Heilpflanzen, die in Dörfern, an Burgen und Klöstern verwilderten und so zu Bestandteilen der Ruderalvegetation alter Siedlungen wurden. Zu letzteren gehören z. B.:

- ◆ *Anchusa officinalis*
(Gebräuchliche Ochsenzunge)
- ◆ *Ballota nigra* (Schwarznessel)
- ◆ *Carduus acanthoides* (Weg-Distel)
- ◆ *Conium maculatum* (Gefleckter Schierling)
- ◆ *Lamium album* (Weiße Taubnessel)
- ◆ *Leonurus cardiaca*
(Löwenschwanz)
- ◆ *Malva alcea* (Siegmar-Malve)
- ◆ *Malva neglecta* (Weg-Malve)
- ◆ *Malva sylvestris* (Wilde Malve)
- ◆ *Marrubium vulgare*
(Gemeiner Andorn)
- ◆ *Melilotus albus* (Weißer Steinklee)
- ◆ *Melilotus officinalis*
(Gebräuchlicher Steinklee)
- ◆ *Nepeta cataria* (Katzenminze)
- ◆ *Onopordum acanthium*
(Eselsdistel)
- ◆ *Parietaria officinalis*
(Aufrechtes Glaskraut)

Viele von ihnen zeigen zwar große Persistenz, zumeist aber nur eine geringe Ausbreitungsfähigkeit. Lediglich die *Melilotus*-Arten konnten sich großflächig an Verkehrsflächen und neuerdings auch *Conium maculatum* auf Autobahn-Mittelstreifen etablieren. Unter unseren Archäophyten fehlen ausbreitungsfreudige Stauden, von aggressiven Gartenflüchtlings ganz zu schweigen. Bis auf die Edelkastanie (*Castanea sativa*) - und möglicherweise auch die Walnuss (*Juglans regia*) - gibt es unter den Archäophyten keine Gehölze.

8. Neophyten als Wirtspflanzen von einheimischen Tierarten?

Häufig wird aus Sicht des Naturschutzes die Befürchtung geäußert, dass Neophyten keine Nahrungsgrundlage für einheimische Tiere darstellen. Dies ist insofern richtig, als dass sich wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit keine hochspezialisierten Abhängigkeiten zwischen Pflanze und Bestäuber bzw. Phytophagen herausbilden konnten. Für bedrohte und auf eine einzige heimische Pflanzenart spezialisierte Tiere dürften Neophyten also kaum attraktiv sein. Andererseits werden nicht einheimische Pflanzenarten in großem Umfang als Nahrung angenommen. Bezüglich des Phytophagenkomplexes und der Blütenbesucher von Neophyten besteht erheblicher Forschungsbedarf. Voreilige Schlüsse führten z. B. zur Brandmarkung der Silber-Linde (*Tilia tomentosa*) als "Killer-Linde" für Hummeln, was sich wissenschaftlich nicht halten lässt.

9. Bekämpfungsmaßnahmen

Vor einer Bekämpfung von Neophyten sollte unbedingt eine Schadensanalyse durchgeführt werden, auf deren Basis zu entscheiden ist, ob die Auswirkungen eines Neophyten seine Bekämpfung wirklich rechtfertigen. Dabei sind Nachhaltigkeit des Bekämpfungserfolgs ebenso wie die (Zer-)Störung des eigentlich zu schützenden Lebensraumes mit in Betracht zu ziehen.

In Einzelfällen kann eine Bekämpfung aus medizinischen Gründen geboten sein. Dies gilt insbesondere für *Heracleum mantegazzianum*, den Riesen-Bärenklau. Diese Art ist

sowohl aus Gärten verwildert als auch von Imkern ausgesät und konnte sich in niederschlagsreichen Gebieten an Gewässern und entlang von Straßen ausbreiten. Wegen seines Gehaltes an 6,7-Furanocumarinen verursacht die Art. Eine Bekämpfung wird nur in Ausnahmefällen, z.B. an Kinderspielplätzen oder bei Reinbeständen an Gewässern empfohlen (PAULUS 1999).

Über den gezielten Einsatz von Pflanzenfressern zur Reduktion von Neophytenpopulationen wurde häufiger nachgedacht. Auch wenn man z. B. in Australien mit dem Einsatz der südamerikanischen Kakteenmotte *Cactoblastis cactorum* gegen *Opuntia inermis* gute Erfahrungen gemacht hat, so sollte man mit dem gezielten Einbringen von Phytophagen doch sehr vorsichtig sein: Möglicherweise fressen sie verwandte einheimische Arten, vielleicht auch ganz andere. Ein sorgfältiges Screening muss daher selbstverständlich sein.

10. Neophyten auf der Roten Liste?

In den Roten Listen der 80er Jahre wurden die Neophyten unterschiedlich behandelt. Die Berücksichtigung von Neophyten wurde auf dem Symposium "Rote Listen von Pflanzengesellschaften und Biotopen" in der Bonner Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie jedoch befürwortet (SUKOPP & KOWARIK 1986):

1. Veränderte Lebensbedingungen in der Kulturlandschaft führen u.a. zur Bildung neophytenreicher Pflanzengesellschaften, die bei weitreichenden anthropogenen Standortveränderungen besser als die bisherigen Pflanzengesellschaften protektive Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können.
2. Durch ihre Abhängigkeit von bestimmten Landnutzungsformen können diese Gesellschaften aus landschafts- bzw. kulturgeschichtlichen Gründen erhaltenswert sein.
3. Bei Veränderung der entsprechenden Landnutzungsformen werden sie zu Rückgangs-Betroffenen.

11. Fazit

Zumeist wurden einwandernde Arten sowohl bezüglich ihres Einflusses auf die Vegetation als auch hinsichtlich der durch sie verursachten Schäden überschätzt. Etwaige Veränderungen des Landschaftsbildes können im Sinne der Bioindikation überwiegend als Reaktion auf bereits vorhandene Störungen verstanden werden.

Nach einer explosionsartigen Ausbreitung zu Beginn folgt häufig ein Einpendeln auf niedrigerem Niveau. Beispiele hierfür sind die von uns untersuchten Arten *Atriplex oblongifolia*, *A. sagittata*, *Senecio vernalis* und *Elodea canadensis*.

Nach SCHROEDER (1998) gibt es in Mitteleuropa [derzeit] keine Gefährdung idiochorer Pflanzenarten durch Anthropochore. Unsere [weitestgehend] endemitenfreie und relativ artenarme Flora bestehe aus Sippen, die ihre Konkurrenzstärke in der Vergangenheit dadurch bewiesen haben, dass sie nach mindestens dreimaliger Eliminierung aus Mitteleuropa während der Eiszeiten immer wieder die Wiederbesiedlung bewerkstelligt hätten (SCHROEDER 1998, p. 83). Es muss allerdings offen bleiben, ob diese Argumentation auch unter den heutigen Umweltbedingungen im strengen Sinne gelten kann.

KOWARIK (1995 c) formulierte: "Da anthropogene Floren-, Vegetations- und Standortveränderungen vielleicht im Einzelfall, jedoch nicht allgemein rückgängig gemacht werden können, sollten Zielvorstellungen des Naturschutzes nicht einseitig auf historische Zustände konzentriert, sondern im Sinne des Prozessschutzes auch für neue Entwick-

lungen geöffnet werden“. Bei der Analyse problematischer Vorkommen von Neophyten in Niedersachsen konnten KOWARIK & SCHEPKER (1997) für 51% der Fälle Neophyten als Ursache, in 49% als Symptom der Abweichungen vom Störungsregime erkennen. In drei Viertel aller Fälle waren die nichteinheimischen Pflanzen direkt vom Menschen an den Wuchsort gebracht worden! Dies belegt die große Bedeutung der Garten- und Forstkultur für die Ausbreitung und Etablierung gebietsfremder Pflanzenarten.

Nach derzeitigem Kenntnisstand gehören raschwüchsige, ausbreitungsfreudige und nitrophile Stauden zu den potenziell invasiven Pflanzen. Wollte man ihre Ausbreitung vermeiden, so müsste man eine Quarantäneliste aufstellen und Einfuhr, Handel sowie Anbau dieser Arten verbieten. Da der Vertrieb neuer Gartenpflanzen heute fast weitgehend über Gartencenter erfolgt, werden potentiell aggressiven Sippen in Mitteleuropa heute hervorragende Ausbreitungsbedingungen geboten. Werden diese dann im Garten lästig, so gelangen sie mit dem Gartenmüll an Waldränder, Flussufer und Eisenbahndämme. Einige der oft erwähnten Problempflanzen wurden darüber hinaus von Imkern und Jägern als Bienenweide oder zur Wildäsung zusätzlich in der Landschaft ausgebracht. Ohne Augenmaß und Zurückhaltung aller Beteiligten wird sich an den weitgehend hausgemachten Problemen wohl nichts ändern.

Literatur

- BRANDES, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – *Phytocoenologia*, 11: 31-115.
- BRANDES, D. (1989a): Flora und Vegetation niedersächsischer Binnenhäfen. – *Braunsch. Naturkd. Schr.*, 3: 305-334.
- BRANDES, D. (1989b): Zur Soziologie einiger Neophyten des insubrischen Gebietes. – *Tuexenia*, 9: 267-274.
- BRANDES, D. & C. SANDER (1995): Neophytenflora der Elbufer. – *Tuexenia*, 15: 447-472.
- BRANDES, D. & H. SCHLENDER (1999): Zum Einfluß der Gartenkultur auf die Flora der Waldränder. – *Braunsch. Naturkd. Schr.*, 5: 769-779.
- BRANDES, D. & K. FRITZSCH (2000): Alien plants of Fuerteventura, Canary Islands. – *Elektron. Veröff.*; <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2000/79>.
- BRANDES, S. & D. BRANDES (1995): Vorkommen und Verwilderung von Zierpflanzen in Dörfern dargestellt am Beispiel des westlichen Sachsen-Anhalt. – *Braunsch. Naturkd. Schr.*, 4: 913-923.
- CRONK, Q. C. B. & J. L. FULLER (1995): *Plant invaders: the threat to natural ecosystems*. – London. XIV, 241 S.
- ESER, U. (1999): *Der Naturschutz und das Fremde: Ökologische und normative Grundlagen der Umweltethik*. – Frankfurt/Main. 266 S. (Campus: Forschung, 776.)
- GRIESE, D. (1996): Zur Ausbreitung von *Senecio inaequidens* DC. an Autobahnen in Nordostdeutschland. – *Braunsch. Naturkd. Schr.*, 5: 193-204.
- GRIESE, D. (1999): Flora und Vegetation einer neuen Stadt am Beispiel von Wolfsburg. – *Braunschweig. X*, 235 S. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten; 7.)
- HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1988): *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*. – Stuttgart. 768 S.
- JÄGER, E. J. (1988): Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. – *Flora*, 180: 101-131.
- KASPEREK, G. (1996): Zur Uferflora der Eifel-Rur (Nordrhein-Westfalen). – In: Brandes, D. (Hrsg.): *Ufervegetation von Flüssen*. – Braunschweig. S. 155-179. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten; 4.)
- KLOTZ, S. (1984): *Phytoökologische Beispiele zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt*. – Dissertation Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- KORNECK, D. & H. SUKOPP (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, 19: 1-210.

- KOWARIK, I. (1995 a): Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. - In: PYSEK, P. PRACH, M. REJMANEK & M. WADE (eds.): Plant invasions - General aspects and special problems. - Amsterdam, pp. 15-38.
- KOWARIK, I. (1995 b): On the role of alien species in urban flora and vegetation. - In: PYSEK, P. PRACH, M. REJMANEK & M. WADE (eds.): Plant invasions - General aspects and special problems. - Amsterdam, pp. 85-103.
- KOWARIK, I. (1995 c): Ausbreitung nichteinheimischer Gehölzarten als Problem des Naturschutzes? - In: BÖCKER, R., H. GEBHARDT, W. KONOLD & S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): Gebietsfremde Pflanzenarten. Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, Kontrollmöglichkeiten und Management. - Landsberg. S. 33-56.
- KOWARIK, I. & H. SCHEPKER (1997): Risiken der Ausbreitung neophytischer Pflanzenarten in Niedersachsen. Bericht zum Forschungsvorhaben. - Hannover. 173 S.
- LOHMEYER, W. & H. SUKOPP (1992): Agriophyten in der Vegetations Mitteleuropas. - Bonn-Bad Godesberg. 185 S. (Schriftenreihe für Vegetationskunde, 25.)
- OPPERMANN, F.W. (1996): Die Uferflora der Weser. In: D. BRANDES (Hrsg.): Ufervegetation von Flüssen. - Braunschweig. S. 133-154. (Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 4.)
- PAULUS, T. (1999): Neophyten. Gebietsfremde Pflanzenarten an Fließgewässern: Empfehlungen für die Gewässerpflege. Mainz. 47 S.
- SCHEPKER, H. (1998): Wahrnehmung, Ausbreitung und Bewertung von Neophyten: Eine Analyse der problematischen nichteinheimischen Pflanzenarten in Niedersachsen. - Stuttgart. 246 S. (Diss. Univ. Hannover 1998.)
- SCHOLZ, H. (1960): Die Veränderungen in der Berliner Ruderalflora. Ein Beitrag zur jüngsten Florengeschichte. - Willdenowia, 2(3): 379-397.
- SCHROEDER, F.-G. (1998): Lehrbuch d. Pflanzengeographie. Wiesbaden. X, 457 S.
- SUKOPP, H. & I. KOWARIK (1986): Berücksichtigung von Neophyten in Roten Listen gefährdeter Arten. - Schriftenreihe für Vegetationskunde, 18: 105-113.
- WERNER, D. J., T. ROCKENBACH & M.-L. HÖLSCHER (1991): Herkunft, Ausbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Senecio inaequidens* DC. unter besonderer Berücksichtigung des Köln-Aachener Raumes. - Tuexenia, 11: 73-107.
- WIBKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von Focke ALBERS. - Stuttgart. 765 S.

Prof. Dr. Dietmar Brandes
 Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
 Botanisches Institut und Botanischer Garten der TU Braunschweig
 D-38023 Braunschweig

NATURRÄUMLICHE BINDUNG UND EINBÜRGERUNG VON NEOPHYTEN IN MECKLENBURG-VORPOMMERN

BIRGIT LITTERSKI & CHRISTIAN BERG

Summary

Based on the Flora of Mecklenburg-Vorpommern (FUKAREK & HENKER, 1983 – 1987) and available databases an analysis of the naturalisation, distribution and sociological behaviour of selected neophytes in Northeast-Germany is presented. Only a little part of the introduced plants are naturalised, most of them in anthropogen influenced vegetation. Few species occur in the natural vegetation of dunes, at edges of lakes and rivers and in woods (e.g. *Lactuca tatarica*, *Acorus calamus*, *Impatiens parviflora*). Analysis of vegetation records of these 3 species show the preference of anthropogenic disturbed, eutrophic situations within these vegetation types. The distribution of neophytes is also connected with urban and industrial areas. In woodland-lake-regions with a low level of anthropogenic influence neophytes are rare. Therefore, in Mecklenburg-Vorpommern neophytes are not a substantial threat for the native flora. In these region, neophytes are not a reason but an indicator of the loss of natural habitats.

Zusammenfassung

Die Analyse des soziologischen Verhaltens von *Lactuca tatarica*, *Acorus calamus* und *Impatiens parviflora* macht deutlich, dass die wenigen Agrio-Neophyten Mecklenburg-Vorpommerns nicht die einheimischen Arten in der realen natürlichen Vegetation verdrängen, sondern überwiegend natürlich dynamische, lückige Pflanzengesellschaften oder nährstoffreiche, gestörte Bestände charakterisieren. Es zeigt sich, dass es Häufungen dieser Neophyten um größere Städte und entlang von Flüssen und Wasserstraßen gibt. Der Anteil der Neophyten ist in Gebieten mit hohem Wald-Seen-Anteil geringer. Festzustellen ist, dass sich nur ein geringer Teil der Neophyten in Mecklenburg-Vorpommern einbürgern konnte. Sie sind hier nicht "landschaftszerstörende Vorreiter", sondern Indikatoren der globalen anthropogenen Überformung naturnaher Lebensräume. In einer vergleichsweise gering zersiedelten und schwach industrialisierten Landschaft wie Mecklenburg-Vorpommern stellen Neophyten keinen primären Gefährdungsfaktor aus Sicht des Naturschutzes dar. Die niedrige Frequenz der meisten Neophyten in Mecklenburg-Vorpommern unterstreicht die geringe Präsenz in flächenmäßiger Hinsicht und weist auf einen vergleichsweise hohen Natürlichkeitsgrad der Flora in vielen Gebieten hin.

1. Einleitung

Die Florenveränderungen in Mitteleuropa, wie die Einführung und Naturalisation von Pflanzen, die Bildung neuer Sippen oder der Rückgang und das Verschwinden von Arten, sind untrennbar mit der Landnutzung verbunden (SUKOPP 1972). Viele einheimische lichtliebende Arten wurden quantitativ durch die menschliche Tätigkeit gefördert, während andere sich sogar räumlich stark in benachbarte Florenzonen oder -provinzen ausbreiten konnten. Mit der Zunahme des Handels über die Kontinente hinaus kamen auch Arten anderer Kontinente, hauptsächlich Nordamerika, nach Europa, wobei Arten aus Nordamerika überwiegen. (JÄGER 1977).

Durch direkte oder indirekte Mithilfe des Menschen in ein Gebiet gelangte (sogenannte *hemerochore*) Arten können nach dem Grad der Einbürgerung, der Einwanderungsform und -zeit differenziert werden (vgl. SCHROEDER 1969). Nach dem Grad der Einbürgerung werden neben den einheimischen Arten (*Idiophyten*), kulturunabhängige (*Agriophyten*), kulturabhängige (*Epökophyten*) und *adventive* Arten differenziert. Agriophyten sind Arten, die durch die Tätigkeit des Menschen in ein bestimmtes Gebiet gelangt sind, mittlerweile fester Bestandteil der heutigen natürlichen Vegetation und künftig in ihrem Fortbestehen nicht mehr auf menschliche Aktivitäten angewiesen sind (LOHMEYER & SUKOPP, 1992). Demgegenüber sind die Epökophyten an Pflanzengesellschaften gebunden, die durch die menschliche Wirtschafts- und Siedlungsweise bedingt sind und ohne den menschlichen Einfluss nicht weiter vorkommen könnten. Epökophyten gehören ebenfalls zu den eingebürgerten Arten, entscheidendes Kriterium der Einbürgerung ist die Fähigkeit zur Regeneration und zum Aufbau beständiger Populationen. Als Adventive werden in Anlehnung an FUKAREK & HENKER (1983) unbeständige, nur zeitweilig auftretende Arten bezeichnet.

Begriffe

Einbürgerungsgrad

Hemerochore Taxa können auf verschiedene Art und Weise in ein Gebiet gelangt sein. Die Klassifizierung nach der Einwanderungsform unterscheidet zwischen Arten, die aus eigener Kraft eingewandert sind, nachdem der Mensch die entsprechenden Standorte geschaffen hatte (Akolutophyten), spontan entstandenen, eingeschleppten und verwilderten Taxa. Anthropozoogene Ersatzgesellschaften werden zum großen Teil von einheimischen Apophyten und Akolutophyten, die aus benachbarten Florenprovinzen einwanderten, gebildet. Spontan entstandene Taxa spielen zahlenmäßig eine geringe Rolle. Es gibt einige Ackerwildkräuter (z. B. *Bromus secalinus*, vgl. SCHNEIDER, SUKOPP & SUKOPP 1994), aber auch Arten in der natürlichen Vegetation (z. B. *Xanthium albinum*, vgl. ILLUSTRIERTE FLORA VON MITTELEUROPA, 1979), für die eine Artbildung in Mitteleuropa nachgewiesen wurde oder vermutet wird. Infolge des Anbaus von Getreidearten aus dem Orient oder Südeuropa wurden ungewollt Arten mit dem Saatgut eingeschleppt. Viele Segetal- und Ruderalarten (z. B. *Nepeta cataria*, *Misopates orontium*) gelangten auf diese Weise nach Mitteleuropa. Zahlreiche alte Futter- (z. B. *Onobrychis viciifolia*), Färber- (z. B. *Isatis tinctoria*), Arznei- (z. B. *Allium ursinum*) oder Zierpflanzen (z. B. *Inula helenium*, Abb. 5) verwilderten und wurden als Archäophyten oder Neophyten Bestandteil unserer Flora.

Einwanderungsform

Definition

Der Begriff **Neophyten** wird im Rahmen der Klassifizierung nach der Einwanderungszeit für Arten verwendet, die erst nach 1500 eintrafen oder eingeführt wurden, während Archäophyten bereits in vor- oder frühgeschichtlicher Zeit auftraten.

6. Material und Methoden

Ausgehend von der vorhandenen Flora Mecklenburg-Vorpommerns (FUKAREK & HENKER 1983 – 1987) wird eine Analyse des Status von Neophyten vorgenommen. Wir sind uns bewusst, dass viele Einschätzungen des Status basierend auf dem heutigen Kenntnisstand anders erfolgen würden, halten die Zahlen aber hinreichend aussagekräftig für generelle Trends. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen Mecklenburg-Vorpommerns wurde im Verlauf der letzten Jahrzehnte insbesondere durch die AG Geobotanik beim NABU Landesverband Mecklenburg-Vorpommern intensiver untersucht. Die Rasterdaten liegen digital im Datenbankprogramm FLOREIN vor und bildeten die Grundlage für die Erstellung der Verbreitungskarten, der Summenkarten sowie der Aussagen zur Frequenz der Neophyten. Folgende Signaturen wurden in den Verbreitungskarten verwendet:

- Υ eingebürgert, Nachweis vor 1900 ⊕ eingebürgert, Nachweis 1900-1949
- eingebürgert, Nachweis ab 1980 Υ eingebürgert, Nachweis 1950–1979
- ▼ unbeständig, Nachweis ab 1950

Die soziologische Auswertung erfolgte auf der Basis einer vegetationskundlichen Datenbank, die alle publizierten Vegetationsaufnahmen Mecklenburg-Vorpommerns im Format des niederländischen Vegetationsprogramms TURBO-VEG enthält. In Tab. 2 ist eine Auswahl der vergesellschafteten Arten enthalten. Die soziologische Zuordnung der Einzelarten richtet sich nach ELLENBERG et al. (1994), in der Nomenklatur folgten wir WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Die Angaben zu den ursprünglichen Verbreitungsgebieten und Erstnachweisen der Arten wurden EXKURSIONSFLORA (1996) entnommen.

7. Naturalisationsgrad und Einwanderungsform

Eine Analyse des Status gibt wesentliche Hinweise auf den Natürlichkeitsgrad der Flora und stellt ein qualitatives Merkmal der Biodiversität dar. Es ist von Bedeutung, ob es sich um spontan eingewanderte, kulturunabhängige, kulturabhängige oder unbeständige Taxa handelt und wie und wann die Arten in ein Gebiet gelangt sind.

Im Folgenden sollen nur die Neophyten betrachtet werden. BERG (1997) stellt dar, dass die meisten Neophyten Ende des 19. und 20. Jahrhunderts zu uns kamen und sich nur wenige einbürgern konnten (Abb. 1). Die Einbürgerungen nehmen ab, weil die Zahl hemerochorer Arten begrenzt ist (JÄGER, 1988). Außerdem wird der Prozess der Einschleppung von Arten durch neue Quarantänevorschriften sowie veränderte Transport- und Verarbeitungstechniken (Müllverbrennung, luftdichte Verpackungen) reduziert.

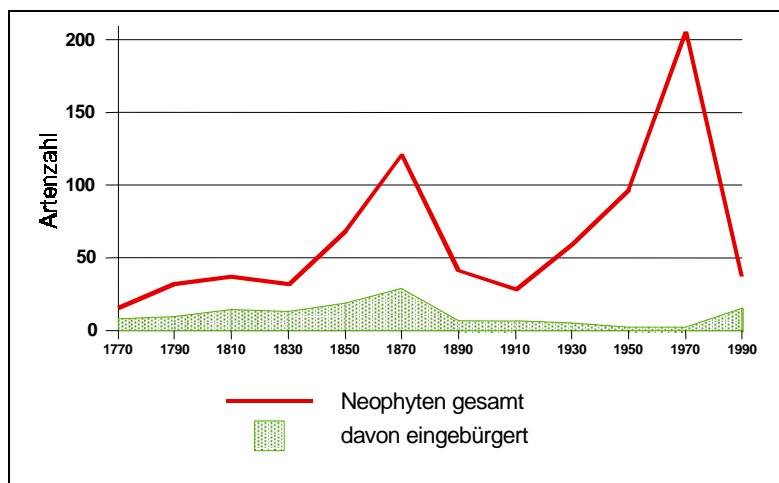


Abb. 1: Neophytenankunft und deren Einbürgerung in Mecklenburg-Vorpommern (nach BERG 1997)

Nur 16% der Neophyten sind eingebürgerte Arten, diese verteilen sich auf Agri- und Epökophyten (Abb. 2).

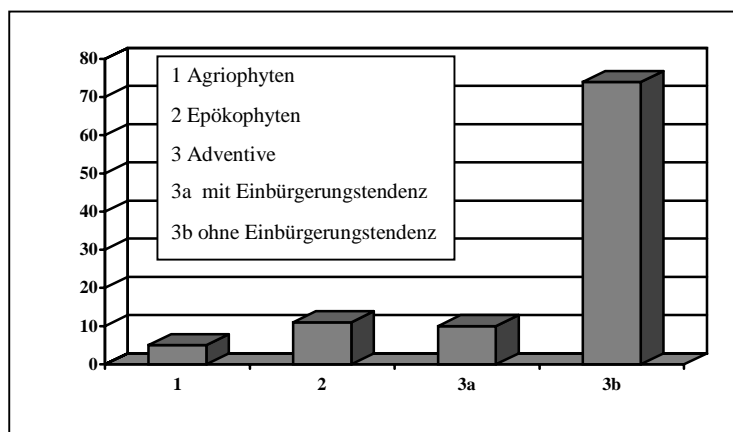


Abb. 2: Naturalisationsgrad d. Neophyten in Meckl.-Vorpom. (Angaben in %)

Der geringe Anteil Agriophyten (5%) zeigt, dass es nur wenigen Neophyten gelingt, in naturnahe Gesellschaften einzudringen. Der Anteil der Epökophyten liegt bei ca. 11%. Der überwiegende Teil der Neophyten (74%) weist keine Einbürgerungstendenz auf. Die meisten Neophyten haben sich also nicht in Mecklenburg-Vorpommern etablieren können, sondern verschwinden nach kurzer Zeit wieder.

Analysiert man die Einwanderungsform der Neophyten (Abb. 3), zeigt sich, dass nur ein geringer Anteil (5%) der Neophyten aus eigener Kraft eingewandert ist, nachdem der Mensch die entsprechenden Standorte geschaffen hatte. Die meisten Neophyten wurden unbeabsichtigt eingeschleppt (60%) oder verwilderten aus menschlichen Kulturen (ca. 35%).

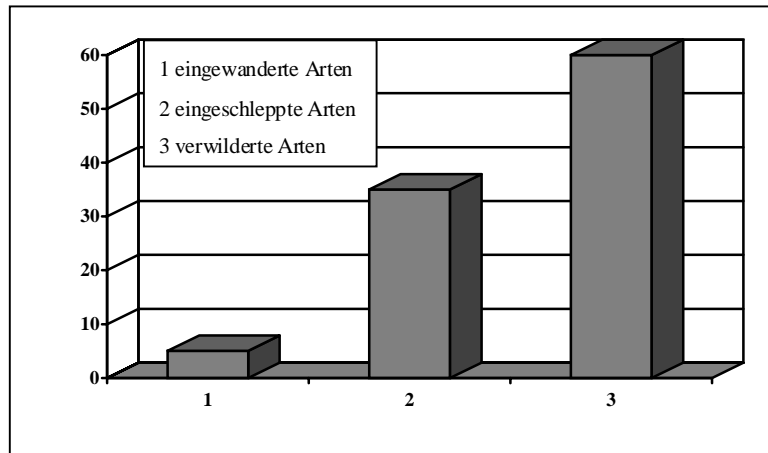


Abb. 3: Einwanderungsform d. Neophyten Meckl.-Vorpom. (Angaben in %).

Agriophyten treten in Mecklenburg-Vorpommern insbesondere in Vegetationsformen des Süßwassers, der Röhrichte, Ufer und an der Küste und in Wäldern auf (Tab. 1).

Tab. 1: Ausgewählte Agriophyten in der Vegetation Mecklenburg-Vorpommerns

Süßwasser	Röhrichte & Ufer	Wälder
<i>Elodea canadensis</i>	<i>Acorus calamus</i>	<i>Alnus incana</i>
<i>Lemna turionifera</i>	<i>Bidens connata</i>	<i>Clematis vitalba</i>
Küste	<i>Bidens frondosa</i>	<i>Impatiens parviflora</i>
<i>Lactuca tatarica</i>	<i>Lindernia dubia</i>	<i>Padus serotina</i>
<i>Lycium barbarum</i>		<i>Robinia pseudacacia</i>
<i>Oenothera parviflora</i>		<i>Sambucus racemosa</i>
<i>Oenothera rubricaulis</i>		<i>Telekia speciosa</i>
<i>Rosa rugosa</i>		<i>Vinca minor</i>

Betrachtet man die Summenkarte (Abb. 4) dieser ausgewählten agriophytischen Neophyten (im Folgenden als Agrio-Neophyten bezeichnet), so fällt die Häufung um größere Städte (z. B. Rostock, Schwerin) auf. Außerdem wird die Bindung an Flüsse und Kanäle deutlich: Die Agrio-Neophyten häufen sich beispielsweise an der Elbe und Barthe sowie an Wasserstraßen (z. B. Elde-, Störwasser- und Müritz-Havel-Wasserstraße). Flusstäler bieten schon von Natur aus günstige Einwanderungs- und Ansiedlungsbedingungen, die durch den menschlichen Einfluss (z. B. Verlichtung durch Anlegestellen, Sammelplätze, Siedlungen an Flüssen) noch verstärkt werden.

In einigen Landschaften Mecklenburg-Vorpommerns (z. B. Nationalparke Jasmund und Vorpommersche Boddenlandschaft) ist der Anteil der Neophyten trotz gutem Durchforschungsgrad geringer.

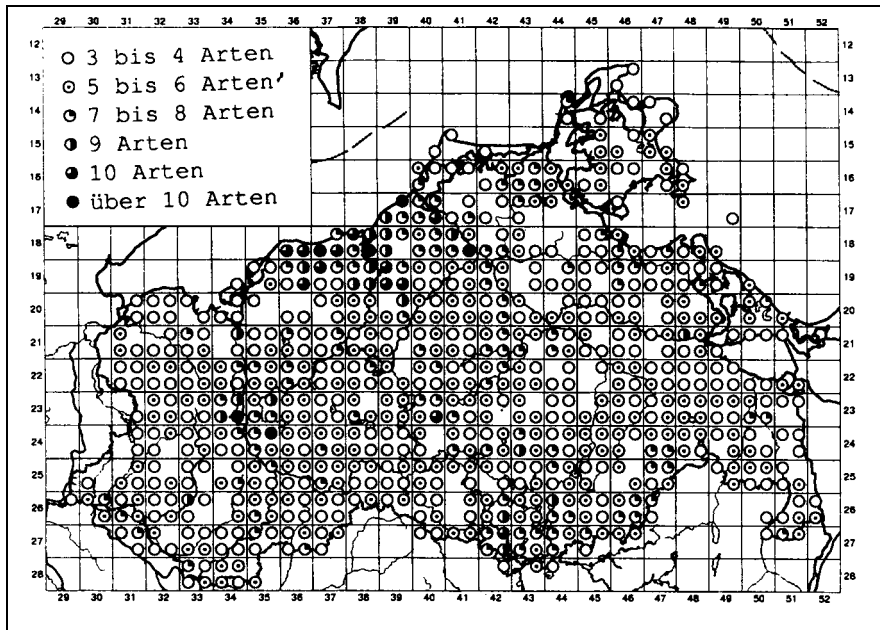


Abb. 4: Summenkarte ausgewählter Agrio-Neophyten

Einzelne Agrio-Neophyten unterschiedlicher Herkunft zeigen unterschiedliche Einwanderungsverhalten in Mecklenburg-Vorpommern. *Inula helenium*, der Echte Alant, (Abb. 5) beispielsweise ist eine alte Kulturpflanze, die in Westasien beheimatet ist. Die Art ist in Mecklenburg-Vorpommern verwildert. Sie kommt insbesondere in alten Parkanlagen vor und ist zerstreut anzutreffen.

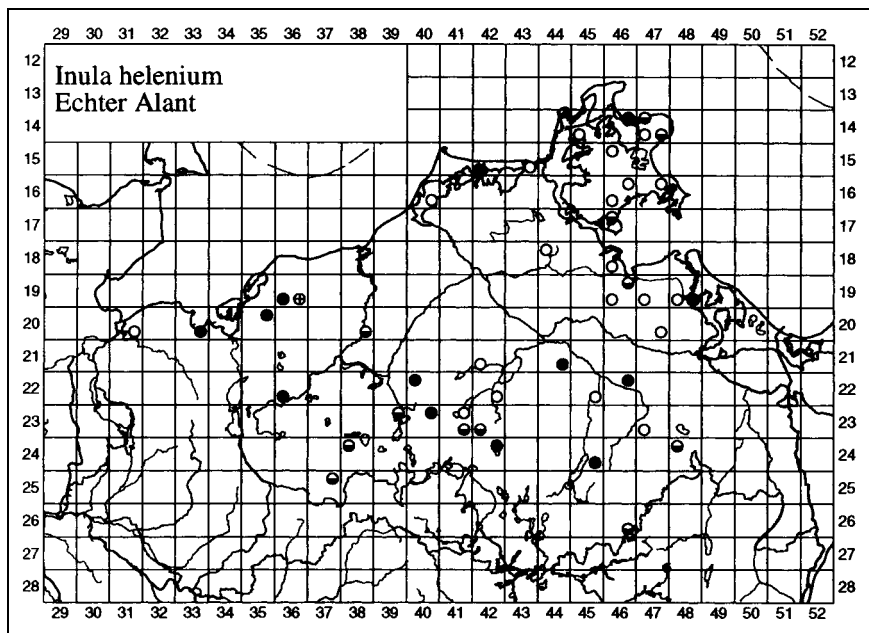


Abb. 5: Verbreitung von *Inula helenium* in Mecklenburg-Vorpommern

Bromus carinatus (Kalifornische Trespe), ein Neophyt aus Nordamerika, wurde 1932 erstmals in Deutschland nachgewiesen. In Mecklenburg-Vorpommern wurde die Art bisher besonders häufig in Parchim und umliegenden Dörfern nachgewiesen (vgl.

KINTZEL 1997). In Greifswald kommt sie gehäuft an Straßenrändern in der Nähe des Bahnhofs vor. *B. carinatus* kann sich durch Ausläufer vermehren und ausgedehnte Bestände bilden.

Der in der atlantischen Florenprovinz beheimatete *Ulex europaeus* (Stechginster) ist eine Art, die aus Westeuropa eingeschleppt wurde. Er wird als Bienenfutterpflanze genutzt und ist seit etwa 1750 in Mitteleuropa vertreten. In Mecklenburg-Vorpommern tritt die angesalbte Art hier und da auf.

Senecio inaequidens hat sich in Deutschland in den letzten Jahrzehnten rasant ausgebreitet und kommt insbesondere an Bahnstrecken vor. Das Schmalblättrige Greiskraut ist seit 1889 in Mitteleuropa nachgewiesen und ist in Südafrika beheimatet. In Mecklenburg-Vorpommern tritt es bisher nur vereinzelt und in wenigen Exemplaren auf (vgl. HENKER 1996).

8. Soziologische Auswertung

Das ökologisch-soziologische Verhalten der eingewanderten Arten spielt eine große Rolle bei der Bewertung der Diversität. Betrachtet man die Verteilung der neophytischen Arten auf die Vegetationseinheiten in Mecklenburg-Vorpommern, so fällt auf, dass die meisten Neophyten auf gestörten Standorten vorkommen, überwiegend in der Ruderalvegetation (Abb. 6).

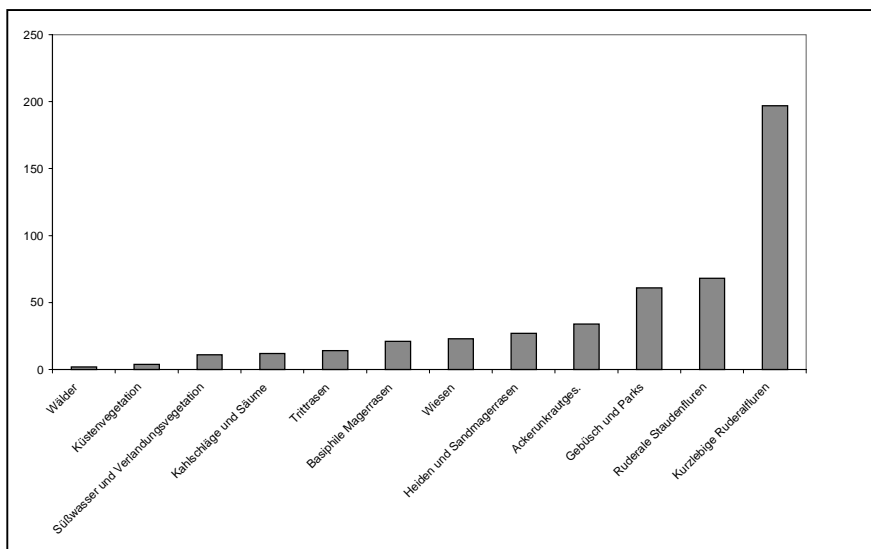


Abb. 6: Verteilung neophyt. Arten auf Vegetationseinheiten in Meckl.-Vorpommern

Das Auftreten in naturnaher Vegetation spielt demgegenüber kaum eine Rolle. Da aber gerade über diese agriophytischen Arten und deren Verdrängungseffekte auf die heimische Flora viel diskutiert wird, seien einige dieser Agrio-Neophyten (vgl. Tab. 1) in ihrem unterschiedlichen soziologischen Verhalten näher betrachtet: *Lactuca tatarica*, *Acorus calamus* und *Impatiens parviflora*.

Lactuca tatarica

Lactuca tatarica, der Tataren-Lattich, (Abb. 7) tritt besonders entlang der Küste auf und hat sich in verschiedenen Gesellschaften etabliert. Die Art ist nicht gefährdet und besonders häufig an der Küste des Greifswalder Boddens. Die soziologische Amplitude reicht von Spülsaum-Vordünen- über Weißdünen- bis hin zu Graudünen-Gesellschaften (Tab. 2).

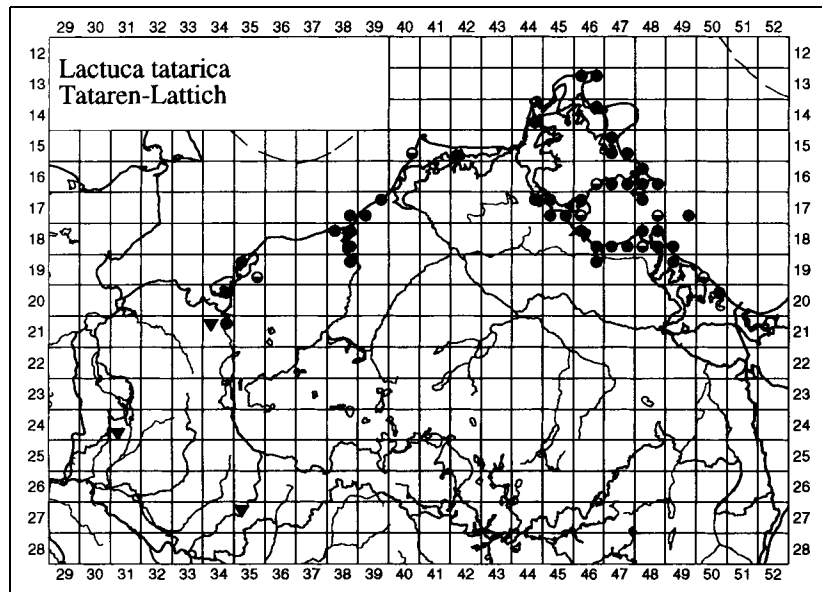


Abb. 7: Verbreitung von *Lactuca tatarica* in Mecklenburg-Vorpommern

Tab. 2: Auftreten des Tataren-Lattichs in der Dünenvegetation Mecklenburg-Vorpommerns und Vergleich mit Dünen-Gesellschaften ohne *Lactuca tatarica*

Vegetationsform	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
Anzahl der Aufnahmen	44	22	54	57	27	57	14	28	22	59
mittlere Artenzahl	6,9	7,7	8,5	6,4	8,4	7,6	12	12	16	16,8
<i>Lactuca tatarica</i>	100		100		100		100		100	
<i>Elymus x obtusiusculus</i>	80	82	50	16	11	11	43	18	55	3
<i>Honkenya peploides</i>	48	55	32	32	56	21	43	18	9	.
<i>Leymus arenarius</i>	77	77	87	70	78	79	50	46	64	51
<i>Cakile maritima</i>		23	46	40	.	7	7	11	14	2
<i>Ammophila x baltica</i>	14	14	89	72	7	42	14	18	59	9
<i>Elymus farctus</i>	9	9	65	90	26	23	14	4	18	10
<i>Ammophila arenaria</i>	14	18	20	44	85	65	64	61	18	31
<i>Eryngium maritimum</i>	7	.	2	4	37	16	50	25	5	12
<i>Carex arenaria</i>	11	5	37	11	41	63	79	71	64	92
<i>Festuca rubra ssp. arenaria</i>	.	.	17	14	.	23	57	36	14	14
<i>Lathyrus maritimus</i>	.	5	.	9	4	16	.	7	18	7
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	.	4	5	.	7	32	56
<i>Artemisia campestris</i>	9	.	11	.	4	7	.	11	86	61
<i>Festuca rubra</i>	2	18	26	14	4	12	.	18	77	32
<i>Hieracium umbellatum</i>	2	5	7	2	19	26	7	21	64	37
<i>Cerastium semidecandrum</i>	2	.	4	.	.	5	7	32	59	48
<i>Jasione montana</i>	.	.	2	2	.	4	7	39	41	58
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	11	12	7	36	36	68
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	4	.	15	4	29	32	32	59
<i>Calamagrostis epigejos</i>	21	18	.	7	33	23	64	14	18	5
<i>Elymus repens</i>	34	55	13	16	.	16	50	11	14	9
<i>Chondrilla juncea</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	46	7

1 = Spülsaum-Vordüne, 2 = Strandquecken-Vordüne, 3 = jüngere Strandhafer-Weißdüne, 4 = ältere Strandhafer-Weißdüne, 5 = Graudüne/Dünenrasen

Ein Vergleich der Vegetationsformen mit und ohne *L. tatarica* zeigt, dass vergleichbare mittlere Artenzahlen in beiden Ausbildungen auftreten. Ein Verlust an Diversität tritt nicht auf, es ergeben sich aber Unterschiede in der Stetigkeit der Stickstoffzeiger. In den natürlich nährstoffreichen Gesellschaften der Vordüne verteilen sich die Arten stickstoffreicher Standorte zu etwa gleichen Anteilen auf Bestände mit und ohne *L. tatarica*. Dagegen wird in den Gesellschaften der Weiß- und Graudüne deutlich, dass Arten mit höherer Stickstoffzahl (z. B. *Calamagrostis epigejos*, *Festuca rubra*, *Hieracium umbellatum*) mit höherer Stetigkeit in den Beständen mit *L. tatarica* auftreten. Diese Aussagen weisen darauf hin, dass *L. tatarica* nur in die ohnehin eutrophierten Standorte eindringt.

**Acorus
calamus**

Der zweite Agrio-Neophyt, der näher hier betrachtet wird (Abb. 8), ist der Kalmus (*Acorus calamus*), der sich in Mecklenburg-Vorpommern erfolgreich eingebürgert hat und weit verbreitet ist. Diese ostasiatische Art tritt seit dem 16. Jahrhundert in Mitteleuropa auf. Der Kalmus ist eine Art mit ökologisch-soziologischem Schwerpunkt in den Röhrichten und Großseggenesellschaften, die generell eine Vielzahl eutrophenter Arten aufweisen. Diese Gesellschaften sind trotzdem durch eine hohe Zahl von Rote Liste-Arten gekennzeichnet, wobei viele Arten meso- bis eutrophe Standorte bevorzugen.

**Impatiens
parviflora**

Als letzte Art sei *Impatiens parviflora*, das Kleinblütige Springkraut, näher vorgestellt. Die ursprünglich in Mittelasien beheimatete Art wurde erstmals 1837 in Mitteleuropa nachgewiesen. *I. parviflora* ist in Mecklenburg-Vorpommern weit verbreitet (Abb. 9) und tritt in einer Vielzahl von Waldgesellschaften auf (meist Buchen- und Buchen-Eschenwäldern). Die soziologische Amplitude von *I. parviflora* reicht bis in feuchte Erlen-Eschen- und Erlen-Wälder, die Art kommt auch in Kiefern- und Eichenwäldern vor. Alle Waldgesellschaften, in denen *I. parviflora* auftritt, weisen zahlreiche Stickstoffzeiger (z. B. *Geum urbanum*, *Urtica dioica*, *Sambucus nigra*,) auf. Das Kleinblütige Springkraut bevorzugt eindeutig durch forstliche oder touristische Nutzung aufgelichtete und gestörte Waldgesellschaften.

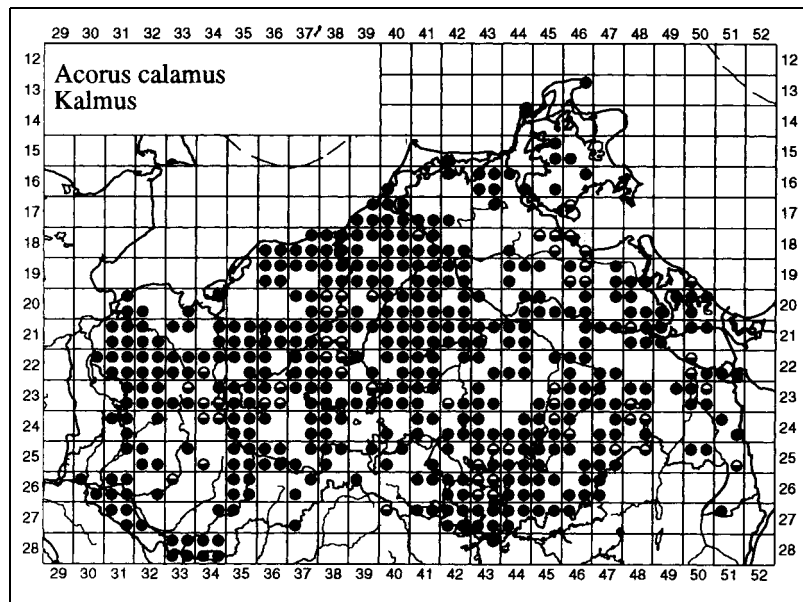


Abb. 8: Verbreitung von *Acorus calamus* in Mecklenburg-Vorpommern

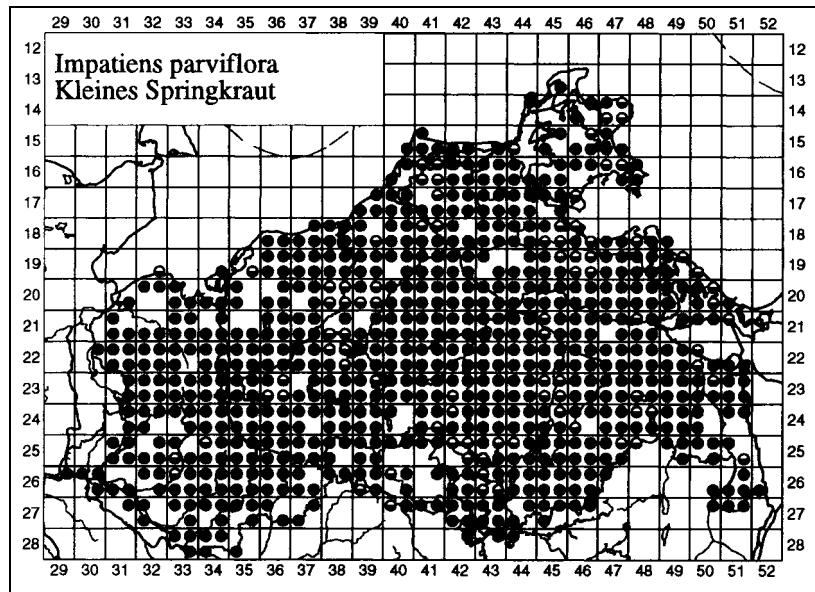


Abb. 9: Verbreitung von *Impatiens parviflora* in Mecklenburg-Vorpommern

9. Naturräumliche Bindung von Neophyten

Es gibt nur wenige Neophyten, die eine naturräumliche Bindung aufweisen. Als Art des Küstenraums wurde schon *L. tatarica* genannt. Erwähnt sei auch die kürzlich nachgewiesene *Cotula coronopifolia* (MOHR 1999). Einige Arten folgen dem Verlauf der Elbe oder sind entlang der Elbe besonders häufig (z. B. *Xanthium albinum*; *Artemisia annua*, *Lindernia dubia*, vgl. SLUSCHNY 1999). Das Vorkommen natürlich dynamischer, lückiger Pflanzengesellschaften in diesen beiden Naturräumen ermöglicht die Einbürgerung von Neophyten.

Einige Arten mit südlichem Verbreitungsschwerpunkt treten vermutlich aufgrund ihrer Bindung an wärmebegünstigte Beckenlandschaften vorzugsweise im Rückland der Seenplatte auf (z. B. *Cruciata laevipes*, diese auch an der Elbe, (WOLLERT 1998); *Salvia verticillata*).

Betrachtet man die Frequenz des Auftretens der Neophyten, so wird deutlich, dass nur ein geringer Anteil von Neophyten häufiger auftritt: Mecklenburg-Vorpommern hat 886 MTB-Quadranten; es treten lediglich 2 Arten (*Conyza canadensis*, *Matricaria discoidea*) in mehr als 800 und nur 8 Arten (z. B. *Bromus inermis*, *Galinsoga parviflora*, *I. parviflora*) in 601 – 800 MTB-Quadranten auf. Demgegenüber sind 610 Arten nur in 1 – 50 MTB-Quadranten nachgewiesen. Diese Zahlen zeigen, dass die meisten Neophyten flächenmäßig keine große Rolle in Mecklenburg-Vorpommern spielen.

Literatur

- BERG, CH. (1997): Wie beeinflusste der Mensch die Flora Mecklenburg-Vorpommerns? Arch. Freunde Naturg. Mecklenb. 36: 159 – 172.
- ELLENBERG, H. ET AL. (1994): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 1 – 258.
- EXKURSIONSFLORA (1996): Exkursionsflora von Deutschland. Band 2 Gefäßpflanzen: Grundband. Begr. von W. Rothmaler, hrsg. von M. Bäßler, E. J. Jäger & K. Werner, 16. Aufl., 639 S.
- FUKAREK, F. & HENKER, H. (1983): Neue kritische Flora von Mecklenburg (1. Teil). Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 23: 28 – 133.

- FUKAREK, F. & HENKER, H. (1984): Neue kritische Flora von Mecklenburg (2. Teil). Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 24: 11 – 93.
- FUKAREK, F. & HENKER, H. (1985): Neue kritische Flora von Mecklenburg (3. Teil). Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 25: 5 – 79.
- FUKAREK, F. & HENKER, H. (1986): Neue kritische Flora von Mecklenburg (4. Teil). Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 26: 13 – 85.
- FUKAREK, F. & HENKER, H. (1987): Neue kritische Flora von Mecklenburg (5. Teil). Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 27: 5 – 41.
- HENKER, H. (1996): Erstnachweise und Einbürgerungen bemerkenswerter Pflanzenarten in Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 29: 135 – 140.
- ILLUSTRIERTE FLORA VON MITTELEUROPA (1979): Begr. von G. Hegi, hrsg. von Conert et al., Bd. VI, Teil 3, hrsg. und bearb. von G. Wagenitz, Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 366 S.
- JÄGER, E. J. (1977): Veränderungen des Artenbestandes von Floren unter dem Einfluß des Menschen. Biol. Rundschau 15: 287 - 300.
- JÄGER, E. J. (1988): Möglichkeiten der Prognose synanthroper Pflanzenausbreitungen. Flora 180: 101 – 131.
- KINTZEL, W. (1997): Das Convolvulo-Brometum carinati ass. nov. – ein neuer ruderaler Halbtrockenrasen in Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 30: 33 – 38.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (1992): Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas. Schr. Reihe Vegetationskde. 25: 1 – 185.
- MOHR, A. (1999): Laugenblume *Cotula coronopifolia* – Erstnachweis für Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief f. Mecklenburg-Vorpommern 33: 129 – 130.
- SCHNEIDER, CH., SUKOPP, U. & SUKOPP, H. (1994): Biologisch-ökologische Grundlagen des Schutzes gefährdeter Segetalpflanzen. Schriftenreihe für Vegetationskunde 26: 1 – 347.
- SCHROEDER, F.-G. (1969): Zur Klassifizierung der Anthropochoren. Vegetation 16: 225 – 238.
- SLUSCHNY, H. (1999): Das Große Büchsenkraut *Lindernia dubia* (L.) PENNELL neu für Mecklenburg-Vorpommern. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 33: 41 – 46.
- SUKOPP, H. (1972): Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. Ber. Landw. 50: 112 - 139.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz, Ulmer Verlag, Stuttgart, 765 S.
- WOLLERT, H. (1998): Zur Zusammensetzung des Urtico-Cruciatetum laevipis Dierschke 73 im mittleren Mecklenburg. Botanischer Rundbrief für Mecklenburg-Vorpommern 32: 43 - 47.

PD Dr. Birgit Littferski
 Universität Greifswald
 Botanisches Institut
 Grimmer Str. 88
 17487 Greifswald

Dr. Christian Berg
 Thomas-Mann-Str. 6a
 18055 Rostock

DAS "NEOZOEN-PROBLEM" AUS SICHT DES HERPETOLOGISCHEN ARTENSCHUTZES

TOM KIRSCHHEY

Summary

Amphibians and reptiles are two of the most threatened animal classes in Germany. 67% of the amphibian and 79% of the reptile species are included in the new red data book. Especially the "hot spots" of the herpetofauna, like the green lizards (*Lacerta bilineata* and *L. viridis*), the midwife toad (*Alytes obstetricans*) and the European pond turtle (*Emys orbicularis*) are threatened in connection with the neozoa problem, in a way, that is difficult to estimate in conclusion. On the one hand the problem consists of the release of closely related species or subspecies mainly from southern Europe, that is responsible for the difficulty of preparation the species conservation plans. On the other hand pet trade and fishery filling practice force the import of highly adaptive ubiquists, that are able to breed and reproduct under middle european conditions. The mechanisms of ousting indigenous species from their ecological niche (interspecific intolerance for food and space) up to predation are a new threat potential to our herpetofauna. Two examples from the biology of 2 species, the chinese softshell turtle (*Pelodiscus sinensis*) and the snapping turtle (*Chelydra serpentina*) are given and a scenery of large carnivorous turtles (*Testudines*) is sketched. The problem of release of the turtle *Trachemys scripta elegans* is presented, some impacts in France are described and an increasing consideration of the alien species problem beyond the neozoa definition is recommended. A single investigation on the mink (*Mustela vison*) as a probable decline factor for a Brandenburg water frog population (*Rana kl. esculenta-syncepton*) shows the problem of other neozoa. An assessment of the problem in comparison of different global herpetofauna is connected with a discussion about the measures to solve it.

Zusammenfassung

Die beiden Artengruppen der Amphibien und Reptilien in gehören Deutschland zu den am stärksten bedrohten Klassen des Tierreiches. 67% der Lurche und 79% der Kriechtiere sind in der aktuellen Roten Liste verzeichnet. Gerade die "Hot Spots" der Herpetofauna, wie die Smaragdeidechsen (*Lacerta bilineata* und *L. viridis*), die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) und die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) sind dabei in einem bisher noch nicht vollständig einzuschätzenden Maß auch durch verschiedene Probleme im Zusammenhang mit Neozoen bedroht. Zum einen handelt es sich um Aussetzungen nahe verwandter Species oder Subspecies aus Südeuropa, wodurch die Aufstellung von Schutzkonzepten kompliziert wird. Zum anderen werden durch den Tierhandel mit einem in letzter Zeit dramatisch erhöhten Anteil von Exoten sowie durch die Besatzpraxis mit hochadaptiven Ubiquisten durch die Fischereiwirtschaft gefördert. Diese Exoten stellen ein neues Gefährdungspotential durch Mechanismen der Verdrängung aus ökologischen Nischen (interspezifische Nahrungs- und Lebensraumkonkurrenz) bis hin zur Prädation dar. Zwei aktuelle Beispiele zur Biologie der Chinesischen Weichschildkröte (*Pelodiscus sinensis*) und Schnappschildkröte (*Chelydra serpentina*) werden hierzu vorgestellt und Szenarien für großwüchsige karnivore Schildkröten (*Testudines*) skizziert. Die Aussetzungsproblematik der Rotwangenschmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*) wird beschrieben, konkrete Auswirkungen in Frankreich präsentiert und eine erweiternde Betrachtung der Fremdartenprobleme über die "definierten Neozoen" hinaus anhand dieses Beispiels vorge-

schlagen. Anhand einer Einzeluntersuchung zur vermuteten Gefährdung von Wasserfröschen (*Rana kl. esculenta*-Synklepton) durch den Nordamerikanischen Nerz oder Mink (*Mustela vison*) in Brandenburg wird die Problematik der Auswirkungen anderer Neozoen angesprochen. Eine Einschätzung des Problems im Vergleich unterschiedlicher Herpetofaunen wird mit der Diskussion von Maßnahmen zur "Problembewältigung" verbunden.

1. Einleitung

Die Neobiota-Problematik wird in jünster Zeit auch unter Feldherpetologen und im herpetologischen Artenschutz diskutiert. Die Herangehensweisen, Einschätzungen und Maßnahmenableitungen sind jedoch zum Teil sehr heterogen. Während BLAB & VOGEL (1989) das Problem auf Exoten reduzieren und zu dem Ergebnis kommen: "Zum Glück - aus der Sicht des Artenschutzes - haben Exoten in unserem Klima keine Fortpflanzungschance und überleben meist nicht den nächsten Winter.", sehen GEIGER & WAITZMANN (1996) bereits "in wenigen Ausnahmefällen konkreten Handlungsbedarf". Eines sei zumindest für Beobachtungen in der Bundesrepublik vorweggenommen: Die Datenbasis dieses Beitrags korrespondiert mit der von GEIGER & WAITZMANN; neue Erkenntnisse sind seit 1996 für allochthone Amphibien und Reptilien in Deutschland nicht bekannt geworden bzw. berücksichtigt.

Die mitteleuropäische Herpetofauna, im übrigen eine willkürliche Zusammenfassung der Klassen Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia), ist aufgrund der geringen Artenzahl eine überschaubare Gruppe. Beide Klassen gehören heute aufgrund einer Vielzahl von Faktoren zu den gefährdetsten, und dies, obwohl sie sich in der Evolution als durchaus adaptiv auf wechselnde Konditionen erwiesen haben. Es stellt sich gegenwärtig die Frage, welche der Faktoren der Neozoenproblematik für den herpetologischen Artenschutz relevant sind und ob das Problem peripheres oder dringliches ist. Um der komplexen Problematik über ökologische und naturschutzpraktische Aspekte hinaus gerecht zu werden, sei gleich eingangs vorweg genommen, dass es sich um ein gesellschaftliches Problem mit einer Reihe unterschiedlicher Lösungsansätze handelt.

2. Der Mink als Wasserfrosch-Megaprädator?

Die Löcknitz, Zufluss der Spree, ist ein in weiten Bereichen naturnahes Fließgewässer im Berliner Urstromtal. Charakteristisch im Unterlauf sind Schwarzerlen-Bestände und Bruchwälder. Auf der Löcknitz und ihrem Einzugsgebiet liegt aufgrund der nahen Metropole ein starker Freizeitdruck, dennoch sind Seiten- und Nebenarme nur gering anthropogen beeinträchtigt. Im Untersuchungsgebiet, der Löcknitzinsel bei Erkner, konnte in den Jahren 1992-1994 eine quantitative Sichterfassungen der Wasserfrösche durchgeführt werden. Aufgrund von Auswertungsproblemen kann der Komplex hier nicht unterschieden werden. Der Nordamerikanische Nerz oder Mink (*Mustela vison*) wurde nahe des Untersuchungsgebiet 1972 freigesetzt (LUA 1999) und besiedelt das gesamte Einzugsgebiet der Löcknitz flächenhaft und breitet sich beständig aus (GELBRECHT & ZIEBARTH 1996). Als begehrtes Farnpelztier gelangte der Mink in den 20er (HILZHEIMER 1952; LUA 1999) und 30er Jahren (NIETHAMMER 1963) nach Deutschland. Für die Herpetofauna ist bislang eine negative Beeinflussung nicht nachgewiesen.

1998 ergab sich die Möglichkeit der Mageninhaltsanalyse von 7 adulten Minks aus einem dem Untersuchungsgebiet nahe liegenden Revier (Abb. 1) mit vergleichbarer Biotop- und Artenausstattung. Die Herpetofauna spielt im Nahrungsspektrum des Minks des Löcknitzraumes mit 39% (bei n=7) eine entscheidende Rolle, wengleich das Spektrum sowohl jahreszeitlich als auch lokal stark variieren und nicht für "deutsche Minkpopulationen" verallgemeinert werden kann. Es liefert jedoch wichtige Anhaltspunkte.

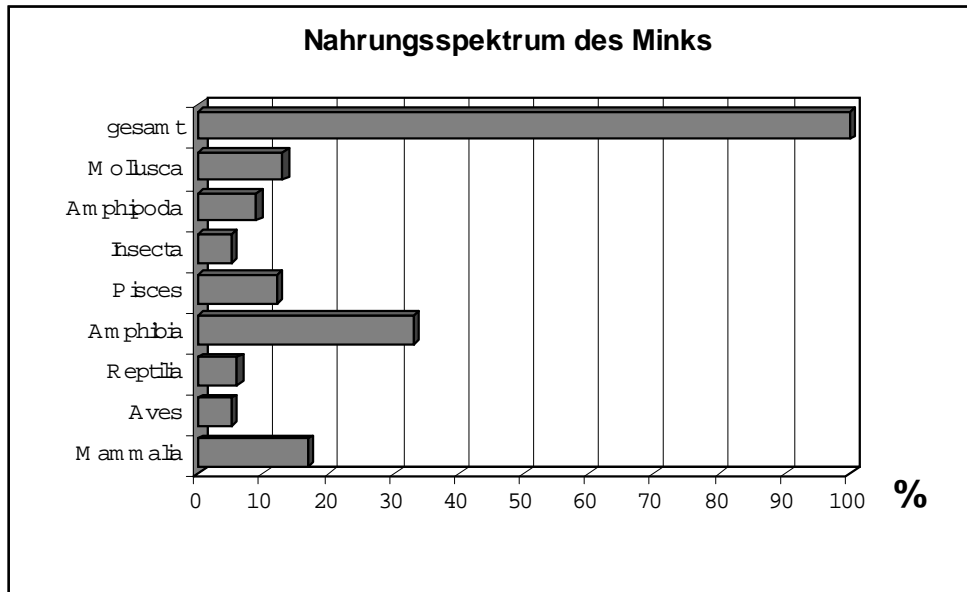


Abb. 1: Nahrungsspektrum des Minks (*Mustela VISON*) im Löcknitztal 1998 (n=7).

Der zweite und autochthone Anurenprädator unter den Säugetieren, der Europäische Iltis (*Mustela putorius*), soll zwar im Gebiet vorkommen (GELBRECHT & ZIEBARTH 1996), wurde aber bislang nicht nachgewiesen. Eine aktive Verdrängung des Iltis durch den Mink wird angegeben (LUA 1999). Um der Frage nachzugehen, welchen Einfluss der Mink auf Amphibienpopulationen hat, müssen auch seine Jagdstrategien miteinbezogen werden: Der Mink ist ein "Stöberer", der eng gewässergebunden (vgl. DOLCH 1994) lebt und jagt. "Patrouillenartig" läuft er die Gewässerrandstreifen ab, durchschwimmt die Gewässer meist parallel zum Ufer und taucht vorwiegend in Ufernähe nach Nahrung. Wasserfrösche halten sich in exakt dem gleichen Bereich auf und sitzen gern am Ufer. Sie sind damit für "Stöberer" ideale Beute. Doch kann der Mink zum "Megaprädator" werden, einem Prädator, der die Populationen seiner Beutetiere nachhaltig beeinträchtigen kann? Hier kann die mit einheitlicher Methodik nur in drei Jahren durchgeführte semiquantitative Erfassung der Wasserfroschbestände und des Minkbestandes (Abb. 2) Anhaltspunkte liefern.

Auf den Rundgängen des Kontrollkilometers auf der Löcknitzinsel, die z.T. mehrmals täglich und bis zu 5 Tage je Woche durchgeführt wurden, konnten die territorialen Wasserfrösche in drei Altersklassen unterschieden werden: Juvenes (= bis 1jährige), Semiadulti (= 2-3jährige) und Adulti. Andere objektive Faktoren für den starken Individuenverlust der Wasserfrösche, als den stark steigenden Minkbestand, konnten nicht ermittelt werden. Interessanterweise waren die Reduktionen der Wasserfrösche in den halbschattigen und strukturreichen Bereichen höher, als in den sonnigen vegetationsarmen Bereichen des Kontrollkilometers. Für eine eingehendere Untersuchung sollte eine Standardmethodik und ein längerer Zeitraum gewählt werden. Die starke Minkdichte im Untersuchungsgebiet sollte in dem von BOYE (1996) dargestellten Schema zur Einflussintensität auf Lebensgemeinschaften unbedingt überprüft werden. Zur "Bekämpfbarkeit" des Minkes lässt sich derzeit kaum etwas sagen. Die örtlichen Jagdausübungsberechtigten betrachten ihre Minks als eine "Bereicherung der Tierwelt" und sahen trotz dargelegter Bedenken von einer Bejagung gänzlich ab.

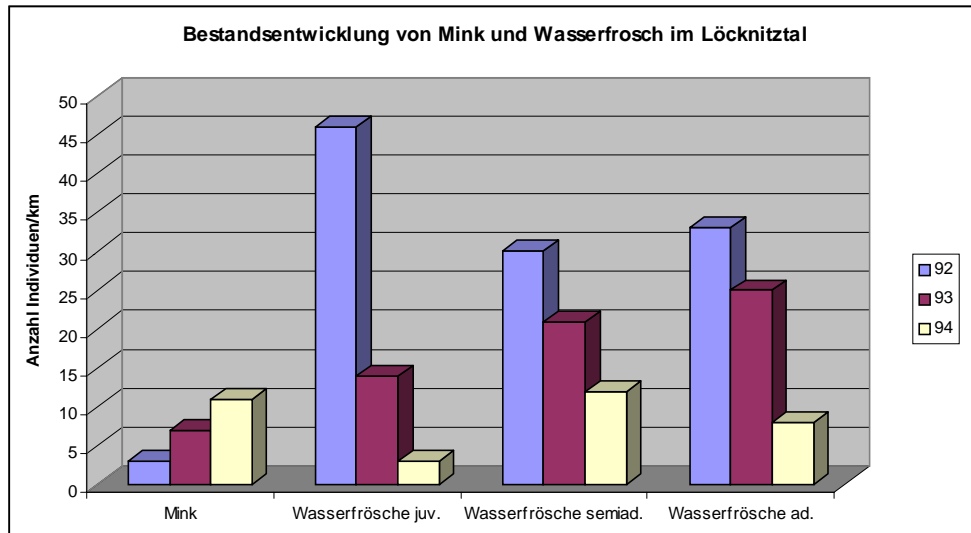


Abb. 2: Bestandsentwicklungen von Mink und Wasserfrosch (*Rana esculenta/ridibunda*) im Kontrollkilometer "Löcknitzinsel" in den Jahren 1992-1994.

3. Die generelle Schildkrötenproblematik

Die in Deutschland autochthon vorkommende Nominatform der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys o. orbicularis*) ist hier infolge von Lebensraumverlust und einer Reihe anderer Faktoren weitgehend ausgestorben. Lediglich in Nordostdeutschland, vor allem in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, sind relikthafte, einstweilig überlebende Populationen erhalten geblieben. Das Landesumweltamt Brandenburg führt seit einigen Jahren in fachlicher Zusammenarbeit mit dem NABU-Landesfachausschuss Feldherpetologie/Ichthyofaunistik ein Arterhaltungsprogramm mit einer Ex-situ-Erhaltungszucht durch. Im Rahmen des Projektes ist eine Erfassung autochthoner Sumpfschildkröten erforderlich sowie die partielle Integration von Tieren der Nominatform in das Zuchtprogramm. In diesem Zusammenhang muss auf das Auftreten italienischer (*E. o. helenica*) und iberischer (*E. o. fritzjuergenobstii*) Sumpfschildkröten an Havel, Spree, Oder und einzelnen Seen hingewiesen werden, die sich äußerlich vor allem durch einen stärkeren Gelbfleckenanteil unterscheiden. Letztlich ist jedoch eine genetische Überprüfung dieser Sumpfschildkröten zur exakten Bestimmung der Unterartzugehörigkeit vonnöten. Ein Zusammenhang zwischen dem Reiseverhalten der Deutschen und der "Souvenir-Mentalität" gegenüber lebendigen Schildkröten (vgl. ANON. 1995a; b) besteht offensichtlich. In wie weit die genetische Durchmischung unterschiedlicher Unterarten (oder Arten) ökologisch problematisch ist, kann für die Sumpfschildkröte hier nicht beantwortet werden. Mit Sicherheit problematisch wirkt sich dies aber auf die Aufstellung von Schutzkonzepten aus. Noch schwieriger sind diese Ansiedlungen und Umsiedlungen durch Privatpersonen anzusehen, wenn es sich um vermeintliche oder tatsächliche autochthone Formen handelt, deren natürliche oder zumeist anthropogen bedingte Verbreitung dadurch unkenntlich wird (siehe auch Smaragdeidechsen). In diesem Zusammenhang muss ebenfalls auch auf das verstärkte Auftreten "handelsüblicher" Wasserschildkröten hingewiesen werden. FRITZ (1996) gibt das "zu erwartende Artenspektrum" an, wenngleich das Angebot des Handels nach der Verfügbarkeit einzelner Arten und den dynamischen Einstufungen dieser Arten innerhalb der Anhänge des Washingtoner Artenhandelsabkommens (CITES) variiert und ggf. zu erweitern ist.

4. Szenarien für großwüchsige karnivore Schildkröten

Gegenwärtig kommen nach meiner Einschätzung zwei Schildkrötenarten für eine invasive Besiedlung Mitteleuropas infrage, die starke ökologische Auswirkungen zur Folge hätte. Beide Arten sind mir durch eigene terraristische Tätigkeit bekannt, vor allem auch ihre Robustheit und damit ökologische Konditionierung (KIRSCHEY 1996). Es handelt sich um die nordamerikanische Schnappschildkröte (*Chelydra serpentina*) und die Chinesische Weichschildkröte (*Pelodiscus sinensis*).

Die südliche Unterart der Weichschildkröte (*P. s. tuberculatus*) wurde bereits zum Kosmopoliten. Sie wurde nach Thailand, Vietnam, auf die Hawaii-Inseln und nach Kalifornien verschleppt und besiedelt dort Gewässer invasiv und mit erheblichen Auswirkungen auf die indigene Fauna. Die absichtliche Ansiedlung dieser Art in Bayern misslang, obwohl die Tiere sich 10 Jahre dort hielten. Die nördliche Nominatform dieser Art ist bis in die Amur-Ussuri-Region verbreitet. Diese ostrussische Region zählt zu den klimatisch extremen Gebieten, die noch durch Schildkröten besiedelt werden können. Die in dieser Region befindliche meteorologische Station "Kedrovaja Padh" ermittelte eine Januarisotherme von -13°C und eine Augustisotherme von +21°C. Die frostfreie Periode erstreckt sich auf einen Zeitraum von 150-155 Tagen (KNYSTAUTAS & SIBNEV 1987), wodurch sich die Inkubationsdauer von nur 30 bis 50 Tagen erklärt. Glücklicherweise ist die Unterart in Russland geschützt. Aus Nordkorea gelangten aber immer wieder Tiere dieser Form nach Europa und Nordamerika. Die wehrhafte Weichschildkröte wird bis zu 60 cm (Carapaxlänge) groß.

Die Schnappschildkröte (*C. serpentina*) jagt noch unter geschlossener Eisdecke nach Fischen. Mit 20-40 Eiern zählen ihre Gelege zu den größeren unter den Schildkröten. Bei einer konstanten Bruttemperatur von 30°C liegt die Brutdauer bei mindestens 58 Tagen, im Durchschnitt bei 63 Tagen. Noch bei 22°C ist die Keimesentwicklung nachgewiesen und wird für 20°C nicht ausgeschlossen (YNTEMA 1978). Beide Arten sind sowohl reproduktionsfähig, als auch invasiv. In Berlin konnte ich die Art in einem Exemplar am Kleinen Wannsee nachweisen, unweit einschlägiger Badestrände, was nicht unbedingt einer Horrormeldung (MEYER 1999) entsprechen muss. Für die Schnappschildkröte gilt inzwischen ebenfalls ein EU-Einfuhrstopp, wie auch für *Rana catesbeiana* und *Trachemys scripta*. Über die gegenwärtigen gesetzlichen Bestimmungen berichtet MÜLLER-BOGE (1996).

5. Vom Umgang mit der Schmuckschildkröte

Die nordamerikanische Buchstaben-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta*) und insbesondere ihre Unterart, die Rotwangen-Schmuckschildkröte (*T. s. elegans*) ist inzwischen weltweit verbreitet. In weiten Teilen Südeuropas ist die Art etabliert. ANON. (1995 a) schildert, dass große Teile Südfrankreichs und insbesondere das Rhonedelta erhebliche Schäden genommen hätten. Eigene Beobachtungen von 1995 können das für die Region um Arles (nördlich des Parc Naturel Regional de Camargue) bestätigen: Stark eutrophierte Gewässer mit völlig zerstörter submerser Vegetation, keinerlei Wasserinsekten, Amphibien- oder Fischlaich waren die Kennzeichen der Gewässer mit den größten Schmuckschildkrötendichten. Die dort autochthone *Emys orbicularis hellenica* kam hier nicht mehr vor, im Schutzgebiet selbst wurde sie jedoch gefunden. Eine Erklärung hierfür könnte die größere Salinitätstoleranz der Sumpfschildkröten in den brackigen Gewässern der Camargue sein. Weitere Beobachtungen konnten im mittelfranzösischen Montelimar gemacht werden. Hier wurden 1995 in einem ca. 8000 m² großen Teich in einer Parkanlage im Zentrum der Provinzstadt 121 Tiere mit Carapaxlängen von über 15 cm festgestellt. Die Zahl kleinerer Tiere ließ sich nur schätzen (etwa 2.000-2.100 Stück). Auch in der Umgebung der Stadt waren alle infrage

kommenden Gewässer besiedelt. In Mitteleuropa weichen die Einschätzungen, dahingehend ab, dass eine invasive Besiedlung aufgrund des Klimas nicht möglich sei. KELLER et al. (1993) beschreiben zwar die erfolgreiche Besiedlung des Genfer Kantons und weisen auf die Verdrängung von *E. orbicularis* hin, jedoch sind zumindest für Deutschland die Einschätzungen eindeutig, dass eine Ausbreitung der Tiere und eine Reproduktion nicht möglich ist (vgl. GEIGER & WAITZMANN 1996; FRITZ 1996; KORDGES, 1990). Der derzeit geltende Einfuhrstopp der EU wird in jüngster Zeit zunehmend durch den Handel in Polen und Ungarn unterlaufen. Festzuhalten bleibt: Die Inkubationsbedingungen im Freiland sind für eine Reproduktion zunächst ungeeignet. Wie sich dies im Zusammenhang mit klimatischen Veränderungen entwickeln wird (VITOUSEK 1994), bleibt zu untersuchen. Die beständige Immission vor allem in urbane Gewässer in Ballungsräumen, oft letzte Refugien für Amphibien, wird jedoch zunehmend als Problem wahrgenommen (ECKSTEIN & MEINIG 1989; GEIGER & WAITZMANN 1996; KORDGES 1990; MEINIG & ECKSTEIN 1989; THIESMEYER & KORDGES 1990). Eine gesamteuropäische Vorgehensweise ist - trotz lokaler Unterschiede - jedoch unausweichlich und es werden vor allem gesellschaftliche Reglementarien vonnöten sein, die über einen EU-weiten Einfuhrstopp hinausgehen.

6. "Fremdtierartenprobleme" = "Neozoenprobleme"?

Die gängige Definition des Neozoen-Begriffs (KINZELBACH 2000), weist aus praktischen Artenschutz Gesichtspunkten einen entscheidenden Mangel auf: Nach dieser Definition wäre die Amerikanische Buchstabenschildkröte (*Trachemys scripta*) kein Neozoon, da eine Reproduktion der Art unter Freilandbedingungen bislang lediglich von NESEMANN (1986) nachgewiesen wurde und als unwahrscheinlich angesehen werden kann. Dennoch kann eine beständige "Immission" solcher Arten auch eine Schädigung auf Ökosysteme und die Biodiversität haben. Der Faktor temporärer Auswirkungen ist in der Neozoen-Definition nicht enthalten, weil er methodisch schwierig darzustellen ist.. Die hier dargestellten Probleme und Szenarien lassen jedoch deutlich werden, dass eine zeitliche Dimension unabhängig von Reproduktion und invasiver Ausbreitung zur Bewertung der Neozoen-Problematik erforderlich ist.

7. Fazit

Für die beschriebenen Arten Mink (*M. vison*) und Schnappschildkröte (*C. serpentina*) kann das Fazit nur lauten: In dubio contra reum! (Indizien liegen vor!). Obwohl die dargestellten Auswirkungen nur einige Aspekte der Biologie und Ökologie dieser Arten bilden, ist von einer Schädigung für die heimische Herpetofauna auszugehen, so dass eine Bekämpfung, sofern sie naturverträglich möglich ist, durchgeführt werden sollte. Eine Langzeituntersuchung über die Auswirkungen der Einnischung auf Nahrungsketten unter besonderer Berücksichtigung bestandsgefährdeter Arten ist hierfür jedoch begleitend erforderlich. Die Maßnahmen sollten in ein Konzept des "Wildtiermanagements" eingebunden werden, da die anthropogene Arealodynamik (vgl. KINZELBACH 1996) unumkehrbar ist und Maßnahmen, die lediglich die weitere Einfuhr und Verbreitung von Neozoen reglementieren, nur bei Arten, die nicht reproduzieren und invasiv sind, einen Langzeiterfolg der Reduktion erwarten lassen. Aufgrund des hohen Gefährdungsgrades vieler Amphibien und Reptilien ist, zumindest für die Spezialisten unter ihnen, eine Bestandsreduktion neozoischer Prädatoren lokal absolut erforderlich, um ihren Bestand zu sichern. Das Wildtiermanagement sollte folgende Ziele verfolgen:

1. Überwachung des Neozoenbestandes und der jeweiligen Ökosysteme
2. Unterbindung der räumlichen Ausbreitung des Neozoos
3. ggf. Auflösung oder starke Reduktion des Bestandes
4. Verhinderung einer erneuten Neozoen-Immission durch Kommunikation
5. naturverträgliche Durchführung aller erforderlichen Maßnahmen

Dennoch muss auch berücksichtigt werden, dass vor allem Amphibien zum Teil stark adaptiv auf biotische Veränderungen ihrer Umwelt reagieren können. So stellte GRIFFITHS (1999) eine Untersuchung an mallorquinischen Geburtshelferkröten (*A. mutulensis*) vor, wonach deren Larven mit einer Art Antipredations-Letargie auf Sekrete mallorcinischer, nicht aber festlandspanischer Vipernattern (*Natrix maura*) reagierten. Die Vipernatter kam zur Zeit der Römer auf die Baleraren, so dass dieses spezifische Verhalten sich in den vergangenen 2000 Jahren herausgebildet haben muß. Daher kann ein abschließendes Fazit dieses Beitrages nur auf die Bewältigung des Forschungsdefizits hinzielen. Forschungsbedarf besteht in diesem Zusammenhang auch vor allem im Hinblick auf die Ausbreitung von für die Herpetofauna relevanten Neozoen in Primärhabitaten und naturnahen großräumigen oder vernetzten Habitaten.

Literatur

- ANONYMUS (1995, a): Billige Monster. Der Spiegel Nr.27: 148-149.
- ANONYMUS (1995, b): Tortues du Monde: Commerces et Traffics en tout Genre. In: Huet, P.: Special Tortues. science & nature: 15-17.
- BLAB, J. & H. VOGEL (1989): Amphibien und Reptilien. BLV, 143 S.
- BOYE, P. (1996): Der Einfluß neu angesiedelter Säugetierarten auf Lebensgemeinschaften. In: GEBHARDT, H.; KINZELBACH, R. & S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed: 279-286.
- DOLCH, D. (1994): Die Bedeutung der Gewässer unter besonderer Beachtung der Uferstrukturen für Säugetiere. Zeitschr. angew. Gewässerökol. Norddeutschlands 1: 152-160.
- ECKSTEIN, H.-P. & H. MEINIG (1989): Umsiedlungen und Aussetzungen von Amphibien und Reptilien in Wuppertal. Jb. Feldherpetol. 3: 168-176.
- FRITZ, U. (1996): Fremdländische Wasserschildkröten. In: Günther, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer: 534-535.
- GEIGER, A. & M. WAITZMANN (1996): Überlebensfähigkeit allochthoner Amphibien und Reptilien in Deutschland: Konsequenzen für den Artenschutz. In GEBHARDT, H.; KINZELBACH, R. & S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed: 227-240.
- GELBRECHT, J. & R. ZIEBARTH (1996): Beiträge zur Fauna der Löcknitzniederung. Beitr. angew. Gewässerökol. Norddeutschlands 3: 100-106.
- GRIFFITHS, R. (1999): Impact of introduced snakes on the mallorcan midwife toad *Alytes mutulensis*. Abstracts der Internationalen Fachtagung am 20. und 21. November 1999 "Die Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*): Verbreitung, Biologie, Ökologie, Schutz" in Basel: 11.
- HILZHEIMER, M. (1952): Zur Geschichte der märkischen Säugetierwelt. Zeitschr. Säugetierkd. 18: 182.
- KELLER, A.; AELLEN, V. & V. MAHNERT (1993): Atlas de Repartition des Amphibiens et Reptiles du Canton de Geneve. Mus. hist. nat. Geneve: 48 S.
- KINZELBACH, R. (1996): Die Neozoen. In: GEBHARDT, H.; KINZELBACH, R. & S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed: 3-14.
- KINZELBACH, R. (2000): Globalisierung der Natur.-Berl.-Brbg. Naturmagazin 14 /1/2): 29
- KIRSCHHEY, T. (1996): Winterkatastrophe f. Landschildkröten. DATZ 49 (6): 215.
- KNYSTAUTAS, A.J.V. & J.B. SIBNEV (1987): Die Vogelwelt Ussuriens. A. Ziemsen: 188 S.
- KORDGES, T. (1990): Faunenverfälschung in Ballungsgebieten, dargestellt am Beispiel der nordamerikanischen Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Chrysemys scripta elegans*). NZ Seminarber. 4 (9): 36-41.

- MEINIG, H. & H.-P. ECKSTEIN (1989): Zur Problematik von Aussetzungen und Ansiedlungen. Jb. Feldherpetol., 3: 163-167.
- MEYER T. (1999): Die Aliens kommen! natur & kosmos Heft 6: 44-46.
- MÜLLER-BOGE, M. (1996): Die Neozoen im aktuellen Recht: Aussetzung und Einfuhr. In: GEBHARDT, H.; KINZELBACH, R. & S. SCHMIDT-FISCHER (Hrsg.): Gebietsfremde Tierarten. ecomed: 15-23.
- NESEMANN, H. (1986): Die Wasserschildkröten in der Untermainaue im Jahre 1983. Hess. Faunist. Briefe 1986 (4): 68-70.
- NIETHAMMER, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. Paul Parey: 319 S.
- THIESMEIER, B.; JÄGER, O. & U. FRITZ (1994): Erfolgreiche Reproduktion des Ochsenfrosches (*Rana catesbeiana*) im nördlichen Landkreis Böblingen (Baden-Württemberg). Zeitschr. Feldherpetol. 1: 169-176
- THIESMEIER, B. & T. KORDGES (1991): Leitlinien zur ökologischen Verbesserung städtischer Teiche in Park- und Grünanlagen unter besonderer Berücksichtigung der Amphibienfauna. In: SCHUMACHER, H. & B. THIESMEYER (Hrsg.): Urbane Gewässer. Westarp Wissenschaften: 103-113
- VITOUSEK, P.M. (1994): Beyond global warming: ecology and global change. Ecology 75 (7): 1861-1876
- YNTEMA, C.L. (1978): Incubation times for eggs of the turtle *Chelydra serpentina* (Testudines: Chelydridae) at various temperatures. Herpetologica 34 (3): 274-277

Tom Kirschey
 Natur und Text Brandenburg
 Friedensallee 21
 15834 Rangsdorf

EPHEMERE UND EINGEBÜRGERTE PILZE IN DEUTSCHLAND

HANNS KREISEL

Summary

Introduction and immigration of exotic fungi, including ephemeromycetes and neomycetes, is a continuous process which has been observed by mycologists and phytopathologists since more than 250 years. It has added about 100 species of fungi to the mycoflora of Germany, and about 143 to that of Europe. These numbers include phytoparasitic, humanparasitic, ectomycorrhizal and saprobic fungi. Moreover, at least 31 (G.) resp. 57 (E.) species of thermophilous fungi have been introduced to greenhouses, mushroom culture rooms, mines, and flats - habitats where they do not interact with the indigenous fungal flora. The numbers of introduced fungi are lower than those of extinct or threatened fungi as summarized in some actual Red Data Lists.

1. Einleitung

Die Einschleppung von exotischen Pilzen nach Europa ist ein stetiger Prozess, über welchen seit mehr als 250 Jahren Beobachtungsdaten vorliegen. Umgekehrt wurden auch zahlreiche europäische Pilze in Regionen wie Zentral- und Südafrika, Australien, Neuseeland, Nord- und Südamerika eingeschleppt. Dieser Vorgang betrifft sowohl Saprobionten als auch Symbionten (Ektomykorrhizapilze) und Parasiten, insbesondere Phytoparasiten an Kultur- und Zierpflanzen, Forstbäumen und Wildkräutern sowie einige Humanparasiten. Die Einschleppung erfolgte in jedem Falle unabsichtlich. Sie hatte im Falle einiger phytoparasitischer Pilze an Kulturpflanzen wirtschaftliche Katastrophen zur Folge; es sei nur an die Einschleppung von *Phytophthora infestans* an Kartoffel (vor 1840), *Uncinula necator* (1845) und *Plasmopara viticola* (1878) an Weinstöcken, *Sphaerotheca mors-uvae* an Stachelbeeren (um 1900) und *Peronospora tabacina* am Tabak (1959) erinnert. Eine Auflistung der in Europa eingeschleppten phytoparasitischen Pilze finden sich bei KREISEL & SCHOLLER (1994). Es handelt sich um rund 60 Arten in Deutschland; weitere 15 wurden bisher nur in andere europäische Länder (zumeist Großbritannien und Frankreich) eingeschleppt. Durch Resistenzzüchtung und Pflanzenschutzmaßnahmen konnten viele solcher Pilze allmählich zurückgedrängt werden, manche sind sogar sehr selten geworden (z.B. *Spongospora subterranea* und *Synchytrium endobioticum* an Kartoffeln, *Exobasidium japonicum* an Azaleen). Hinsichtlich der Einzelheiten sei auf die Arbeiten von LINDAU (1910), LARGE (1940), GAUMANN (1945), BRAUN (1954), ZADOKS (1967), BOOTH (1974), SCHOEBER (1987) und DIXON (1995) verwiesen.

wirtschaftliche
Katastrophen

Die Zahl der nach Mittel- und Südeuropa eingeschleppten humanpathogenen Pilze ist nicht groß (Tabelle 1). Die hier genannten Pilzarten, zumeist Hautpilze (Dermatophyten), wurden durch infizierte Reisende eingeschleppt und konnten zumeist lokalisiert und eliminiert werden; nur die zwei letztgenannten konnten sich einbürgern, blieben jedoch selten.

humanpathogene
Pilze

Tab. 1: Nach Mitteleuropa eingeschleppte humanpathogene Pilze

Art	Herkunft
<i>Ajellomyces dermatitidis</i>	trop. Amerika, Afrika
<i>Emmonsia capsulata</i>	subtrop. Amerika
<i>Histoplasma duboisii</i>	trop. Afrika
<i>Microsporium langeronii</i>	trop. Afrika
<i>Trichophyton soudanense</i>	trop. Afrika
<i>Trichophyton tonsurans</i>	trop. Afrika
<i>Trichophyton ferrugineum</i>	Ostasien oder SO-Europa
<i>Trichophyton violaceum</i>	SO-Europa

Definitionen

Im Falle von Saproben und Mykorrhizasymbionten erwies sich die Einschleppung der Pilze als harmlos. Viele konnten nicht Fuß fassen und waren nach wenigen Jahren wieder verschwunden. Andere konnten sich einbürgern und im Rahmen ihrer Klimatoleranzen über große Teile Europas ausbreiten (KREISEL 1981; Tabellen 2 – 4, Anhang S. 96-97). Nach dem Vorschlag von KREISEL & SCHOLLER (1994) werden erstgenannte als **Ephemeromyceten** bezeichnet, die anderen als **Neomyceten**.

Ephemeromyceten

- Auftreten an nur einem Ort oder mehrere räumlich und zeitlich voneinander unabhängige Vorkommen
- keine kontinuierliche Ausbreitung
- die Vorkommen erlöschen wieder, wenn auch u.U. erst nach Jahrzehnten (*Clathrus ruber!*)
- Anthropogene (oft ephemere und selbsterhitzende) Substrate und Habitate: Schutt- und Müllplätze, organische Abfälle, Gartenbeete, Ödland, Halden; selten Holz

Neomyceten:

- Einwanderung in mykologisch beobachteter Zeit (ab 1750), also "unter den Augen der Mykologen/Phytopathologen"
- kontinuierliche Ausbreitung, also Arealgewinn
- Einbürgerung = Einnischung in synanthrope Habitate (Gärten, Parkanlagen, Friedhöfe, stadtnahe Wälder, touristische Gebiete, landwirtschaftliche Kulturen, Forste fremdländischer Gehölze (z.B. *Pseudotsuga*, *Cedrus*, in Südeuropa *Eucalyptus*)
- parallele Beobachtungen in Nachbarländern
- bei Mykorrhizapilzen und Phytoparasiten: oftmals Bindung an nicht indigene Wirtspflanzen

Durch Beachtung dieser Kriterien ist es auch möglich, eingeschleppte Pilze von solchen Arten zu unterscheiden, die bisher lediglich übersehen worden sind und daher in älteren Florenlisten fehlen - ein Problem, auf welches SINGER (1955) aufmerksam gemacht hatte. In einigen Fällen (z.B. *Pisolithus arhizos* und *Psilocybe cyanescens*) wird die

Frage der Einwanderung in Europa nur mit Hilfe moderner taxonomischer Methoden zu klären sein.

In jüngster Zeit haben sich die landesweit entstandenen, mit geschredderten Holz- und Rindenabfällen gemulchten Beete als wichtiges und interessantes Habitat erwiesen, welches eine rasche Ausbreitung saprobischer Neomyceten begünstigt, ja für einige Arten entscheidend war. Auch Anhäufungen von geschreddertem Material, wie z. B. die zahlreichen, oft zur Selbsterhitzung neigenden Rindenspäne-Halden im Umkreis des ehemaligen Spanplattenwerkes Ribnitz-Damgarten in Mecklenburg-Vorpommern, wirken in diesem Sinne.

2. Einwanderungswege in Deutschland

Ich beschränke mich hier auf Beobachtungen an Großpilzen. Es können mehrere charakteristische Wege der Einwanderung nach Deutschland unterschieden werden:

von West nach Ost:

England → Niederlande/Dänemark → Umgebung Hamburg, Holstein → Mecklenburg, Berlin → Sachsen → Bayern

(z.B. *Stropharia rugosoannulata*, *Stropharia aurantiaca*, *Stropharia percevalii*, *Squamanita odorata*)

Niederlande/Frankreich → Saarland

(z.B. *Collybia luxurians*)

von Südwest nach Nord:

Obererrheingebiet → hercynisches Gebiet → Elbegebiet → Raum Berlin/Potsdam → Mecklenburg-Vorpommern (→ Südschweden)

(z.B. *Clathrus archeri*, *Mutinus elegans*)

von Südost nach Nord:

Serbien, Slowakei, Tschechien → Sachsen → Sachsen-Anhalt und Raum Berlin/Potsdam → Uckermark, Vorpommern

(z.B. *Geastrum smardae*, *Conocybe intrusa*, *Inonotus nidus-pici*, *Leucocoprinus bredadolae*, *Endoptychum agaricoides*)

von Berlin nach Nord und Südost:

Berlin → Hamburg, Bremen (→ Nordeuropa)

Berlin → Spreewald, Sachsen (→ Tschechien, südliches Polen)

(z.B. *Mutinus ravenelii*)

Somit erweisen sich die großen Hafenstädte und einige Ballungszentren wie Berlin/Potsdam und Leipzig/Halle als Einfallspforten exotischer Großpilze nach Europa.

Natürlich gibt es auch Arealverschiebungen innerhalb Europas. So sind durch den forstlichen Anbau der Fichte und Lärche deren Mykorrhizapilze (insgesamt etwa 25 Arten), holz- und streubewohnenden Saprophyten aus den Alpen, den Mittelgebirgen und Skandinavien und vereinzelt aus Nordrussland/Sibirien in das Norddeutsche Flachland eingewandert; einige wenige Arten gingen von der Zirbelkiefer auf die nordamerikanische Weymouthskiefer über. Ein beachtenswerter, wohl klimatisch bedingter Prozess ist auch das Vordringen einiger baumparasitischer Großpilze aus dem mitteldeutschen Raum heraus über Brandenburg nach Mecklenburg-Vorpommern und weiter nach Dänemark und Südsandinavien (*Sarcodontia crocea*, *Ganoderma adspersum*, *G. resinaceum*), wobei die Fundorte in Norddeutschland synanthropen Charakter haben (Ortschaften, Gärten, Alleen, Landstraßen). Wahrscheinlich ist auch bei *Inonotus hispidus* eine derartige Ausbreitung nach Norden gegeben (KREISEL 1991, 1998).

**baumparasitische
Großpilze**

eingeschleppte Pilze in Gewächshäusern

Abschließend sei noch auf das Phänomen der in Gewächshäuser und in Champignonanlagen, Bergwerke und Wohnräume eingeschleppten Großpilze hingewiesen, von denen manche noch gar nicht in freier Natur der wärmeren Länder aufgefunden wurden. Es handelt sich in Europa um etwa 57 Arten (in Deutschland bisher 31), und es werden noch ständig weitere entdeckt. Da diese "Gewächshauspilze" nicht mit der indigenen Flora unseres Landes interferieren, soll hier nicht näher auf sie eingegangen werden.

Insgesamt sind nach Deutschland etwa 100, nach Europa etwa 144 Pilzarten als Neomyceten oder Ephemeromyceten eingeschleppt worden. Einschließlich Gewächshauspilzen belaufen sich die Zahlen auf 131 bzw. 200 Pilzarten. Dem steht, wie die Roten Listen ausweisen, z.B. für Sachsen ein Verlust von 265 verschollenen und 447 gefährdeten Pilzarten (HARDTKE & OTTO 1999) bzw. für Deutschland (nur Großpilze) ein Verlust von 26 ausgestorbenen und 942 gefährdeten Pilzarten (ANONYMUS 1992) gegenüber. Die Einschleppung und Einwanderung von exotischen Pilzen kann die Gefährdung unserer Pilzflora nicht ausgleichen.

Literatur

- ANONYMUS (1992): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V. & NABU (Naturschutzbund Deutschland e.V.), Eching, 144 S.
- BOOTH, C. (1974): The changing flora of microfungi with emphasis on the plant pathogenic species. In HAWKSWORTH, D. L. (ed.): The changing flora and fauna of Britain, S. 87 - 95, London.
- BRAUN, H. (1954): Die Verschleppung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen über die Welt. Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes NRW 1: 7 - 46
- DIXON, B. (1995): Der Pilz, der John F. Kennedy zum Präsidenten machte. Heidelberg, Spektrum Verlag,
- GAUMANN, E. (1945): Über Seuchenzüge bei pflanzlichen Infektionskrankheiten. Experientia 1: 153 - 157.
- HARDTKE, H.-J., OTTO, P. (ed.) (1999): Rote Liste der Pilze im Freistaat Sachsen (nicht lichenisierte Arten). 52 S. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Dresden.
- KREISEL, H. (1981): Zum synanthropen Vorkommen der Pilzblumen in der DDR. Boletus 5 (1): 1 - 6.
- KREISEL, H. (1991): Breitet sich *Sarcodontia crocea* nach Norden aus? Boletus 15 (1): 19 - 20.
- KREISEL, H. (1998): Zur Verbreitung einiger Porlinge in Ostdeutschland. Gleditschia 26: 145 - 153.
- KREISEL, H., SCHOLLER, M. (1994): Chronology of phytoparasitic fungi introduced to Germany and adjacent countries. Botanica Acta 107: 387 - 392.
- LINDAU, G. (1910): Über Wanderungen parasitischer Pilze. Naturwiss. Wochenschrift 25 (40): 625 ff.
- SCHOEBER, B. (1987): *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary - eine ständige Herausforderung. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 100: 291 - 303.
- SINGER, R. (1955): "Asiatische" und "Amerikanische" Pilze in Europa. Zeitschr. Pilzkunde 21 (19): 1 - 4.
- ZADOKS, J.C. (1967): International dispersal of fungi. Netherlands Journ. Plant Pathology 73, suppl. 1: 61 - 80.

Prof. Dr. Hanns Kreisel
NABU - BFA Mykologie
Zur Schwedenschanze 4
17498 Potthagen

WASSERVÖGEL - HYBRIDEN UND NEOZOEN AUS DER SICHT DES PRAKTISCHEN NATURSCHUTZES

DIETER HAAS

Summary

Hybridization is an important part in evolution. In wildfowl, hybridization is a well known event, under the limited conditions of captive breeding as well as in the wild. As recent studies show, this occurs in the wild mainly on the border of the species' distribution area. This and other facts are discussed by examples of indigene and introduced waterfowl, in comparison with other animal species. The best natural defence against hybridization and unwanted introduced birds are healthy populations of native species, occupying their habitats sufficiently. None of the 20 well established waterfowl species in Great Britain is threatened, despite the fact that the amount of introduced species is high.

Zusammenfassung

Die Durchmischung des Erbgutes ist ein wichtiger Teil der Evolution. Bei Entenvögeln ist die Bastardbildung nicht selten. Dies ist seit Jahrhunderten unter den besonderen Bedingungen der Gefangenschaftshaltung bekannt. Neue Freilandstudien belegen zunehmend das Auftreten von Mischlingen bei heimischen Arten auch in ihren ursprünglichen Lebensräumen. Gesunde, kopfstärke Wildpopulationen werden hiervon jedoch nur marginal tangiert. An ausgewählten Beispielen wird die Hybrid- und Neozoen-Problematik diskutiert und mit anderen Taxa in Beziehung gesetzt.

1. Einleitung

Für wenige Vogelgruppen ist die Hybridisierung so gut belegt wie für die Wasservögel (Gray 1958). Dies liegt nicht nur an der Tatsache, dass Wasservögel aus aller Herren Länder seit Jahrhunderten in großer Zahl und Artenfülle in Parkanlagen, städtischem Grün, Tiergärten, aber auch von Vogelliehabern gepflegt werden. Unter den beengten Verhältnissen in Gefangenschaft mit mangelndem Partnerangebot sowie für die in Menschenobhut gezogenen Vögel mit ihrer oft mehr oder weniger starken Fremdprägung, ist dies auch zu erwarten. Auch aus dem Freiland häufen sich infolge der zunehmend besseren Erforschung durch heimische Ornithologen die Nachweise über das Auftreten solcher Mischformen (RANDLER 1998, RANDLER 2000). Gleichzeitig stellen wir aber fest, dass sich auch unsere heimischen und als durchaus eigenständig geltenden Wasservogelarten in ihren Kontaktzonen im Freiland mischen und oft auch fruchtbare Hybriden zeitigen können (HAAS, HAVELKA & MITTMANN 1998).

2. Artbildung und Bastardierung

Dass der Vorgang der Artbildung und Bastardierung auch in anderen Vogelgruppen gar nicht so selten ist, zeigt allein schon ein Blick in die Artenvielfalt unserer heimischen Nichtwasservögel. Die Eiszeiten waren sowohl für die Pflanzenwelt als auch für die Vögel von entscheidender Bedeutung. Sie bewirkten bei den in Westeuropa lebenden und den im osteuropäischen Refugium überdauernden Restpopulationen getrennte Ent-

wicklungen. Bei einigen führten diese unter dem Einfluss der geographischen und genetischen Isolation zur Ausbildung eigenständiger Vogelarten. So hat der Grünspecht seine östliche Zwillingart im Grauspecht oder der Trauerschnäpper seinen östlichen Conterpart, den Halsbandschnäpper. Bis heute bleiben die Artschranken auch nach dem Rückwandern in die jetzt eisfreien Gebiete bei diesen Arten weitgehend erhalten. Trotzdem finden sich gelegentlich immer wieder auch im Freiland Artbastarde. Bei der uns allen bekannten Aaskrähe ist die Artbildung noch wesentlich geringer fortgeschritten. Inzwischen überschneiden sich die Siedlungsgebiete der beiden Rassen Nebelkrähe und Rabenkrähe wieder in ihrem Überlappungsraum und bilden fruchtbare Mischformen. In jüngster Zeit sind auch von unserem europäischen Star (*Sturnus vulgaris*) nach dem Vordringen des Einfarbstars (*S. unicolor*) nach Südfrankreich (1989-1990) Mischpaare bekannt geworden. Die Palette ließe sich noch um eine große Zahl anderer Arten erweitern, wie z.B. den Rassenkreis der Kohlmeise (*Parus major*). Die zirkumpolar verbreiteten Herings- und Silbermöwen hingegen neigen, obwohl sie auf einen gemeinsamen Genpool zurückgehen, auch in den Gebieten, in denen sie gemeinsam vorkommen, nicht mehr zu Vermischung (VOGEL & ANGERMANN 1968).

Aus der Haustierkunde wissen wir, dass die Durchmischung des einheitlichen Genmaterials sehr schnell zu neuen Kombinationen führen kann. Je nach dem Wirken der Selektion kann sich daraus in den Folgegenerationen recht Unterschiedliches entwickeln. Von der Ausprägung eines Mischtyps bis zum Wiederherstellen der Ausgangsrassen sind alle Möglichkeiten gegeben. Auch unter dem Einfluss der natürlichen Selektion ist es gelegentlich sogar möglich, dass ehemalige Haustiere nach ihrem Entkommen aus der Gefangenschaft wieder den wildtierartigen Habitus zurückgewinnen, sofern dieser noch im genetischen Potenzial vorhanden ist. Der Werdegang des Kaninchens in Australien und in Teilen Europas ist hierfür ein anschauliches Beispiel (NIETHAMMER 1963). Selbst die vielfach geschmähten, wild lebenden Straßentauben zeigen bei der Ansiedlung außerhalb der Städte und fern von menschlichem Einfluss, z.B. in Felswänden, einen auffallend hohen Anteil an wildfarbenen (taubenblaubindigen) Exemplaren (HAVELKA & SZABO 1995). Auch beim Rotmilan und beim Schwarzmilan (DEL HOYO ET AL. 1994, WEICK 1980) zeigt sich, dass die Arteinteilung bei weitem nicht so eindeutig und sicher ist, wie wir dies aus unseren feldornithologischen Erfahrungen gemeinhin annehmen. Der in Zentralsien beheimatete Schwarzmilan (*Milvus migrans lineatus*) gleicht phänotypisch eher einem Rotmilan, während der noch auf den Kapverdischen Inseln lebende Rotmilan (*M. milvus fasciicauda*) in Größe und Aussehen eher einem Schwarzmilan ähnelt. Vieles ist im Bereich der Systematik noch ungeklärt, was überraschende genetische Untersuchungsergebnisse zur Abgrenzung von Verwandtschaftsverhältnissen zwischen nah verwandten, aber auch sich scheinbar fern stehenden Vogelarten, immer wieder belegen. Dies gilt beispielsweise für die Verwandtschaft der Neuweltgeier zu den Schreitvögeln (Ciconiformes).

3. Natürliche Ursachen für die Entstehung von Hybriden

Die Eigenart vieler Wasservögel, gelegentlich Eier in fremde Nester zu verlegen, wovon auch Nester fremder Arten betroffen sind, erleichtert möglicherweise bei Exemplaren solcher Mischbruten die spätere Partnerfindung bei fremden Arten. Wie sehr Vögel für die Prägung im Jugendstadium auch in sexueller Hinsicht empfänglich sind, wird jeder bestätigen, der selbst einmal verwaiste Jungvögel groß gezogen hat. Mit Erreichen des Adultstadiums sehen sie nicht nur ihren menschlichen Pfleger(in), sondern auch mit ihnen aufgewachsene fremde Vogelarten, oft als Sexualpartner. Von Greifvögeln, Hühnern, Tauben und vielen anderen ist dies seit Jahren bekannt. Auch das Auftreten von fremdländischen Brutpartnern bei heimischen Wanderfalken weist in diese Richtung. Bei einer Hybridform bei den Mischlingen von Reiher- und Tafelente spricht

RANDLER (1999) vom Typ "Kleine Bergente", da sie der nordamerikanischen Art sehr ähnelt und in der Vergangenheit auch mit dieser verwechselt wurde.

4. Beispiele der Hybridisierung bei Wasservögeln

Eine natürliche Bastardierungszone zweier nomenklatorisch gut zu trennender Gänsearten entwickelte sich in den letzten Jahren in Nordamerika. Dort erweiterte die Schneegans (*Anser caerulescens*) ihr Areal und traf auf die ihr nah verwandte Zwergschneegans (*A. rossii*). Mit dieser zeitigt sie fruchtbare Nachkommen und zwar in einer Form, wie dies aus Europa z.B. von der Aaskrähe bekannt ist. Eine ähnliche, jedoch nicht ganz so auffällige Situation ist für die Stockente (*A. platyrhynchos*) in Nordamerika mit ihrer Arealausweitung nach Osten belegt, wo sie mit der Dunkelente (*A. rubripes*) bastardiert (DEL HOYO ET AL. 1992). Trotzdem bleiben bei diesen Arten, die in ihren Verbreitungszentren über eine intakte, kopfstärke Population verfügen, die ursprünglichen phänotypischen und morphologischen Formen erhalten.

Solche Durchmischungszonen befinden sich häufig an den Verbreitungsrändern und müssen nicht zwangsläufig für diese Arten von Nachteil sein. Seit langem wissen wir schon, dass sich gerade an den Verbreitungsrändern mit ihren oft für die Arten ungünstigen ökologischen Ausstattungen wichtige evolutionsbiologische Prozesse abspielen, welche für den Fortbestand der Art in Form von Präadaptionen bedeutungsvoll werden können. Für Neuseeland berichtet GILLESPIE (1985) über die Bastardierung der sogar noch bis 1955 eingeführten und auf Jagdfarmen zur Auswilderung gezüchteten Stockente mit der Augenbrauenente (*A. superciliosa*) wobei sich zwei unterschiedliche Formen herausgebildet haben (OLIVER 1955 in LONG 1981). Eine der neuen Ökotypen ähnelt mehr der Augenbrauenente, die andere mehr der Stockente.

In Europa zeigt die ursprünglich in Nordamerika beheimatete Schwarzkopfruderente (*Oxyura jamaicensis*) nach ihrer Ansiedlung in der freien Landschaft in England (1952-53) Ausbreitungstendenzen, welche den lokalen Rahmen überschreiten und sich inzwischen negativ auf die in Europa heimische Weißkopfruderente (*O. leucocephala*) auswirken (z.B. LONG 1981; HAAS, HAVELKA & MITTMANN 1998). Letztere in Südeuropa beheimatete Art war in Spanien, nicht zuletzt aus Gründen der jagdlichen Übernutzung, zu kleinen, isolierten Restvorkommen geschrumpft. Die dabei erfolgten Tierentnahmen und Populationsverluste sind lediglich die sichtbare Spitze bei derart gefährdeten Vogelarten. Sekundäre Bleivergiftung und Lebensraumverlust wirkten ebenso nachhaltig. Beide Ruderentenarten werden von DEL HOYO ET AL (1992) auch als Superspezies zusammengefasst. Dieser Auffassung lässt sich je nach Definition des Artbegriffs durchaus folgen. Ist doch eine Art nicht konstant, sie ist vielmehr ein Abschnitt aus einer Kette der Generationen von Individuen, die sich unter langsamer Veränderung aus der vorangehenden Stammart entwickeln (ILLIES 1969). Nach dem Wegfall der geographischen Isolation bestehen für die beiden Ruderentenarten offensichtlich keine wirksamen Artschranken, welche eine genetische Isolierung aufrecht erhalten können. Dass sich die spanischen Ruderenten phänotypisch verändern, ist nachgewiesen, dass sie sich auch genetisch ändern, ist in hohem Maße wahrscheinlich. Ob diese Veränderungen auch das gesamte asiatische Verbreitungsgebiet der Art erfassen werden, weiß man nicht. Viele Vogelarten bilden wie oben ausgeführt in ihrem holarktischen oder euroasiatischen Verbreitungsgebiet zwar Durchmischungszonen aus, können jedoch in ihren Verbreitungszentren durchaus auch phänotypisch unterschiedliche Ökotypen aufrechterhalten.

5. Handlungsempfehlungen

Etablierte, wild lebende Tierarten lassen sich ohne gravierende Nebeneffekte nicht beseitigen. Daher wird ein pragmatischer Umgang mit dem inzwischen nicht mehr

ungeschehen zu machenden "Missgeschick" und für künftige Fälle ein angemessenes Vorbeugen empfohlen. Akklimatisation, Ansiedlung oder Auswilderung von fremdländischen Vögeln sind weder aus Sicht des Vogelschutzes noch des Naturschutzes wünschenswert. Daher sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, damit solche Unfälle nicht möglich oder zumindest unwahrscheinlich werden. Geeignet zur Vorbeugung sind solche Maßnahmen, die das absichtliche Ansiedeln oder das Entweichen nicht ermöglichen. Importverbote oder ein genereller Erlaubnisvorbehalt bei Einfuhren exotischer Tiere und das damit einhergehende Austrocknen der Gefangenschaftsbestände (HAVELKA 1995) würde die Problematik am energischsten minimieren. Solche Maßnahmen stehen aber in Konkurrenz mit unseren derzeitigen Lebensgewohnheiten und dem weltweiten Warenverkehr. Im übrigen scheinen selbst etablierte Neozoen wie die Kanada- oder Nilgans, aber auch die Mandarinente eigene Nischen zu besetzen und keine autochthone Anatidenart zu gefährden. Auch in Großbritannien ist keine der 20 etablierten Anatiden gefährdet. Für im Abwärtstrend befindliche Arten, wie die Mandarinente in Asien, kann eine gesicherte neue Heimstatt, wie derzeit in Großbritannien, sogar ein Gegengewicht zu den drastischen Populations- und Lebensraumverlusten im Herkunftsgebiet darstellen. Soweit die Eiszeiten in Europa unbesetzte ökologische Nischen hinterließen, werden dieselben mittel- oder langfristig mit präadaptierten Arten, - "Nischenfüllern" aus der heimischen, paläarktischen Fauna - durch selbständige Zuwanderung (siehe Türkentaube und Rostgans) besetzt werden, welche dafür präadaptiert sind. Auch durch den Menschen aus anderen Erdteilen verschleppte Neozoen werden solche unbesetzten Nischen aufspüren und auffüllen. Solange wir Menschen durch unsere landschaftsgestaltenden Umweltveränderungen oder Konsumverhalten bislang unerreichbare Ressourcen erschließen und damit neue, zunächst unerkannte Nischen schaffen, wird Vergleichbares stattfinden können.

Aus Sicht des Vogelschutzes sollte man trotzdem nicht allein auf die Selbstregulierung beim Auftreten von Neozoen vertrauen. Eine beobachtende Vorsorge (Monitoring) ist generell angebracht, damit im Einzelfall auch kurzfristige Sachentscheidungen (Eingriffe) möglich werden. Der Aufbau und die Erhaltung einer autochthonen Vogelwelt wäre zwar wünschenswert, ist jedoch seit dem Mittelalter mit der Ansiedlung des Fasans oder später mit der Auswilderung von Puten nicht mehr gegeben (NIETHAMMER 1963). In der übrigen Natur, bei Pflanzen, Wirbellosen und Säugetieren ist die Situation vergleichbar. Eine die Lieblingstiere einiger Spezialisten einbindende übergreifende Lösung ist daher für den Gesamtbereich der Neozoen anzustreben.

Handlungsempfehlungen zur Lösung eines Teilaspekts der Neozoenproblematik finden sich bei BAUER ET AL. (1997) sowie bei BRÜCHER (1998). Diese sind, obwohl nur für einen Bruchteil der betroffenen Tierformen relevant, außerordentlich interessant und eine Bereicherung der Diskussion. Aus der Sicht des Umweltschutzes bleibt allerdings dabei die für den Umweltschutz- sowie den Naturschutzgedanken kontraproduktive Wirkung durch die Verbreitung giftigen Bleischrots in der Natur sowie in den Tieren - auch bei Artenschutzmaßnahmen - ungelöst, problematisch und umstritten. Der zu erwartende geringe Wirkungsgrad bei hohem Störfaktor auf die gesamte aquatische Vogelfauna mit einer noch besonders geringen Selektivität auf den Zielorganismus sind weitere nicht zu übersehende Schwachpunkte für die ins Auge gefassten Maßnahmen. Für die Lösung der aufgezeigten Probleme bietet sich, sofern man sich zur Überzeugung durchzuringen vermag, dass hierfür ein die Öffentlichkeit tangierender Handlungsbedarf besteht, gerade bei Wasservögeln der vielfach erprobte Fang mit Netzen an. Dieser ist einerseits selektiv, da nur die Zielorganismen nach dem Fang aus der Natur entfernt werden, andererseits wesentlich populations-, umweltschonender, und tierverträglicher sowie hinsichtlich der permanenten Störungen bei der Vogeljagd auch störungsärmer. Letztendlich und schließlich sollte man nicht verkennen, dass von unseren weltweit 147 Enten und Gänseartigen 5 Arten und 3 Rassen seit 1600 ausgerottet wurden (DEL HOYO ET AL. 1992). Weitere 16 Arten sind vom Aussterben bedroht. In allen Fällen spielt

neben der Habitatzerstörung auch eine übermäßige Bejagung eine entscheidende Rolle. Umweltgifte wie das aus dem Jagdschrot stammende Blei verringern derzeit noch die Überlebenschance vieler für die Populationen wichtiger Exemplare. Leidtragende sind nicht nur häufige Wasservögel. Erfahrungen aus der Vergangenheit sollten uns daher an solchen bedenklichen Aktionen hindern.

Gemäß der Bonner Konvention und ihrem Regionalabkommen, dem African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement (AEWA) aus dem Jahr 1995, sollte in den Unterzeichnerstaaten die Verwendung von bleihaltiger Jagdmunition in Feuchtgebieten ab dem Jahr 2000 verboten sein. Lediglich Schleswig-Holstein hat in Deutschland dieses Regionalabkommen bislang umgesetzt. Die übrigen Länder sind noch in Verzug. England erkannte die Notwendigkeit rechtzeitiger Vertragserfüllung und verbot bereits vorsorgend auch Angelblei.

Im übrigen darf man auch noch heute auf den vielfach belegten Selbstheilungsprozess der Natur vertrauen, der uns immer wieder bestätigt, dass kopfstärke autochthone Arten in ihrem angestammten, ungestörten Lebensraum ihre ökologischen Nischen ausfüllen können. Dies gilt auch für Wasservogelbestände, sofern wir dies zulassen. Schon immer war die beste Gewähr gegen die ungewollte Besitznahme ökologisch freier Plätze und Nischen durch Fremdlinge ein mit heimischen Organismen gesättigter Lebensraum.

Literatur

- ÁLVAREZ, S. J. P. (1997): Estorno pinto (*Sturnus vulgaris*). - In: Purroy, F. J. (1997): Atlas de las Aves de España (1975 - 1995). Sociedad Española de Ornithología (SEO) -SEO/BirdLife Spain, 584 S.
- BAKER, S. J. (1986): Irresponsible introductions and reintroductions of animals into Europe with particular reference to Britain. *Int.Zool.Yb.* 24/25: 200-205.
- BAUER, H.G., BURDORF, K., HERKENRATH, P. (1997): Exoten und Gänsemix. Folgen und Gefahren der Aussetzung, Fremdansiedlung und Gefangenschaftsflucht nicht heimischer und heimischer Vogelarten für die indigene Avifauna. Eine Übersicht mit Handlungsempfehlungen. *Ber.z.Vogelschutz* 35: 67-90.
- BRÜCHER, H. (1998): Kupierverbot für Vögel - ein Problem für den Natur- und Artenschutz. *Ber.Vogelschutz* 36: 131-133.
- DAVIES, CL., FISCHER, H. & E. GWINNER (1969): Die Brutzeiten einiger Graugänsearten und ihrer Bastarde in identischen Bedingungen. *Oecologia (Berl.)* 3: 266-276.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATA, L.J. EDS. (1992): Handbook of the birds of the world. Vol. 1, Ostrich to Ducks. Lynx Editions, Barcelona.
- (1994): Handbook of the birds of the world. - Vol 2. New World Vultures to Guinea fowl. Lynx Editions, Barcelona
- GILLESPIE, D. (1985): Hybridization, introgression and morphometric differentiation between Mallard (*Anas platyrhynchos*) and Grey Duck (*Anas superciliosa*) in Otago, New Zealand. *Auk* 102: 459-469.
- GRAY, A. P. (1958): Bird Hybrids. 390 S. Edinburgh.
- HAAS, D., HAVELKA, P. & MITTMANN, H.-W. (1998): Neusiedler in menschlichen Siedlungen; Wasservögel auf städtischen Gewässern. - *Carolinea, Beiheft* 11, 1-84.
- HAVELKA, P. (1989): Gefangenschaftshaltung und Domestikation. Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg, 1: IIB/14-IIB/17.
- HAVELKA, P. & BRULAND, W. (1990): Zucht und Wiedereinbürgerung. *Arbeitsbl. Naturschutz* 10: 1-16.
- HAVELKA, P. (1989): Auswilderung, Gefangenschaftsvermehrung und Erhaltung bedrohter Tierarten - ein Spannungsfeld des Naturschutzes. In: Schneider, E., Oelke, H. & Groß, H. (1989): Die Illusion der Arche Noah: 139-152. Göttingen, Echo Verlag.
- HAVELKA, P. (1995): Auswilderung, Gefangenschaftsvermehrung und Erhaltung bedrohter Tierarten - eine Aufgabe des Naturschutzes. *Carolinea Beiheft* 9: 1-64.
- HAVELKA, P. & SZABO (1995): Mit Stadtauben leben. *Arbeitsbl. Naturschutz* 18: 1 - 64.

- HERKENRATH, P. (1993): Faunenverfälschung durch nicht heimische Entenvögel - ein Problem für den Artenschutz. - Ber.Vogelschutz 31: 75-76.
- ILLIES, J. (1969): Noahs Arche - Wege zum Biologischen System. Kosmos 261: 1-88.
- JORDI, A. (1997): Rostgänse - woher kommen sie? Ornith 6: 22.
- IRSCH, W. (1982): Neubürger aus der Tier- und Pflanzenwelt - Weshalb Wildtiere oft verstädtern. BNN Ausg.H v. 02.02.1982 Karlsruhe.
- LONG, J. L. (1981): Introduced birds of the world. 528 S. Newton Abbot London.
- NIETHAMMER, G. (1963): Die Einbürgerung von Säugetieren und Vögeln in Europa. 319 S. Hamburg.
- OLIVIER, W.R.B. (1955): Birds of New Zealand. Reed, Wellington, N.Z.
- RANDLER, C. (1998): Bastarde "bereichern" das bunte Bild der Wasservögel: Enten und Gänse, wie man sie nicht in Bestimmungsbüchern findet. Falke 45: 18-21.
- RANDLER, C. (1999): Wasservogelhybriden (Anseriformes) mit Neozoenbeteiligung in Deutschland. Ber.Vogelschutz 36: 25-36.
- RANDLER, C. (2000): Wasservogelhybriden (Anseriformes) im westlichen Mitteleuropa - Verbreitung, Auftreten und Ursachen. Ökologie der Vögel 22(1), (im Druck 105 S.).
- VOGEL, G. & ANGERMANN, H. (1968): Intraspezifische Evolution/Rassen- und Artbildung. dtv-Atlas zur Biologie 2: 466-467.
- WEICK, F. (1980): Die Greifvögel der Welt.- Hamburg, Berlin, 159 S.

Dr. Dieter Haas
Zillhauserstr. 36
72459 Albstadt

AUSBREITUNGSGESCHICHTE UND BEHANDLUNG PROBLEMATISCHER NEOPHYTEN AM BEISPIEL WESTSACHSENS

SUSANNA KOSMALE

Summary

In West-Saxony favourable prerequisites for the growth of plants are existing. There are several geological conditions, differences in altitude of more than 400 m and many overburden from coal and ore mining. Since 1869 the flora of the area have been intensively examined. Therefore it is possible to show the spreading of all immigrated species with the help of maps, especially for *Reynoutria japonica*, *R. sachalinesis*, *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Impatiens parviflora*, *I. glandulifera*, *Heracleum mantegazzianum*, *Galinsoga ciliata*, *G. parviflora*, *Senecio vernalis*, *S. inaequidens* but also for *Acer platanoides*. This species occupied most suitable habitats in West-Saxony during the last 50 years.

1. Einleitung

Wer sich vor 45 Jahren mit dem Verhalten von Neophyten beschäftigte, war Außenseiter. Die meisten Botaniker profilierten sich damals auf dem Gebiet der Soziologie. Dass mein Interesse seinerzeit auf Einwanderung und Ausbreitung gebietsfremder Arten gelenkt wurde, war Zufall. 1954 überflutete ein verheerendes Hochwasser das gesamte westliche Erzgebirgsvorland. Als ein Jahr später im Überschwemmungsgebiet Einzelpflanzen von *Reynoutria japonica* auftauchten, war dies Anlass, die weitere Entwicklung zu verfolgen – auch die anderer Invasoren.

Das betreffende Territorium ist für die Beobachtung des Verhaltens von Individuen einer Art auf differenzierten Standorten besonders geeignet. Es bestehen große Unterschiede der edaphischen und morphologischen Gegebenheiten sowie der Höhenlagen und Hangexpositionen. Granit, Diabas, Hornblende, Melaphyr, Phyllit, Andalusitglimmer-, Frucht- und Tonschiefer, culmischer und devonischer Kalk liegen dicht beieinander und werden durch zwischengelagerte tertiäre Kiese und Sande, außerdem diluviale und alluviale Auelehme unterbrochen. Hinzu kommt, dass der seit dem Mittelalter betriebene Bergbau auf Steinkohlen, Silber, Kobalt, Eisen, Zinn, Kupfer, Wolfram, Blei, Arsen, Wismut, Wolfram, Zinnober und nach 1945 Uran sowohl durch Förderung als auch durch Verhüttung und Verarbeitung vor Ort mannigfaltige Sekundärstandorte hinterließ.

1. Methode

Die Flora dieses Gebietes wurde seit 1869 viermal intensiv kartiert. Dadurch erfolgte die Dokumentation des ersten Auftretens von Einwanderern und deren Ausbreitung ebenso wie der Rückgang und das Aussterben anderer Arten. Genaue Fundortangaben ermöglichen die Erstellung historischer Verbreitungskarten für unterschiedliche Zeiten. Wurden zuerst Zufallsbeobachtungen notiert, erfasste man 1893 erstmalig 59 an einem Sonderstandort neu aufgetretene Arten.

2. Ergebnisse

Unter den ca. 120 seither ins Gebiet eingewanderten Arten und denen, die zwar mitteleuropäisch verbreitet sind, vorher aber hier nicht vertreten waren, befinden sich mehrere Problempflanzen. Deren Bestandsentwicklung darf künftig nicht dem Selbstlauf überlassen bleiben. Am konkurrenzstärksten sind *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis* und *Acer platanoides*.

Die im 19. Jahrhundert in Westsachsen arbeitenden Botaniker notierten voller Freude das Auftreten neuer Species, beschrieben die Fundorte und gaben auch die vermutete Herkunft der Samen an: z.B. Mühlen- und Wollabfaldeponie, Bahndämme usw. Vielleicht wurde stellenweise auch angesalbt. Später erlosch das Interesse an diesen Standorten, man verfolgte den Rückgang der Orchideen, mancher Segetalpflanzen und einiger Seltenheiten für diese Region. Dass es parallel dazu einen verstärkten Einwanderungs- und Ausbreitungsprozess gab, wurde nicht beachtet. Erst seit ca. 20 Jahren wird langsam registriert, dass es zu explosionsartigen Vermehrungen kommen kann, wenn nach der Akklimatisationsphase einer Art eine genügend starke Ausgangspopulation entstanden ist, die nächsten Glieder der Nahrungskette im Territorium fehlen und die Vertreter der heimischen Flora nicht konkurrenzstark genug sind. Meist ist es dann schon zu spät, um unerwünschte Entwicklungen auf Dauer aufzuhalten. Ist die Einwanderung vom Zufall abhängig, verläuft die Ausbreitung als ein kontinuierlicher Prozess, dessen Geschwindigkeit vom Grad der Übereinstimmung der Umweltansprüche der betreffenden Art mit den Gegebenheiten am vorgefundenen Standort und der spezifischen Vermehrungsfähigkeit abhängig ist.

Im westsächsischen Gebirgsvorland kam es durch folgende Anlässe zu verstärktem Auftreten von Neophyten:

- Bau der Eisenbahntrassen und dem danach einsetzenden Güterumschlag (1842 – ca. 1900)
- Entstehung von Trümmerflächen durch Kriegseinwirkungen und Entfernung des zweiten Eisenbahngleises (nach 1945)
- Aufgabe der Nutzung der Randstreifen an Straßen, Wegen, Bahndämmen und Herbizideinsatz an diesen Flächen (ca. 1960 – 1975)
- Bildung einer Krautschicht auf rekultivierten Bergbauhalden (großflächig ab etwa 1960, stellenweise ab 1950)
- Eutrophierung des gesamten Gebietes durch unbeabsichtigten Stickstoffeintrag aus der Luft (ab 1970)
- Entstehung von Industriebrachen und Abrissflächen. Aufgabe der Bewirtschaftung von Feldern und Grünland, großflächiger Sand- und Kiesabbau (ab 1990)

Nachfolgend werden stichwortartig von einigen in Westsachsen gebietsfremden Arten Ausbreitungsgeschichte, Verhalten und Möglichkeiten bzw. Versuche zur Bekämpfung genannt.

Reynoutria japonica

Bestandsentwicklung

1872 erstmalig als Verwilderung im Bereich einer 1866 aufgelassenen Gärtnerei beschrieben, 1890 auf ehemaligem Grubenfeld in der Nähe. Bis 1954 Entwicklung größerer Bestände über Industrie- und Bahngelände bis zur Mulde, vereinzelt Pflanzungen in Gärten und im Schwanenteichpark von Zwickau. Nach verheerendem Hochwasser 1955 viele Einzelpflanzen im gesamten Raum der Überschwemmungen, seither starke Vermehrung, auch Verwendung zur Haldenbegrünung.

Vorkommen

Die Art siedelt über jedem geologischen Untergrund, bevorzugt die Ufer von

Fließgewässern und Bahngelände, beste Entwicklung bei voller Besonnung, kann sich aber auch im Schatten jährlich ca. 1,50 m nach allen Seiten vegetativ ausbreiten. Durch Samen werden sehr schnell alle Ruderalstellen in der Umgebung besiedelt, doch Frühfröste verhindern in manchen Jahren die Saatreife.

Bekämpfung

Dauerhafte Bekämpfung ist nur durch drei- bis viermalige Schafweide pro Jahr möglich, die mehrere Vegetationsperioden hintereinander erfolgen muss. Sich entwickelnde Bestände können mit großem Aufwand in Grenzen gehalten werden, möglich ist auch ein "Totmähen" mit dem Rasenmäher, der nach jedem Austrieb zum Einsatz kommen muss. Die Verwendung von Herbiziden brachte nicht den erwünschten Erfolg, da nur die oberirdischen Teile und die Raumkonkurrenten vernichtet wurden, die Pflanzen nach 3 Wochen um so stärker austrieben und sich ausbreiteten. Ein mehrmaliger Einsatz mit erhöhter Konzentration ist jedoch der Bodenbelastung wegen nicht zu empfehlen. Eine Abtragung des gesamten Rhizomsystems muss sehr tief erfolgen und bedarf einer sorgfältigen Deponierung, um die Weiterverbreitung zu verhindern.

Bestandsentwicklung

1878 erstmalig mit dem Vermerk "hier selten", aber ohne Fundortangabe in den Protokollen des Vereins für Naturkunde Zwickau erwähnt, um 1900 vereinzelt in Fichtenforsten als Wildfutterpflanze eingebracht, durch Hochwasser 1954 ebenfalls verbreitet, doch Bestände blieben nur z. T. stabil.

Vorkommen

Besiedelt werden unterschiedliche Standorte: Schluchtwald, Fichtenforst, Erlen-Bruchwald, Wiesen- und Teichränder, bei zunehmender Höhenlage stärkere Vitalität, größere Bestände im Gebirge.

Bekämpfung

Bekämpfung bisher nur in Einzelfällen erforderlich, sie muss in gleicher Weise wie bei *R. japonica* erfolgen.

Reynoutria sachalinensis

Bestandsentwicklung

Bis 1945 beliebte Gartenpflanze, danach verwildert auf Trümmerflächen, die aber bald beräumt und wieder bebaut wurden. Ab 1960 Besiedlung der Bahndämme und Halden des Steinkohlen- und Erzbergbaus, stellenweise auch der Straßen- und Gewässerränder. Nach 1990 flächenhafte Ausbreitung auf Industriebrachen und stillgelegten landwirtschaftlichen Flächen.

Vorkommen

Die Art gedeiht auf nahezu allen Standorten des Gebietes. Im offenen Gelände ermöglicht die enorme Samenproduktion bei gleichzeitiger starker vegetativer Vermehrung eine explosionsartige Ausbreitung. Alle einheimischen Arten sind nicht konkurrenzfähig, nur *Reynoutria japonica* vermag die Pflanzen zu verdrängen.

Bekämpfung

Eine Bekämpfung durch Mahd, Beweidung, Herbizidbehandlung oder Umbruch ist möglich und in den meisten Fällen erfolgreich.

Solidago canadensis

Bestandsentwicklung

Die Einwanderungsgeschichte entspricht der von *S. canadensis*, das Auftreten erfolgte jedoch in wesentlich geringerem Umfang.

Solidago gigantea

Vorkommen

Bevorzugt werden feuchtere Standorte, dort bilden sich größere Bestände, es kommt jedoch nicht zur flächenhaften Besiedlung von Ödland.

Impatiens

Bestandsentwicklung

1907 demonstrierte LEHMANN aus Wilkau ein Exemplar im Verein für Naturkunde zu Zwickau. 1910 schrieb er: "In Wilkau bei Zwickau kann man hier und da die sibirische *Impatiens parviflora* DC. beobachten...hat sich die Pflanze ohne mein Zutun von meinem Garten aus verbreitet." Seither erfolgte die Ausbreitung zunächst entlang der Verkehrswege und Gewässer, später auch ein Eindringen in Laubgehölze.

Vorkommen

Größere Vorkommen überwachsen im Sommer *Rubus pedemontanus*-Bestände ohne sie zu beeinträchtigen.

Bekämpfung

Die Art reagiert gut auf Herbizide, eine spezielle Bekämpfung war bisher jedoch nicht erforderlich.

Impatiens glandulifera

Bestandsentwicklung

1968 erstes Exemplar außerhalb von Gärten, 1969 Erstfund an der Mulde, seither rasante Ausbreitung.

Vorkommen

Bevorzugt werden die Ufer von Fließgewässern besiedelt, jedoch auch Ruderalstellen, lichte Wälder und in Sonderfällen Halden. Werden die Pflanzen bei ausreichender Feuchtigkeit übermannshoch, erreichen sie auf den trockenen Haldenflanken nur 20 – 30 cm und bilden ein bis drei Blüten aus.

Bekämpfung

Eine Bekämpfung durch Mahd ist relativ einfach, auch Beweidung wird nicht überstanden.

Heracleum mantegazzianum

Bestandsentwicklung

Etwa 1937 in Zwickau im Stadtpark gepflanzt, von da aus Verbreitung über Ruderalflächen auf Halden und in Lehmgruben; nach dem Krieg vereinzelt als Solitärpflanzen in Vorgärten geholt. Dies unterblieb, als um 1980 mehrfach in der Lokalpresse über die Pflanze als Allergieauslöser aufgeklärt wurde. Die Anzahl der Verwilderungen erhöhte sich seitdem nicht.

Vorkommen

Feuchte Standorte werden bevorzugt, doch auch mäßige Trockenheit toleriert.

Bekämpfung

Bekämpfung durch Entfernung der Blütenstände vor der Samenreife, "Totmähen" der ein- und zweijährigen Pflanzen, Ausgraben der Wurzeln. Werden die Blätter der Jungpflanzen nur ein- oder zweimal in der Vegetationsperiode entfernt, können sie ohne Beeinträchtigung der Vitalität 12 – 15 Jahre lang immer wieder austreiben (Freilandversuch).

Galinsoga parviflora

Bestandsentwicklung

1895 vermutlich durch Saatgut eingeschleppt; LEHMANN 1910 im Verein für Natur-

kunde zu Zwickau: "In neuester Zeit findet man in und um Zwickau auch sehr häufig die amerikanische *G. parviflora*, die sich z.B. bei Leipzig schon seit Jahrzehnten...breit macht." Heute ist die Art im gesamten Gebiet in Gärten, auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und Ruderalstellen anzutreffen.

Bekämpfung

Auf Feldern Herbizideinsatz, in Gärten manuell leicht zu entfernen.

Bestandsentwicklung

Der genaue Zeitpunkt des ersten Auftretens ist nicht zu ermitteln, da beide Knopfkrautarten an ähnlichen Standorten vorkommen und von den älteren Botanikern vermutlich verwechselt wurden. Als *G. ciliata* ab 1951 Aufmerksamkeit geschenkt wurde, war sie bereits im gesamten Gebiet anzutreffen.

Vorkommen

Es werden etwas trockenere Standorte als bei *G. parviflora* bevorzugt: Ruderalstellen, Straßenränder in Siedlungsgebieten, Industrieanlagen. Wenn sich auch Vorkommen im ganzen Territorium befinden, ist die Individuenzahl wesentlich geringer als von *G. parviflora*.

Bekämpfung

Herbizideinsatz bzw. manuelle oder mechanische Entfernung.

Galinsoga ciliata

Bestandentwicklung

Obwohl mitteleuropäisch verbreitet, war die Art in Westsachsen ursprünglich nicht vertreten. 1874 schrieb WÜNSCHE: "...wurde im Gebiet noch nicht beobachtet." Es wird jedoch von Anpflanzungen berichtet. Jungpflanzen dürften erst um 1900 aufgetreten sein. Aufmerksamkeit wird dem Spitzahorn erst seit den 60er Jahren gewidmet, als in der Nähe von Straßen- und Parkpflanzungen die Strauch- und Krautschicht ehemals artenreicher Gehölze fast nur noch aus *A. platanoides* bestand. Auch die heutigen Massenvorkommen sind eindeutig auf die Ausgangspunkte zurückzuführen. Sie konzentrieren sich auf die Umgebung von Fernstraßen und Siedlungen, während weit abgelegene Flächen noch nicht erreicht wurden.

Vorkommen

Neben *R. japonica* ist *A. platanoides* die größte Problempflanze des Territoriums. Mit Ausnahme von reinen Sandböden und Stellen mit Staunässe werden alle Standorte besiedelt. Ist ein Samenbaum in der Nähe, unterdrücken die breiten Blattspreiten der Jungpflanzen nahezu alle Arten der Krautschicht. Ein derartiger Spitzahornsteppich kann in allen Laubgehölzen ausgebildet werden, sogar im Buchenforst. Auch in der Strauchschicht sind die ehemaligen Besiedler nicht konkurrenzfähig. Bei gleichzeitigem Vorhandensein von Bergahornsamentträgern gibt es vier- bis fünfmal mehr Sämlinge von *A. platanoides*. In einigen unbewirtschafteten Hangwäldern bei Werdau, Zwickau und Lichtenstein ist die Art bereits in der Baumschicht vorhanden, und im Laufe der Sukzession werden sich fast reine Spitzahornwälder bilden.

Bekämpfung

Die Art soll im Territorium nicht mehr außerhalb geschlossener Ortschaften gepflanzt, Samenbäume in der Nähe noch artenreicher Laubgehölze entfernt werden. In den Parkanlagen von Zwickau-Planitz erfolgten bereits umfangreiche Rodungen in der Strauch- und die manuelle Entfernung der Jungpflanzen in der Krautschicht, um den historischen Gehölzbestand zu erhalten. Bei entsprechendem Untergrund kann auch eine Entfernung der Sämlingsteppiche mit dem Rasenmäher erfolgen.

Acer platanoides

Literatur

Verein für Naturkunde zu Zwickau (1862 – 1945): Protokolle und Jahresberichte.

AG Botanik des Kulturbundes der DDR (1951 – 1990): Kartierungsunterlagen

Kartierungsunterlagen für den Verbreitungsatlas der aktuellen Flora Sachsens, 1990 – 1999.

Dr. Susanna Kosmale
Clara-Zetkin-Str. 21
08058 Zwickau

VERNICHTUNG DES LEBENSRAUMS EINHEIMISCHER PFLANZENARTEN DURCH DAS MASSENHAFTES AUFTRETEN DES INDISCHEN SPRINGKRAUTS (*IMPATIENS GLANDULIFERA*)

MARTIN WOLFANGEL

Summary

Next to the destruction of habitats due to human activities, invasive neophytes are the second-most frequent cause of plant species extinction worldwide. In Europe this applies in particular to *Impatiens glandulifera*, which has been spreading rapidly in many regions since 1900, not only in wet habitats but also increasingly in dry places. In a letter to the government of Baden-Württemberg, the author criticized the official neophyte policy which states that only a few small areas are to be kept free from *I. glandulifera*. There is, however, clear evidence that these areas will be invaded by the plant sooner or later, if they are surrounded by regions heavily infested with the neophyte. Further aspects of the fast spreading of *I. glandulifera* are: The environment loses much of its original beauty and recreational value, with negative consequences for tourism, etc. In forests, young trees are prevented from growing and the water supply is impaired. Both facts cause economic damage. The displacement of rare and protected indigenous plant species is intolerable for ethical reasons. The limitation of control measures to a small number of areas violates national and international law. In dealing with invasive neophytes, the aim of preserving the largest possible biodiversity takes precedence over evolutionist concepts. Therefore, non-infested areas must be protected from *I. glandulifera*, especially alpine regions because the plant would grow there as in its original home, the Himalayas, up to a height of 3000 m. The annual plant can be controlled effectively by mowing (preferably in June and July). The author proposes to launch similar initiatives with the governments of the other German states (Länder) and the EU authorities responsible for nature and species conservation. An intensive information campaign in the media and in schools should sensitize the public to the dangers caused by invasive neophytes.

Zusammenfassung

Nach der Lebensraumzerstörung durch den Menschen sind invasive Neophyten weltweit die zweithäufigste Ursache für das Aussterben von Pflanzenarten. In Europa gilt dies vor allem für das Indische Springkraut (*Impatiens glandulifera*), das sich seit etwa 1900 in vielen Regionen stark ausbreitet, zunehmend auch an trockenen Standorten. Der Autor kritisierte in einem Brief an die baden-württembergische Landesregierung deren Neophyten-Politik, derzufolge das Springkraut nur in einigen wenigen Schutzgebieten bekämpft werden soll. Es zeigt sich aber schon heute, dass die zu schützenden Areale auf Dauer nicht zu halten sein werden, wenn sie von Gebieten mit immer stärkerem Springkraut-Vorkommen umgeben sind. Weitere Aspekte der rasanten Ausbreitung dieser Pflanze: Der ästhetische Reiz, der Erholungs- und Erlebniswert einer Landschaft werden massiv beeinträchtigt, mit negativen Auswirkungen auf Naherholung und Tourismus. Die Verhinderung der natürlichen Gehölzverjüngung und die Störung des Wasserhaushalts in Wäldern führen zu wirtschaftlichen Schäden. Die Verdrängung seltener und geschützter autochthoner Arten ist aus ethischen Gründen inakzeptabel. Die Beschränkung der Neophyten-Bekämpfung auf eine kleine Anzahl von Arealen verstößt gegen nationales und internationales Recht. Im Umgang mit Neophyten hat die

Erhaltung einer möglichst großen Biodiversität Vorrang vor evolutionstheoretischen Überlegungen. Deshalb muss verhindert werden, dass das Springkraut in weitere Gebiete verschleppt wird, beispielsweise ins Hochgebirge, wo es wie in seiner ursprünglichen Heimat, dem Himalaja, bis in eine Höhe von 3000 m hinauf wachsen würde. Die einjährige Pflanze kann durch Abmähen oder Mulchen nachhaltig bekämpft werden. Der Verfasser empfiehlt, ähnliche Initiativen auch in den anderen Bundesländern und in den zuständigen EU-Gremien zu starten und sie mit einer Informationskampagne in den Medien und Schulen zu begleiten.

1. Einleitung

Nach der Lebensraumzerstörung durch den Menschen sind invasive Neophyten die zweithäufigste Ursache für das Aussterben von Pflanzenarten weltweit. In Europa gilt dies insbesondere für das Indische oder Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*). Die Pflanze ist der weitaus anpassungsfähigste, aggressivste, sich am schnellsten ausbreitende und in seinem Erscheinungsbild auffälligste Neophyt. Vor vierzehn Jahren entdeckte ich im Kinzigtal eine Landschaft, in der sich das Indische Springkraut massiv festgesetzt hatte. In meiner näheren Heimat im Mittleren Neckarraum treffe ich im Sommer bei jeder Wanderung auf immer mehr und immer größere Bestände, um die sich kein Mensch kümmert. Ich schrieb deshalb im Oktober 1999 an die baden-württembergische Landwirtschaftsministerin einen Brief, in dem ich die Neophyten-Politik der Landesregierung kritisch unter die Lupe nahm und einen Alternativvorschlag machte. Kopien dieses Briefes schickte ich vier Landtagsfraktionen und einer Reihe von Wandervereinen und Naturschutzorganisationen mit der Bitte um Unterstützung für meinen Vorschlag.

2. Die Springkraut-Invasion am Beispiel des Remstals

Die einjährige Pflanze wird 50 - 300 cm hoch, sie ist an ihrem rötlichen Stängel und den blassrosa bis hellvioletten Blüten leicht zu erkennen. Sie wächst in ihrer ursprünglichen Heimat, dem Himalaja, bis in eine Höhe von 3000 m hinauf. Die ersten Samen wurden 1839 nach England gebracht; man hielt *I. glandulifera* für eine Bereicherung in Ziergärten. Etwa 1900 verwilderte sie an mehreren Stellen in Europa, seit ungefähr 1930 nimmt die Ausbreitung stark zu. Inzwischen sind alle Flusssysteme in Baden-Württemberg in Mitleidenschaft gezogen, und die Pflanze breitet sich fast explosionsartig weiter aus. Aber erst 1990, also nach rund 90 Jahren des Ignorierens und Bagatellisierens, vergab das baden-württembergische Umweltministerium Forschungsaufträge mit dem Ziel, Näheres über die Biologie und die Verdrängungseffekte der Neophyten zu erfahren und Bekämpfungsmethoden auszuprobieren. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden 1994 auf einer Fachtagung zusammengetragen und später veröffentlicht (BÖCKER 1995). Die in dieser Studie ausgesprochenen Empfehlungen für den Umgang mit Neophyten wurden die offiziellen Richtlinien der Landesregierung in dieser Frage: Sie sehen eine Zurückdrängung durch "zielorientierte Bekämpfung im Einzelfall" in begrenzten Arealen, "beispielsweise Naturschutzgebieten, die einen bestimmten Schutzzweck haben, der durch die Massenverbreitung von Neophyten gefährdet ist", vor. Wahrscheinlich gilt dieser Grundsatz auch in anderen Bundesländern. Das Prinzip der "begründeten Einzelfälle" hat es in sich: Denn damit werden mehr als 95% aller potenzieller Standorte von vorneherein dem Springkraut kampflos überlassen. Die Pflanze wächst fast überall, wo es genug Licht gibt und im Frühsommer nicht regelmäßig gemäht wird. Sie bevorzugt zwar feuchte Gebiete, findet sich jedoch zunehmend auch an trockenen Stellen, z.B. an Wegrändern und Feldrainen. Große und kleine potenzielle Standorte dieser Art gibt es in Hülle und Fülle, vor

allem an Gewässerufeln und in Laub- und Mischwäldern. Das Springkraut bildet dichte Bestände, die niederwüchsigen Pflanzen keine Überlebenschance lassen.

Bleibt noch die "zielorientierte Bekämpfung im Einzelfall": Diese Idee ist in der Wirklichkeit nicht umzusetzen. Das lässt sich am Beispiel des etwa 60 ha großen Naturschutzgebietes "Unteres Remstal" zeigen. Es liegt knapp oberhalb der Einmündung der 80 km langen Rems in den Neckar. Es wurde in den achtziger Jahren eingerichtet und beherbergte damals 185 Pflanzenarten, darunter auch zahlreiche seltene und zum Teil geschützte. Erklärt man dieses NSG zum Springkraut-freien Gebiet, überlässt aber das Einzugsgebiet der Rems flussaufwärts der gebietsfremden Pflanze, dann werden bei den alljährlichen Hochwassern ungeheure Mengen von Samen ins Schutzgebiet geschwemmt, so dass es sehr viel Mühe und Geld kosten wird, die Pflanzen jedes Jahr zu vernichten. Früher oder später wird diese Arbeit zu lästig und zu kostspielig werden. Zudem werden die aus den angeschwemmten Samen entstehenden Springkrautpflanzen so dicht wachsen, dass sie die schützenswerten autochthonen Pflanzen ersticken, längst bevor man das Springkraut bekämpfen kann. Der "Einzelfall" ist kein Einzelfall mehr, und das Gebiet hat seine Schutzfunktion praktisch verloren. Tatsächlich breitet sich das Springkraut schon jetzt im "Unteren Remstal" rasch aus. Die Zahl der Pflanzen erhöht sich jeden Sommer um mindestens den Faktor 20.

Noch dramatischer ist die Situation in einem kleinen Naturschutzgebiet im Schwäbischen Wald. Zwar wachsen dort noch an einigen Stellen Trollblume, Sumpfdotterblume und Kuckucksblume. Damit wird es aber bald vorbei sein, denn das Springkraut hat schon vom Bachufer aus auf Wiesen, Feuchtwiesen, Waldstücke und Schilfbestände übergreifen. Dort und an anderen Stellen im Land werden gewisse "Kontrollmaßnahmen" durchgeführt, sie reichen allerdings bei weitem nicht aus.

3. Ästhetische, wirtschaftliche, ethische und rechtlich-politische Aspekte der Springkraut-Problematik

Ästhetische Aspekte

Das *Erscheinungsbild* einer Landschaft verschlechtert sich auf drastische Weise - und das den ganzen Sommer über -, wenn sich der Neophyt an unzähligen großen und kleinen Standorten massenhaft festgesetzt hat. An jedem Wochenende suchen beispielsweise zehntausende naturverbundene Menschen aus dem Ballungsgebiet Stuttgart Erholung und Entspannung im Schwäbischen Wald und in anderen Gebieten rund um die Landeshauptstadt. Sie haben ein Recht darauf, dass der ästhetische Reiz, der Erholungs- und Erlebniswert dieser Landschaften erhalten bleiben. In noch höherem Maße haben die nachfolgenden Generationen dieses Recht, das in den §§ 1 und 2 des Bundesnaturschutzgesetzes ausdrücklich anerkannt wird.

Wirtschaftlicher Aspekt

Wenn sich das Springkraut weiterhin ungehindert ausbreitet, wird dies negative Auswirkungen auf den Fremdenverkehr haben. Denn viele Menschen, die sich überlegen, ob sie etwa im Schwäbischen Wald Urlaub machen sollen, wollen die ganze bunte Vielfalt der angestammten Flora genießen und nicht auf Schritt und Tritt mit der Monotonie von Springkrautpflanzen und -blüten konfrontiert werden. Dies gilt ebenso für die anderen Regionen, in denen der Tourismus eine wichtige Rolle spielt. Zweifellos werden sich mit der Zeit immer mehr Menschen über die Dominanz dieser Pflanze empören. Sie werden von den Umweltbehörden, den Naturschutzorganisationen und den sie beratenden Biologen Antwort auf die Fragen verlangen, weshalb sich Neophyten derart ausbreiten konnten und weshalb die Öffentlichkeit nicht rechtzeitig über die Neophyten-Problematik aufgeklärt wurde.

"In der Forstwirtschaft gilt das Springkraut bei flächigem Vorkommen als lästiges Unkraut, das die Gehölzverjüngung verhindert." (BÖCKER 1995). Allerdings verschweigt diese Studie eine ganz wesentliche Tatsache: Das "lästige Unkraut" wird sich auf mittlere und lange Sicht in Wäldern flächig ausbreiten und einen beträchtlichen volkswirtschaftlichen Schaden anrichten. Wenn die natürliche Gehölzverjüngung ausfällt, muss man in großem Umfang junge Bäume kaufen und pflanzen. Man wird gezwungen sein, vorher die Springkraut-Bestände zu beseitigen und die Säuberungsarbeiten jeden Sommer zu wiederholen, bis die jungen Bäume sich selbst einigermaßen gegen das Unkraut durchsetzen können. Hinzu kommt, dass die Unmengen von Springkraut-Pflanzen den Wasserhaushalt des Waldes empfindlich schädigen werden. Sie entziehen dem Boden große Mengen Wasser und speichern es in ihren Stängeln und Blättern. Dies wird vor allem die jüngeren Bäume beim Wachsen behindern, insbesondere in trockenen Sommern. Die Holzproduktion wird zurückgehen - eine weitere finanzielle Einbuße. Schon allein aus volks- und forstwirtschaftlichen Gründen darf das Springkraut in Wäldern nicht geduldet werden. - "Dass das Springkraut auch positive Wirkungen haben kann", nämlich als Nahrungsquelle für Hummeln und die Honigbiene, fällt gegenüber den massiven negativen Auswirkungen nicht ins Gewicht. Die Zahl der Insektenarten nimmt bei zunehmender Ausbreitung des Springkrauts ab.

Ethische Aspekte

Die Fachleute, die auf der erwähnten Tagung 1994 das zusammenfassende Schlussreferat hielten, warfen ihren wissenschaftlichen Gegnern vor, diese vergäßen "ethische Grundsätze", indem sie "das Starke, das Vitale ..., die schier unerschöpfliche Potenz der Neophyten" verteufelten. Die Sachlage ist genau umgekehrt. Die in- und ausländischen Wissenschaftler, die sich für ein konsequentes Zurückdrängen der vom Menschen angesiedelten oder eingeschleppten Neophyten einsetzen, haben sehr wohl die Ethik auf ihrer Seite. Wir sind im Abendland in den letzten 2000 Jahren gut damit gefahren, dass wir nicht nur dem "Starken und Vitalen" einen Platz zugewiesen haben - die Neophyten sollen ja nicht ausgerottet werden -, sondern auch das Kleine, Zarte und Schwache in Schutz genommen haben. Für Menschen, die sich der jüdisch-christlichen Tradition verpflichtet fühlen, gilt ohnehin der Auftrag aus dem 2. Schöpfungsbericht, dass der Mensch den Garten in Eden "bebauen und bewahren" soll (1. Mose 2, 15).

Die Auffassung, man dürfe und müsse die rasante Ausbreitung der invasiven Neophyten ganz oder doch im Wesentlichen dulden, geht davon aus, dass es sich dabei um einen unabwendbaren, natürlichen, evolutionären Prozess handelt. Der Mensch hat jedoch das evolutionäre Geschehen gründlich durcheinander gebracht. Wir nicht zehntausend Jahre Zeit, bis die Evolution eine neue Artenvielfalt hervorgebracht hat. Natur- und Artenschutz lassen sich von evolutionstheoretischen Konzepten nicht ableiten. Diesen Prinzipien ist der Grundsatz übergeordnet, dass eine möglichst große Biodiversität auf der Erde erhalten bleiben muss. Dafür gibt es sehr gute ökologische, ethische und wirtschaftliche Gründe.

Rechtlich-politische Aspekte

Die Idee der "zielorientierten Bekämpfung von Neophyten im Einzelfall" ist, wie ich dargelegt habe, in der Praxis nicht durchführbar. Die Einschränkung der Bekämpfungsmaßnahmen auf einige wenige kleine Areale ist auch aus rechtlichen Gründen unzulässig. Denn sie widerspricht dem Geist und dem Buchstaben des Bundesnaturschutzgesetzes. Nach dessen §§ 1 und 20 sind die Behörden zur Erhaltung der bodenständigen Artenvielfalt verpflichtet. Dies wird durch EU-Richtlinien und andere völkerrechtlich bindende Verträge zusätzlich verstärkt. Im Umgang mit Neophyten dürfen die gesetzlichen Vorgaben nicht weitgehend außer Kraft gesetzt werden. Die Neophyten-Problematik gehört in die Parlamente, da sie wegen ihrer Dimension und den weitreichenden Konsequenzen für die nachfolgenden Generationen über die Ebene von Fachtagungen und Behörden hinausgewachsen ist. In den Parlamenten müssen auch

Experten gehört werden, die die Laisser-aller-laisser-faire-Ideologie in der Neophyten-Frage ablehnen. Die rechtlichen Bestimmungen des Naturschutzes bringen den Willen der gewählten Volksvertreter zum Ausdruck, dass die Erhaltung der genetischen Vielfalt die oberste Richtschnur im Natur- und Artenschutz zu sein hat. Es darf nicht nur eine kleine Zahl museumsartiger Biotope geben, in denen die kommenden Generationen staunend erleben können, wie die Natur einmal aussah, bevor das Springkraut die Dominanz im Bereich der krautigen Pflanzen übernahm. Man kann nicht das weltweite Artensterben beklagen und gleichzeitig im eigenen Land selten gewordene Arten durch Neophyten vernichten lassen. Eine Art ist dem Aussterben um so näher, je isolierter ihre Teilpopulationen sind und je kleiner ihr Gen-Pool geworden ist. Und umgekehrt gilt: Je mehr Springkraut-Pflanzen es gibt, desto mehr Samen werden erzeugt und desto wahrscheinlicher ist es, dass sie in bisher nicht befallene Gebiete verschleppt werden. Am meisten gefährdet ist sicher das Hochgebirge. Schon jetzt gibt es starke Springkraut-Vorkommen in den Tälern von Eisack, Etsch und Passer und im Schlern-Gebiet. Es wäre verheerend, wenn Springkrautsamen in weitere Teilgebiete der Alpen eingeschleppt und die Pflanze dort bis in eine Höhe von 3000 m hinauf wachsen würde.

Wissenschaftler und Behörden in den USA und internationale Umweltorganisationen - z.B. Worldwatch Institute und Internationale Naturschutzunion - haben die wachsende Gefahr, die weltweit von Neophyten und Neozoen ausgeht, erkannt und verstärken ihre Bekämpfung in erheblichem Umfang. Präsident Clinton hat diese Angelegenheit zur Chefsache erklärt (Meyer 1999). In Deutschland muss das Neophyten-Problem ins öffentliche Bewusstsein gelangen.

4. Zur praktischen Bekämpfung des Springkrauts

Wie aber kann man das Springkraut bekämpfen? Feldversuche haben gezeigt, dass Abmähen knapp über dem Boden oder Mulchen sehr effektiv sind, vor allem dann, wenn diese Maßnahmen kurz vor bis kurz nach dem Erscheinen der ersten Blüten durchgeführt werden. Einzelne stehende Pflanzen kann man ausreißen. Die Wurzeln müssen abgetrennt werden, damit die Pflanze nicht wieder anwächst.

Die Auseinandersetzung mit dem Springkraut muss in Baden-Württemberg - und wohl nicht nur dort - eine kräftige Kurskorrektur erfahren. Das Ziel muss sein, das weitere Vordringen der Pflanze zu stoppen. Alle neuen Vorkommen müssen aufgespürt und vernichtet werden. Dabei ist die Mitarbeit von ehrenamtlichen Helfern unerlässlich.

Ich machte dem Ministerium zur Vorbereitung und Durchführung des Projekts den Vorschlag, eine Tagung einzuberufen, auf der Vertreter von Kultusministerium, Kommunen, Naturschutzbehörden, Forstverwaltung, Landesjagdverband, Wandervereinen und Umweltverbänden vertreten sein sollten. Auf der Konferenz sollten folgende Punkte vereinbart werden:

- Systematische Eindämmung und Zurückdrängung des Indischen Springkrauts im Frühsommer 2000 im ganzen Land
- Für die staatlichen Wälder sind die Forstbehörden zuständig, für die anderen Waldflächen die jeweiligen Eigentümer.
- Für alle übrigen Flächen auf einer Gemarkung übernimmt die jeweilige Kommune die Organisation und Durchführung des Projekts. Teilnehmer: Bedienstete der Kommunen und der Landkreise, Mitglieder örtlicher Wander- und Naturschutzvereinigungen, andere ehrenamtliche Helfer, Gruppen älterer Schüler unter fachkundiger Anleitung.

Zustimmung bekam ich von Seiten des Schwäbischen Albvereins, der Landtagsfraktion der Grünen und des BUND. Die Ministerin schrieb mir Ende 1999, dass die

„Anstrengungen zur Bekämpfung des Indischen Springkrauts verstärkt werden müssen“. Dies soll durch ein gezieltes und koordiniertes Vorgehen verschiedener Behörden und „unter Mithilfe möglichst vieler ehrenamtlicher Helfer“ erreicht werden. Die Landesregierung scheint sich also bewegen zu wollen. Man wird nun genau beobachten müssen, wie die guten Vorsätze in die Praxis umgesetzt werden.

Aufgrund dieser Erfahrungen komme ich zu folgenden Empfehlungen:

- Es sollte versucht werden, auch die anderen Landesregierungen davon zu überzeugen, dass die Bekämpfung der invasiven Neophyten erheblich intensiviert werden muss, denn anders sind Natur- und Artenschutz auf Dauer nicht mehr möglich.
- Dasselbe sollte in den zuständigen EU-Gremien geschehen.
- Es sollte eine breit angelegte Informationskampagne in den Medien und in den Schulen geben.
- Und das alles sollte sofort beginnen.

Nachbemerkung

Trotz der Zusage der Ministerin, meine Vorschläge aufzugreifen, stellte sich bei einer Tagung der Stuttgarter Umweltakademie im März 2000 heraus, dass die Behörden keineswegs gewillt sind, die Neophyten-Bekämpfung auszuweiten. Auf der selben Tagung wurde ein Projekt vorgestellt, das die Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landentwicklung Mainz seit Jahren durchführt. Inhalte sind unter anderem Information und Mitarbeit der Bevölkerung (z.B. Bachpatenschaften), Betonung präventiver Maßnahmen, systematisches und koordiniertes Vorgehen entlang der Fließgewässer. Dieses Projekt ist richtungsweisend und sollte von den anderen Bundesländern übernommen werden.

Literatur

BÖCKER, R. ET AL. (Hrsg.) (1995): Gebietsfremde Pflanzenarten. ecomed-Verlag Landsberg, 215 S.
MEYER, T. (1999): Die Aliens kommen! Natur & Kosmos 6/99, S. 44 – 46.

Martin Wolfangel
Geigerackerstr. 47
71336 Waiblingen

ANHANG

Tab. 1: Käferarten in Deutschland

Familie	indigen	eingebürgert	importiert	eingwandert	Summe (%)
Carabidae	547	2	3	3	1,5
Hydrophilidae	109	2			1,8
Histeridae	83	1	4		0,6
Cholevidae	48		1		2,1
Leiodidae	79		1		1,3
Staphylinidae	1464	7	2		0,6
Melyridae	24		1		4,2
Cleridae	21	1	5	1	33,3
Trogositidae	4	1			25
Lophocateridae	1		1		100
Elateridae	143		5		3,5
Buprestidae	97		3	3	6,2
Ptilodactylidae	25		1		4
Dermestidae	41	7	11	1	46,3
Thorictidae	1		1		100
Cerylonidae	6		1		16,7
Nitidulidae	120	4	10		11,7
Cucujidae	4		2		50
Silvanidae	10	2	6		80
Cryptophagidae	129	2	3		3,9
Languriidae	2		2		100
Laemophloeidae	20	4	4		40
Lathridiidae	77	12	1		16,9
Mycetophagidae	17	2	1	1	23,5
Colydiidae	19		1	1	10,5
Corylophidae	15		1	1	13,3
Endomychidae	11	1	3	1	45,5
Coccinellidae	78		11	1	15,4
Cisidae	44			1	2,3
Lyctidae	6		9 (+4)	1	>100
Bostrichidae	5		22	1	>100
Anobiidae	66	1	6	3	15,2
Ptinidae	21	5	4	3	57,1
Scraptiidae	28		1		3,6
Tenebrionidae	60	10	14	1	41,7
Scarabaeidae	152		1	1	1,3
Cerambycidae	183		16	6	12
Chrysomelidae	508	1	2		0,6
Bruchidae	28	1	21	1	82,1
Anthribidae	19		2		10,5
Scolytidae	109	2	6		7,3
Apionidae	132		1		0,8
Curculionidae	765	5	10	3	2,4
übrige Fam.	1158				
Summe	6479	73	200	34	4,7

Tab. 2: Exotische Ektomykorrhiza-Pilze in Europa

Art	Wirt	Herkunft	erstmals in Europa
<i>Geopora sumneriana</i>	<i>Cedrus</i>	Nordafrika	1866 England
<i>Hymenangium album</i>	<i>Eucalyptus</i>	Australien	1830 Glasgow
<i>Hydnangium carneum</i>	<i>Eucalyptus</i>	Australien	1839 Berlin
<i>Hysterangium inflatum</i>	<i>Eucalyptus</i>	Tasmanien	1979 Südfrankreich
<i>Setchelliogaster tenuipes</i>	<i>Eucalyptus</i>	Australien	1980 Sardinien
<i>Descolea maculata</i>	<i>Eucalyptus</i>	Australien	1993 Spanien
<i>Setchelliogaster rheophyllus</i>	<i>Eucalyptus</i>	Australien	1997 Spanien
<i>Suillus clintonianus</i>	<i>Larix</i>	Sibirien, Nordamerika	1930 Finnland
<i>Boletinus asiaticus</i>	<i>Larix</i>	Ural, Sibirien	1934 Finnland
<i>Boletinus paluster</i>	<i>Larix</i>	Nordamerika, Ostasien	1951 Russland
<i>Suillus spectabilis</i>	<i>Larix</i>	östl. Nordamerika	1990 nördliches Finnland
<i>Descolea antarctica</i>	<i>Nothofagus</i>	Feuerland	1989 Faeroer
<i>Hydnotrya cubispora</i>	<i>Picea</i>	Nordamerika	1975 Schottland
<i>Suillus placidus</i>	<i>Pinus</i>	Nordamerika	1853 Westfalen
<i>Boletinus pictus</i>	<i>Pinus</i>	Nordamerika	1966 Wilhelmshaven
<i>Suillus amabilis</i>	<i>Pseudotsuga</i>	Nordamerika	1949 Böhmen
<i>Rhizopogon villosulus</i>	<i>Pseudotsuga</i>	Nordamerika	1953 England
<i>Tuber gibbosum</i>	<i>Pseudotsuga</i>	Kalifornien	1984 Italien
<i>Cystogomphus humblotii</i>			vor 1942 Paris

Tab. 3: Exotische Saproben - Ephemerymyceten in Europa

Art	mutmaßl. Heimat	in Europa seit:	in Deutschland seit:
<i>Clathrus ruber</i>	Mittelmeergebiet	unklar	<1753 Thüringen
<i>Volvariella volvacea</i>	Paläotropis	<1786 Frankreich	unklar
<i>Cyathus stercoreus</i>	Subtropen	unklar	<1901 Berlin
<i>Lysurus cruciatus</i>	pantropisch	1902 England	1902 Ludwigslust
<i>Phellorinia herculea.</i>	Zentralasien	1925 Budapest	1950 Naumburg
<i>Cystoderma tricholomoides</i>		1968 Ohrdruf	unklar
<i>Tulostoma giovanellae</i>	Mittelmeergebiet	<1904 Ungarn	1971 Potsdam
<i>Leucocoprinus meleagris</i>	unklar	1885 Amsterdam	1979 Herrnhut
<i>Leucocoprinus cretatus</i>	Südeuropa	1895 Dänemark	1983 Westfalen
<i>Gymnopilus purpuratus</i>	Australien, Chile		1983 Ribnitz-D.
<i>Leucocoprinus badhamii</i>	unklar	1852 England	1984 Berlin
<i>Lepista graveolens</i>	Nordamerika	1977 Slowakei	1984 Lübeck
<i>Endoptychum agaricoides,</i>	Europa, Afrika	1941 Schweden	1986 Potsdam
<i>Crepidotus cinnabarinus</i>	Nordamerika	1943 Dänemark	1990 Rh.-Pfalz
<i>Queletia mirabilis</i>	unklar	1868 Frankreich	
<i>Ileodictyon gracile</i>	Australien, Südafr.	<1942 Portugal	
<i>Colus hirundinosus</i>	Mittelmeergebiet	1943 Schweiz	
<i>Ileodictyon cibarium</i>	Australien, Asien	1963 England	
<i>Paurostylis pila</i>	Neuseeland	1973 England	
<i>Coprinus kimurae</i>	Japan	<1979 Großbrit.	
<i>Dictyocephalos attenuatus</i>	Afrika, Nordam.	1989 Spanien	
<i>Chlorophyllum molybdites</i>	pantropisch	1990 Schottland	
<i>Phallus rugulosus</i>	Japan, China	1991 Spanien	
<i>Phellinus umbrinellus</i>	subtrop. Amerika	1992 England	
<i>Aseroe rubra</i>	Australien, Neuseel.	1993 England	

Tab. 4: Exotische Saproben - Neomyceten in Europa

Art	mutmaßl. Heimat	in Europa seit:	in Deutschland seit:
<i>Mutinus elegans</i>	Nordamerika	1929 Oberitalien	1936 Niederrhein
<i>Clathrus archeri</i>	Australien	1914 Vogesen	1938 Schwarzwald
<i>Mutinus ravenelii</i>	Nordamerika	----	1942 Berlin
<i>Squamanita odorata</i>	Nordamerika ?	1916 Niederlande	1948 Holstein
<i>Stropharia rugosoannulata</i>	Nordamerika	1926 Italien	1948 Holstein
<i>Psilocybe cyanescens</i>	Australien ?	1942 Böhmen	1952 Hamburg
<i>Geastrum smardae</i>	Nordamerika	1952 Slowakei	1962 Leipzig
<i>Leucocoprinus bresadolae</i>	unklar	1885 Serbien	1963 Herrnhut
<i>Conocybe intrusa</i>	unklar	1943 Böhmen	1968 Berlin
<i>Stropharia aurantiaca</i>	atlant. Europa	1965 Niederlande	1968 Hamburg
<i>Stropharia percevalii</i>	Mittelmeergebiet	1974 Niederlande	1987 Hamburg
<i>Marasmius buxi</i>		1980 Belgien	1990 Potsdam
<i>Collybia luxurians</i>	östl. N.-amerika	1989 Niederlande	1997 Saarland