

# UFZ-Diskussionspapiere

Department Ökonomie, Soziologie und Recht

09/2003

## Invasive gebietsfremde Arten<sup>\*</sup>

- Stand und Perspektiven der Weiterentwicklung und Umsetzung der CBD-  
Verpflichtungen unter besonderer Berücksichtigung der Umsetzung in  
Deutschland -

Wolfgang Köck

[erscheint in: N.Wolff/W. Köck (Hrsg.), 10 Jahre Übereinkommen über biologische Vielfalt –  
eine Zwischenbilanz, Nomos-Verlag, Reihe: Umweltrechtliche Studien, 2004]

---

<sup>\*</sup> Ich danke meiner Mitarbeiterin, Frau Ass. iur. *Dorothee Ortner*, für wertvolle Unterstützung. Sie hat den Teil C. dieses Artikels grundgelegt und auch sonst wichtige vorbereitende Arbeiten geleistet. Frau Dipl.-Landschaftsökologin *Wanda Born* danke ich für wertvolle Anregungen und für Kritik.

## A. Einführung und Überblick

Als gebietsfremde Arten werden Tiere und Pflanzen bezeichnet, denen es durch das Wirken des Menschen gelungen ist, ihre natürlichen Ausbreitungsbarrieren zu überwinden und sich auf neuem Terrain auszubreiten<sup>1</sup>. Gesprochen wird in diesem Zusammenhang u.a. auch von „biologischen Invasionen“, von „invasiven Arten“ oder von „invasiven gebietsfremden Arten“ (Invasive Alien Species, IAS)<sup>2</sup>. Teilweise werden mit diesen Begriffen spezifischere Verstandnisse verknüpft. Insbesondere die Verwendung des Adjektivs „invasiv“ ist im Kontext naturschutzpolitischer Diskussionen eindeutig negativ besetzt und bezeichnet eine aggressive Ausbreitung zu Lasten anderer (einheimischer) Arten, die zum Handeln auffordert<sup>3</sup>. Wenn im Folgenden der Begriff der „invasiven gebietsfremden Arten“ (IAS) benutzt wird, so folgt er diesem Sprachverständnis und bezeichnet eine gebietsfremde Art, die die Potenz hat, biologische Vielfalt oder andere Schutzgüter des Menschen (Gesundheit, Sachgüter) zu schädigen.

Die bewußte Einführung, Vermehrung, Züchtung oder Ausbringung von gebietsfremden Arten ist zumeist ökonomisch motiviert: Neue Arten sollen neue Ertragsmöglichkeiten für die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft schaffen und sichern, bzw. neue Bedürfnisse für Hobby, Freizeit und Erholung befriedigen („exotische Pflanzen und Tiere“). Gebietsfremde Arten gelangen nicht nur durch bewußte Einführungs- und Ausbringungsaktivitäten des Menschen in neue Gebiete, sondern auch durch vielfältige unbeabsichtigte Einschleppungen, z.B. als Saatgutbegleiter, als Transportbegleiter (u.a. in Holzverpackungen), in Aquakulturen, durch den Schiffsverkehr (z.B. Algen im Ballastwasser), durch neue Ausbreitungswege, die durch den Bau von Kanälen entstanden sind, durch den Flugverkehr und auf manch anderem Wege<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Siehe Kowarik 2003, S. 13; Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity 2002. Innerhalb der nichteinheimischen Arten werden Archäobiota und Neobiota unterschieden. Von letzteren wird gesprochen, wenn sich die Art nach 1492, der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus, etabliert hat.

<sup>2</sup> Siehe z.B. Richardson et. al. 2000, 93 ff.

<sup>3</sup> Hingewiesen sei an dieser Stelle auf die Arbeitsdefinition der Internationalen Naturschutzbehörde IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources): „Invasive species means an alien species which becomes established in natural or semi-natural ecosystems or habitat, is an agent of change, and threatens native biological diversity“ (siehe Shine et.al. 2000, 2). Die Definition für den Begriff „invasive alien species“ (IAS), die von der Vertragsstaatenkonferenz der CBD vorgeschlagen worden ist, lautet ähnlich: IAS ist „an alien species whose introduction and/or spread threaten biological diversity (CBD Decision VI/23). In der „European Strategy on invasive alien species“ die vom European Council im Rahmen der Umsetzung des Berner Übereinkommens über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume erarbeitet worden ist, wird ebenfalls diese Definition zugrunde gelegt (European Council 2002, 8).

<sup>4</sup> Siehe den Überblick bei Kowarik 2003, 61 ff.; Fisahn/Winter 2000, 9; Perrault/Muffett 2002, 212.

Das planmäßige Einbringen gebietsfremder Arten ist nicht nur mit Nutzen verbunden, sondern auch mit Lasten (Risiken und Schäden). Erst recht gilt dies für das unbeabsichtigte Einbringen, weil ein solches Einbringen überhaupt keinen voraussehbaren Nutzen hat. Die Lasten liegen darin, dass manche gebietsfremde Arten in ihrer neuen Umgebung vielfältige Schäden verursachen, angefangen bei der menschlichen Gesundheit (Krankheitserreger)<sup>5</sup>, über die Landwirtschaft (z.B. Ernteverluste durch das unbeabsichtigte Einführen neuer Schadinsekten), bis hin zu technischen Anlagen (z.B. Rohrleitungsschäden durch Muschelbefall) und Verkehrswegen (erhöhte Unterhaltungskosten durch Beseitigungsarbeiten). Eine Gesamtschätzung dieser Schäden liegt zwar noch nicht vor, immerhin aber Teilabschätzungen, die aufhorchen lassen. So sollen sich die jährlichen Schadenskosten für die USA, Südafrika, Großbritannien, Brasilien und Indien auf 336 Mrd. US-Dollar belaufen<sup>6</sup>. Nach einer anderen Schätzung, die sich auf 15 problematische invasive Arten bezieht, beträgt der durch diese Arten verursachte jährliche Schaden in den USA erstaunliche 136 Mrd. US-Dollar<sup>7</sup>. Eine jüngst durch das UBA in Auftrag gegebene Studie über die ökonomischen Folgen der Ausbreitung gebietsfremder Arten in Deutschland beziffert die Schäden demgegenüber deutlich geringer und veranschlagt jährliche Kosten von 167 Mio. €<sup>8</sup>. Da sich die deutsche Studie sehr darum bemüht hat, nur solche Kosten einzubeziehen, die durch zusätzliche Aufwendungen entstehen und nicht ohnehin anfallen<sup>9</sup>, erscheint diese Schätzung realistischer und dürfte eher geeignet sein, Präventions- und Bekämpfungsprogramme zu begründen (siehe unten D.III.).

Jenseits dieser „harten“ Wirtschafts- und Gesundheitsschäden werden biologische Invasionen auch für andere Verluste verantwortlich gemacht: Experten weisen darauf hin, dass gebietsfremde Arten weltweit betrachtet – nach der Veränderung von Landnutzungen – den zweitgrößten Gefährdungsfaktor für die biologische Vielfalt bilden<sup>10</sup>. Insbesondere in der südlichen

---

<sup>5</sup> Siehe nur Perrault/Muffett 2002, 211.

<sup>6</sup> Pimentel et. al. 2000.

<sup>7</sup> Pimentel et. al. 2000.

<sup>8</sup> Reinhardt/Herle/Bastiansen/Streit 2003, 123.

<sup>9</sup> So weisen Reinhardt et. al. beispielhaft darauf hin, dass in der Pimentel-Studie 3 Mrd. US-Dollar für Pestizideinsatz in Ansatz gebracht worden sind, weil der Anteil der Neophyten an den Ackerunkräutern bei 73% liegt. Reinhardt et.al. haben Pestizidkosten demgegenüber nicht einbezogen, weil sie ohnehin anfallen würden. Es habe lediglich eine Verdrängung einheimischer Wildkräuter durch gebietsfremde Wildkräuter stattgefunden. Siehe Reinhardt et.al. 2003, 146 f.

<sup>10</sup> Kowarik 2003, 287; Perrault/Muffet 2002, 211..

Hemisphäre sind sie als ein Schlüsselfaktor bei der Gefährdung und Ausrottung von Arten anerkannt<sup>11</sup>. In Mitteleuropa ist dagegen zwar kein Fall bekannt, in dem die Etablierung einer gebietsfremden Art zum Aussterben einer indigenen Art geführt hätte, auch hier aber zeigen sich vielfältige negative Veränderungen der biologischen Vielfalt, insbesondere auf lokalen Ebenen, z.B. die Verdrängung einheimischer Arten durch Veränderung der Konkurrenzverhältnisse<sup>12</sup>.

Die Problematik invasiver gebietsfremder Arten wird längst nicht mehr nur in den einschlägigen Wissenschaften untersucht und diskutiert, sondern hat viele Staaten zum Handeln veranlasst. Auch auf der internationalen Ebene ist die Problematik präsent und hat Eingang in multilaterale Übereinkommen gefunden. Neben dem Pflanzenschutzübereinkommen (International Plant Protection Convention, IPPC), das dazu dient, die Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen für Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse zu kontrollieren, ist insbesondere das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity; CBD) aus dem Jahre 1992 zu nennen, das am 29. Dezember 1993 in Kraft getreten ist. Es enthält in seinem Art. 8 lit. h) die Verpflichtung, dass jede Vertragspartei, „soweit möglich und sofern angebracht, die Einbringung nichteinheimischer Arten, welche Ökosysteme, Lebensräume oder Arten gefährden, verhindern, diese Arten kontrollieren oder beseitigen (wird).“ Die CBD ist als ein sog. „Rahmenübereinkommen“ auf dynamische Weiterentwicklung angelegt<sup>13</sup>. Dies zeigt sich u.a. in den institutionenbezogenen (organisatorischen) Regelungen der Konvention, insbesondere der Einrichtung einer jährlich stattfindenden Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP) (Art. 23 CBD), die die Aufgabe hat, die Durchführung der CBD laufend zu überprüfen und u.a. auch Protokolle beschließen darf, die allerdings der Ratifizierung bedürfen (Art. 29 CBD). Die institutionelle Untersetzung der CBD hat entscheidend dazu beigetragen, die karge Regelung des Art. 8 lit. h) zu konkretisieren, sie instrumentell weiterzuentwickeln und die Implementation voranzutreiben. Auch in Deutschland haben die staatlichen Aktivitäten – nicht zuletzt gerade wegen der eingegangenen Verpflichtungen auf der internationalen Ebene – in den letzten Jahren zugenommen. Mit großer Intensität wird gegen

---

<sup>11</sup> Siehe dazu die anschauliche Darstellung bei Kegel 1999.

<sup>12</sup> Siehe nur Kowarik 2003, 287 f.

<sup>13</sup> Siehe zur Unterscheidung von „Piecemeal approach“ und „Framework convention and protocol approach“ bei internationalen Übereinkommen: Beyerlin 2000, Rn. 85 ff.

wärtig an einer nationalen Präventionsstrategie gearbeitet, die die wichtigsten Einbringungspfade berücksichtigen soll.

Im Folgenden wird zunächst kurz der Wissensstand über „invasive gebietsfremde Arten“ und über die Möglichkeiten einer Prognose invasiven Verhaltens referiert (Abschnitt B.). Im Anschluß daran werden die Verpflichtungen, die sich aus Art. 8 lit. h) CBD ergeben, einer näheren Analyse unterzogen und die zwischenzeitlichen Konkretisierungen, Implementationstrategien und Weiterentwicklungen, soweit sie ihren Niederschlag in Beschlüssen der Vertragsstaatenkonferenz und in Leitlinien anderer internationaler Organisationen gefunden haben, einbezogen (Abschnitt C.) Abschnitt D. analysiert die Umsetzung in Deutschland und bezieht dabei auch die aktuelle Diskussion über die Erarbeitung eines nationalen Präventionskonzepts ein. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse beschließt den Beitrag (Abschnitt E.).

## **B. Zum Stand des Wissens über invasive gebietsfremde Arten**

Art. 8 lit. h) CBD verlangt von den Vertragsparteien soweit möglich und sofern angebracht, die Einbringung nichtheimischer Arten, welche Ökosysteme, Lebensräume oder Arten gefährden, zu verhindern bzw. zu kontrollieren oder zu beseitigen. Dieser Handlungsauftrag erstreckt sich nicht auf alle gebietsfremden Arten, sondern bezieht sich nur auf solche, die ein spezifisches Gefährdungspotenzial für das Schutzgut der biologischen Vielfalt haben. Gebietsfremde Arten, die ein solches Gefährdungspotenzial nicht haben, sind selbst Bestandteil der biologischen Vielfalt und damit Schutzgut im Sinne der CBD.

Insbesondere der Präventionsauftrag innerhalb der CBD-Verpflichtungen setzt ein Wissen darüber voraus, welche gebietsfremden Arten unter welchen Voraussetzungen die biologische Vielfalt gefährden können und damit als „invasiv“ zu qualifizieren sind. Die CBD unterstützt das Präventionsanliegen dadurch, dass es die Anwendung des Vorsorgeprinzips vorsieht (siehe den neunten Erwägungsgrund in der Präambel der CBD). Sie ermöglicht damit, auch auf unvollständiger Wissensgrundlage eingreifende Entscheidungen zu treffen, sofern „eine erhebliche Verringerung der biologischen Vielfalt oder ein erheblicher Verlust an biologischer Vielfalt droht“. Das Vorsorgeprinzip legitimiert aber nicht dazu, auf eine weitere Wissensentwicklung zu verzichten, vielmehr geht die Anwendung des Vorsorgeprinzips mit der Ver

pflichtung einher, sich um die Weiterentwicklung des Gefährdungswissens zu kümmern<sup>14</sup>, um zielgerichtet vorgehen zu können und die knappen regulatorischen Ressourcen prioritätengerecht einzusetzen. In Übereinstimmung mit dieser Verpflichtung sind in den letzten Jahren vielfältige Anstrengungen unternommen worden, die Invasionsbiologie voranzutreiben. Auf der internationalen Ebene kann insoweit auf das Global Invasive Species Programme (GISP), verwiesen werden<sup>15</sup>, auf der nationalen Ebene werden die Aktivitäten mittlerweile gebündelt in der „Arbeitsgemeinschaft biologische Invasionen“ (NEOBIOTA).

Der Biologe *Mark Williamson* hat auf der Grundlage seiner Studien über biologische Invasionen in der britischen Flora schon vor 10 Jahren die sog. „tens rule“ formuliert<sup>16</sup>. Nach dieser Regel gelingt es etwa 10% der eingebrachten Arten sich auszubreiten, von diesen 10% gelingt es wiederum lediglich 10% sich dauerhaft zu etablieren, und von dem verbliebenen Rest verursachen etwa 10% Probleme für die in unterschiedlichen Zusammenhängen definierten Schutzgüter. Die „tens rule“ ist durch die zwischenzeitlich durchgeführten weiteren empirischen Studien zwar – insbesondere für die vulnerablen Inselwelten - relativiert und differenziert, nicht aber grundlegend falzifiziert worden<sup>17</sup>. Die Untersuchungen der Neophyten in Deutschland bestätigen im großen und ganzen die Regel: Gemäß einer Schätzung von *Herbert Sukopp* sind bislang etwa 12.000 gebietsfremde Pflanzen eingebracht worden. Davon haben sich 2-3% dauerhaft etablieren (in Zahlen: 318 Arten von insgesamt 3.319 Arten der Flora Deutschlands), also die ersten beiden Stufen der Williamson-Regel passieren können. Von diesen 318 Arten bereiten 35 Arten so heftige Probleme, dass Bekämpfungsmaßnahmen eingeleitet worden sind<sup>18</sup>. Zwar kann wegen des erheblichen „time lags“<sup>19</sup> nicht davon ausgegan

---

<sup>14</sup> Siehe für die juristische Diskussion um das umweltrechtliche Vorsorgeprinzip: Di Fabio 1997, 821 f., der von einem „Gebot der Ausschöpfung aller zugänglichen Erkenntnisquellen“ spricht.

<sup>15</sup> GISP ist ein Netzwerk bestehend aus Naturwissenschaftlern, Ökonomen, Juristen, Entscheidungsträgern, Naturschutzaktivisten und anderen. Es wird von drei Partnern getragen, von der IUCN, von der intergovernmental bioscience organisation (CAB International) und vom Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE).

<sup>16</sup> Williams 1993; Williams/Fitter 1996.

<sup>17</sup> Siehe für die Modellierung der biologischen Hürden, die zwischen Einführung, Ausbreitung und Etablierung stehen: Richardson et. al. 2000.

<sup>18</sup> Siehe zu den Zahlen: Doyle 1999, 5 ff.; Bundesregierung 1999; siehe zu den Arten, die zu Bekämpfungsmaßnahmen geführt haben: Kowarik 2003, 297 ff.

<sup>19</sup> Die Ausbreitungsgeschichte von gebietsfremden Pflanzen bis hin zur Etablierung dieser Pflanzen ist durch Latenzphasen gekennzeichnet. Diese beträgt bei Gehölzen durchschnittlich 147 Jahre, bei ausdauernden Stauden durchschnittlich 68 Jahre, bei ein- oder zweijährigen Arten durchschnittlich 32 Jahre; siehe Kowarik 2003, 115 ff.; Doyle 1999, 6.

gen werden, dass es in Deutschland bei diesen 35 Problemarten bleiben wird, immerhin aber kann wohl aufgrund der langjährigen Erfahrungen mit biologischen Invasionen mit Plausibilität der sog. „Eisberghypothese“ entgegen getreten werden, die behauptet, dass es sich bei den bislang signifikant gewordenen Problemneophyten lediglich um die Spitze eines Eisbergs handelt<sup>20</sup>.

Die „tens rule“ kann zwar dazu dienen, ein Gespür für die Problemdimension zu bekommen („Invasivität“ einer gebietsfremden Pflanze ist eher Ausnahme als Regel), sie bietet aber keinen Wissensmaßstab für die „Invasivitätsprognose“ im Einzelfall. In den vergangenen Jahren ist mit beträchtlichem Aufwand versucht worden, Kriterien und Parameter für solche Prognosen zu erarbeiten. Die Ergebnisse geben Anlaß zu beschränkter Hoffnung, erlauben aber keine sichere Vorhersage. Die ursprüngliche Hoffnung, allein über Art- und Umwelteigenschaften von Organismen Vorhersagen zu begründen, dürfen aber wohl als gescheitert gelten<sup>21</sup>. Invasionen sind das Ergebnis einer komplexen Gemengelage von Eigenschaften und Umweltbedingungen. Wegen dieser Komplexität besteht die beste Vorhersagemöglichkeit darin, Invasibilitätsaussagen einer Art auf das Verhalten der gleichen Art in anderen Gebieten zu begründen<sup>22</sup>. Immerhin aber scheint auch jenseits des Kriteriums „invades elsewhere“<sup>23</sup> die Aggregation des Verständnisses von Mechanismen, die Invasionen hemmen oder begünstigen, zu einer Faktorenlehre, die dann in eine Risikoanalyse überführt werden könnte, möglich<sup>24</sup>. Entwickelt sind solche Risikoanalysen aber bislang nicht im Kontext der Bemühungen um eine Implementation der CBD-Verpflichtungen, sondern im Kontext der Implementation des internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (International Plant Protection Convention, IPPC)<sup>25</sup>. Solche Risikoabschätzungen werden allerdings unbestimmt bleiben, also nicht in quantifizierbare Wahrscheinlichkeitsaussagen münden. Darüber hinaus wird innerhalb der Invasionsbiologie darauf aufmerksam gemacht, dass der Schluß von der erfolgreichen Etablierung zur problematischen „Invasion“ nicht allein über naturschutzfachliche Kriterien vollzo

---

<sup>20</sup> Gegen die „Eisberghypothese“ wendet sich insbesondere Kowarik 2003, 300 f.

<sup>21</sup> Vgl. Kowarik 2003, 110.

<sup>22</sup> Kowarik 2003, 112.

<sup>23</sup> Williamson 1999.

<sup>24</sup> Kowarik 2003, 120; siehe auch Williamson 1999.

<sup>25</sup> Siehe Secretariat of the International Plant Protection Convention (2003).

gen werden kann, sondern von Wertungen abhängt, die letztlich nur gemeinsam mit der Politik zu erarbeiten und in Zielwerte, Schwellenwerte und Kriterien zu gießen sind<sup>26</sup>. Solange eine Verständigung darüber ausbleibe, fehle ein wichtiger Baustein für eine rationale Strategie gegenüber biologischen Invasionen<sup>27</sup> und – so wäre hinzuzufügen – hängt auch die anzustrebende Risikoanalyse (mit all ihren Schwächen, die sie ohnehin haben wird) in der Luft.

Jenseits der wissenschaftlichen Bemühungen um Vorhersagen und Risikoanalysen betonen Invasionsbiologen die Notwendigkeit der Vorsorge, insbesondere soweit es um die Abwehr unbeabsichtigter Einschleppungen, wie etwa der Einschleppung im Ballastwasser der Schiffe<sup>28</sup>, geht<sup>29</sup>.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass nach den gegenwärtigen Erkenntnissen jedenfalls für den mitteleuropäischen Raum das Risiko biologischer Invasionen nicht als so hoch zu bewerten ist, dass eine alle gebietsfremde Pflanzen umfassende strikte Vorsorgestrategie im Sinne einer Bekämpfung sämtlicher nichteinheimischer Organismen bzw. eines strikten Verbots der Einbringung gebietsfremder Organismen geboten wäre. Andererseits reicht das verfügbare Wissen nicht aus, um auf Vorsorge verzichten zu können. Vorsorge bleibt daher notwendig, insbesondere – aber nicht ausschließlich – dort, wo es darum geht, unbeabsichtigte Einschleppungen zu verhindern. Der Prozeß der Entwicklung von Risikoabschätzungen steht noch am Anfang; die Erarbeitung von Kriterien und Methodik der Risikoanalyse werden aber jenseits der „invades elsewhere-Gruppe“ bestenfalls wohl unbestimmte Risikoabschätzungen hervorbringen können. Neben einer gezielten Forschung für die Erarbeitung von Risikoabschätzungsmodellen, bedarf es einer begleitenden wissenschaftlichen Dauerbeobachtung für die Begründung bzw. Verbesserung der Prognose von Invasionsprozessen<sup>30</sup>. Darüber hinaus fehlt es weitgehend noch an ökonomischen Bewertungen und an Kriterien dafür, welche Positionen in die Bewertung einzustellen sind. Hingewiesen wird auch darauf, dass die Bewertung der Invasionsfolgen auf politisch-normative Zielfestlegungen angewiesen ist und wegen der Am

---

<sup>26</sup> Kowarik 2003, 290, 297.

<sup>27</sup> Kowarik 2003, 297.

<sup>28</sup> Dazu näher Gollasch 2002, 289 ff.

<sup>29</sup> Kowarik 2003, 121; 308 f.

<sup>30</sup> Kowarik/Starfinger 2002, 3.



bivalenz der Invasionsfolgen nicht allein den naturschutzfachlichen Experten überlassen werden kann<sup>31</sup>.

## **C. Die Entwicklung des internationalen Rechts**

### ***I. CBD***

Dem Charakter eines Rahmenübereinkommens entsprechend sind die einzelnen Verpflichtungen der CBD –so auch die des Art. 8 lit. h)- in der Formulierung noch sehr allgemein gehalten und bedürfen einer näheren Konkretisierung und auch Weiterentwicklung. In den ersten Jahren nach Inkrafttreten der CBD konzentrierten sich die Aktivitäten auf andere Bereiche des Übereinkommens. Auf der 4. Vertragsstaatenkonferenz (Conference of the Parties, COP) 1998 in Bratislava befasste sich die COP erstmals mit der IAS-Problematik und beauftragte den Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA) einen umfassenden Report sowie konkrete Handlungsvorschläge zum Thema vorzulegen. In den folgenden Jahren rückten die IAS zunehmend in den Blickpunkt der internationalen Umweltpolitik. In ein eigenständiges Protokoll sind die zwischenzeitlichen Bemühungen nicht geronnen, immerhin aber in eine Reihe von COP-Entscheidungen und anderer Empfehlungen. Der Bereich der gentechnisch veränderten Organismen ist einem Sonderregime unterworfen worden, das in einem Protokoll, dem Protokoll über die biologische Sicherheit v. 29.1.2000 (Cartagena Protocol on Biosafety), festgehalten worden ist.

Soweit Konkretisierungen und Weiterentwicklungen ihren Niederschlag in COP-Entscheidungen als Guiding Principles oder ähnliche Leitlinien gefunden haben, kommt diesen keine rechtliche Bindungskraft zu, sondern bilden ein sog. „soft law“<sup>32</sup>. Solche nicht-bindenden Instrumente haben offenkundig Wirksamkeitsgrenzen. Zwar kann eine allgemeine Harmonisierung unterstützt werden, von den Parteien kann aber nicht die rechtliche Umsetzung der Empfehlungen verlangt werden. Auf der anderen Seite sind aber auch Vorteile nicht von der Hand zu weisen. Auf der Ebene des „soft-law“ ist es leichter, auch für weitreichendere Ansätze eine Akzeptanz und Zustimmung zu finden.

---

<sup>31</sup> Zur Problematik des Verhältnisses von Naturwissenschaft und Politik grundsätzlich Honnefelder 1993, 253 ff.; Knoepfel 1992, 175 ff.

<sup>32</sup> Näher zum Begriff des „soft law“: Beyerlin 2000.

Erste Konkretisierungen der zentralen CBD-Begriffe im IAS-Kontext sind von dem internationalen Experten-Netzwerk GISP (Global Invasive Species Programme) und der IUCN geleistet worden. Auf die in diesen Zusammenhängen entwickelten Arbeitsdefinitionen ist auf den Vertragsstaatenkonferenzen zurückgegriffen worden.

- Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die vom GISP veröffentlichte „Global Strategy on Invasive Alien Species“<sup>33</sup> aus dem Jahre 2000; sie enthält Arbeitsdefinitionen der Schlüsselbegriffe der IAS-Problematik, die für die Interpretation der einschlägigen CBD-Begriffe herangezogen werden können, und gibt einen Überblick über Lösungsansätze und Maßnahmen.
- Ebenfalls aus dem Jahr 2000 stammen die IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species<sup>34</sup>. Die Guidelines orientieren sich an den begrifflichen Klärungen der GISP. In inhaltlicher Hinsicht werden u.a. Empfehlungen für eine Stärkung des Problembewusstseins, der Prävention, Beseitigung und Kontrolle invasiver Arten gegeben, die zu einer effektiven Umsetzung und zum besseren Verständnis der Verpflichtungen von Art. 8 lit. h) CBD beitragen können.
- Die COP hat sich auf ihrem sechsten Treffen in Den Haag v. 7.-19. April 2002 intensiv mit dem Gebrauch der Begriffe befasst und eine Vorlage erarbeitet, die auf der nächsten Sitzung angenommen werden soll. U.a. wird in diesem Zusammenhang auch der Begriff des Einbringens definiert. Er wird weit verstanden als „the movement by human agency of a species, subspecies, or a lower taxon outside of its natural range and dispersal potential. This movement can be either within or between countries“<sup>35</sup>.

Ebenfalls im April 2002 in Den Haag verabschiedete die COP in ihrer Entscheidung VI/23 „Guiding Principles for the Prevention, Introduction and Mitigation of Impacts of Alien Species that threaten Ecosystems, Habitats or Species“ und fordert die Vertragsstaaten nachdrücklich dazu auf, diese zu implementieren<sup>36</sup>.

- Im „Guiding Principle 1“ wird das Vorsorgeprinzip hervorgehoben, zugleich aber auch die Risikoanalyse angesprochen und die Koppelung der Anwendung des Vorsorgeprinzips mit den weiteren Guiding Principles betont.
- „Guiding Principle 2“ setzt die drei Regelungsinstrumente der CBD (Prävention, Beseitigung und Kontrolle) in eine klare Rangfolge (Three-stage hierarchical approach). Priorität hat die Prävention, und zwar zum frühestmöglichen Zeitpunkt. Schon die Einführung in

---

<sup>33</sup> GISP (2000), UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/9

<sup>34</sup> IUCN The World Conservation Union, Species Survival Commission (2000).

<sup>35</sup> Conference of the Parties (COP) (2002).

<sup>36</sup> Conference of the Parties (COP) (2002a): “Urges Parties, other Governments and relevant organizations to promote and implement the Guiding Principles”.

vasiver Arten in Gebiete, die nicht zu ihren natürlichen Verbreitungsgebieten zählen, soll soweit wie möglich verhindert werden, und zwar sowohl zwischenstaatlich als auch innerhalb eines Staates. Ist eine invasive gebietsfremde Art bereits in ein neues Gebiet gelangt, soll deren Etablierung verhindert werden. Erst wenn diese vorbeugenden Maßnahmen nicht mehr möglich sind, die Art sich also schon ausgebreitet hat, wird –sofern durchführbar– die Beseitigung der Art empfohlen. Die Guiding Principles verstehen die in Art. 8 lit. h) aufgezählten Regelungsinstrumente also nicht als gleichwertige frei wählbare Handlungsoptionen, sondern setzen sie in ein hierarchisches Verhältnis, das die Beseitigung und Kontrolle lediglich als nachrangige Auffangmöglichkeit im Falle gescheiterter oder unzumutbarer Präventionsmaßnahmen ansieht.

- „Guiding Principle 7“ spricht die Empfehlung aus, dass die Staaten Grenzkontrollen und Quarantänemaßnahmen für gebietsfremde Arten, die invasiv sind oder invasiv werden könnten, durchführen sollen. Planmäßige Einbringungen sollten nur auf der Grundlage einer Genehmigung erfolgen. Genehmigungen sollten durch Risikoanalysen bzw. Umweltverträglichkeitsprüfungen untersetzt und nur dann erteilt werden, wenn es unwahrscheinlich ist, dass eine gebietsfremde Art die biologische Vielfalt gefährdet. Über die Beweislastverteilung wird keine eindeutige Empfehlung ausgesprochen (Guiding Principle 10). Unbeabsichtigte Einbringungen von gebietsfremden Arten sollten minimiert werden.

Bei den Guiding Principles handelt es sich, wie erwähnt, nicht um bindende Rechtsvorschriften, sondern um Empfehlungen. Der Inhalt dieser Empfehlungen ist aber sehr weitreichend und wird die Vertragsstaaten vor schwere Probleme stellen. Da sich die Vertragsstaaten nur zu möglichen und angebrachten Maßnahmen verpflichtet haben, bleibt ihnen ein substantielles Regelungsermessen, das sie unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsprinzips ausüben haben.

## ***II. Andere internationale Übereinkommen***

Charakteristisch für die internationalen rechtlichen Regelungen, die IAS betreffen, ist deren breite Streuung auf viele verschiedene globale und regionale Instrumente. Regelungen zu invasiven Arten finden sich, neben der CBD, in ungefähr 40 bindenden Vereinbarungen und zusätzlich in einer Reihe von nicht-bindenden Empfehlungen und technischen Richtlinien<sup>37</sup>. Die Vereinbarungen beziehen sich auf bestimmte geographische Gebiete<sup>38</sup> oder sind in ihren Schutz auf bestimmte Arten<sup>39</sup> oder bestimmte Ökosysteme<sup>40</sup> beschränkt.

---

<sup>37</sup> Secretariat of the Convention on Biological Diversity, CBD Technical Series No. 2 (2001), Annex I; Shine et. al. (2000).

<sup>38</sup> z.B. das Antarktik-Protokoll: Protocol to the Antarctic Treaty on Environmental Protection (Madrid, 1991).

<sup>39</sup> Convention on Migratory Species of wild animals (Bonn, 1979).

<sup>40</sup> IMO-Guidelines on Ship's Ballast Water.

- Hervorzuheben sind für das Management gebietsfremder Arten im maritimen Bereich die von der International Maritime Organisation (IMO)<sup>41</sup> bereits 1997 aufgestellten Guidelines für das Ballastwasser- Management<sup>42</sup>. Die Guidelines richten sich an Regierungen, andere geeignete Autoritäten und alle anderen betroffenen Gruppen mit dem Gesuch, die Empfehlungen der Guidelines beim Umgang mit Ballastwasser zu berücksichtigen. Hauptziel ist es, den Austausch und die Einleitung von Ballastwasser in küstennahen Gebieten zu vermeiden.
- Das älteste Abkommen, das sich – wenn auch nicht von Anfang an bewusst - mit der Problematik gebietsfremder invasiver Arten befasst, ist das Internationale Pflanzenschutzabkommen (IPPC - International Plant Protection Convention)<sup>43</sup>. Es bietet den internationalen Rahmen für ein gemeinsames und wirkungsvolles Vorgehen um die Verbreitung und Einfuhr von Pflanzenschädlingen und Schädlingen von Pflanzenprodukten zu verhindern und geeignete Maßnahmen zu deren Bekämpfung zu fördern<sup>44</sup>. Schadorganismen im Sinne des IPPC sind alle Schädlinge, die direkte oder indirekte negative Auswirkungen auf Pflanzen haben. Dabei muss es sich nicht zwangsläufig um invasive gebietsfremde Arten handeln. Die FAO<sup>45</sup> hat aber klargestellt, dass auch invasive gebietsfremde Arten wie sie in den Guiding Principles zur CBD definiert sind, vom Begriff des Schadorganismus im Sinne des IPPC (in der revidierten Fassung von 1997) erfasst sind, soweit sie Pflanzen direkt oder indirekt schädigen. Die FAO empfiehlt daher, diese gebietsfremden Arten gemäß den IPPC Bestimmungen und Standards zu bewerten, zu überwachen und zu handhaben. Im Zuge der Umsetzung von Art. X IPPC wurden bisher 19 Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen (ISPM) erarbeitet. Diese von der SPS-Vereinbarung<sup>46</sup> (1994) der WTO (World Trade Organisation) anerkannten Standards könnten ein Modell für das Management gebietsfremder invasiver Arten in Bereichen außerhalb der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen im Sinne des IPPC sein<sup>47</sup>.

---

<sup>41</sup> IMO- International Maritime Organisation (1997) Resolution A.868(20).

<sup>42</sup> Die Guidelines sind rechtlich nicht bindend; das Marine Environment Protection Committee (MEPC) der IMO hat aber mittlerweile eine internationale Konvention zur Ballastwasser-Kontrolle erarbeitet, die Anfang 2004 zur Abstimmung einer Internationale Konferenz für Ballastwasser -Management vorgelegt werden soll.

<sup>43</sup> Erste Fassung 1951, revidiert 1979 und 1997 (die letzte Fassung ist noch nicht in Kraft getreten).

<sup>44</sup> Art. 1.1 IPPC “ With the purpose to secure common and effective action to prevent the spread and introduction of pests of plants and plant products, and to promote appropriate measures for their control.....”

<sup>45</sup> FAO Food and Agriculture Organisation of the United Nations (2001).

<sup>46</sup> SPS Agreement- Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures.

<sup>47</sup> Einen IAS-Bezug haben insbesondere die folgenden Standards: Guidelines for Surveillance (1997), Guidelines for Pest Eradication Programmes (1998) und Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks; siehe dazu auch Schrader/Unger 2002, 279 ff.

## D. Die Umsetzung und Rechtsentwicklung in Deutschland

### I. Überblick

Regelungen, die der Abwehr gebietsfremder Arten dienen, haben im deutschen Naturschutzrecht eine lange Tradition. Schon das erste BNatSchG aus dem Jahre 1976 enthielt in seinem § 21 Nr. 3 ein allgemeines Verbot, gebietsfremde Tiere auszusetzen oder in der freien Natur anzusiedeln. In der BNatSchG-Novelle 1987 ist diese Regelung durch ein präventives Verbot mit Erlaubnisvorbehalt ersetzt worden. Das Verbot bezieht sich seitdem auf alle Tiere und alle gebietsfremden Pflanzen, nimmt aber wichtige wirtschaftliche Bereiche, wie den Anbau gebietsfremder Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft, aus und erfasst lediglich „Ansiedlungen in der freien Natur“, d.h. ein planmäßiges Ausbringen auf unbebauten, nicht umfriedeten Flächen<sup>48</sup>. Der Erlaubnisvorbehalt sieht vor, dass eine Genehmigung nicht erteilt werden darf, wenn die Gefahr einer Verfälschung der heimischen Tier- oder Pflanzenwelt oder eine Gefährdung des Bestandes oder der Verbreitung heimischer wildlebender Tier- oder Pflanzenarten oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen ist (§ 20 d Abs. 2 BNatSchG 1987). Damit nimmt die Regelung schon wichtige Anliegen der späteren CBD-Verpflichtung vorweg:

- Die Genehmigungsvorschrift zielt auf den Schutz vor Faunen- und Florenverfälschung durch gebietsfremde Arten. Sie umfasst die drei klassischen Ebenen der Biodiversität: Ökosysteme und Lebensräume, Arten und Gemeinschaften, Genome und Gene<sup>49</sup>.
- Es geht nicht um eine generelle Abwehr gebietsfremder Arten, sondern um die Abwehr solcher Arten, die die biologische Vielfalt auf unterschiedlichen räumlichen Skalen gefährden können.
- Auch das Vorsorgeprinzip, das in der Präambel der CBD angesprochen wird, ist in der Regelung des § 20 d Abs. 2 BNatSchG (1987) schon verankert. Durch die Verwendung der Begriffe „... nicht auszuschließen ist“ wird die Darlegungslast zu großen Teilen auf denjenigen, der ansiedeln will, verlagert. Die Behörde muß lediglich Anhaltspunkte für eine Gefährdung darlegen, dann ist es Sache des An

---

<sup>48</sup> Lorz/Müller/Stöckel 2003, zu § 41, Rn. 21. Noch nicht abschließend geklärt ist, ob auch Parks und Landschaftsgärten, soweit sie nicht umfriedet und von der Naturlandschaft abgegrenzt ist, als „freie Natur“ zu qualifizieren ist; siehe dazu Lorz/Müller/Stöckel 2003, ebenda; Fisahn/Winter 2000, 12. Siehe auch BayVGH BayVBl. 1989, 47: Zäune und Sperren nehmen einer weiträumigen Parklandschaft mit naturnahem Bewuchs nicht ohne weiteres den Charakter freier Natur. Enger demgegenüber Meßerschmidt, zu § 20 d, Rn. 6; Fisahn 1999, 117; wohl auch Ginzky 1999, 8.

<sup>49</sup> Vgl. Doyle 2002, 264.

siedlungsbetreibers nachzuweisen, dass eine Gefährdung auszuschließen ist<sup>50</sup>. Welcher Art diese Anhaltspunkte sein müssen, ist bislang weitgehend ungeklärt geblieben. Hier bedarf es auch einer naturschutzfachlichen Arbeitshilfe, die Schadensschwellen und Kriterien definiert (siehe unten III.).

Neben der naturschutzrechtlichen Verarbeitung der Invasionsproblematik finden sich auch in sektoralen Wirtschaftsgesetzen (Jagd- und Fischereirecht; Pflanzenschutzrecht)<sup>51</sup> eine Reihe von Vorschriften, die Regelungen über gebietsfremde Organismen enthalten. Insbesondere die Pflanzenbeschauverordnung, mit der Deutschland seine Verpflichtungen im Rahmen der IPPC erfüllt (siehe oben C.), und die die Einfuhrkontrolle von Pflanzen entsprechend der Standards für pflanzengesundheitliche Maßnahmen regelt, dient auch dem Anliegen, die Ausbringung invasiver gebietsfremder Organismen zu verhüten<sup>52</sup>. Erwähnenswert ist darüber hinaus noch das Gentechnikgesetz; es unterwirft gentechnisch veränderte Organismen (GVO) einem Sonderregime. Für GVO sind daher die Regelungen über gebietsfremde Arten nicht anwendbar.

Die meisten dieser Rechtsnormen sind älter als die CBD. Bis weit in die neunziger Jahre hinein hat Art. 8 lit h) CBD keine weiteren Spuren in der deutschen Naturschutzpolitik und im deutschen Recht hinterlassen. Erst in jüngster Zeit, veranlasst durch den Prozeß der Entscheidungsfindung im Rahmen der COP und durch den Prozeß der Implementierung der Berner Konvention über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume, die in die Erarbeitung einer „European Strategy on Invasive Alien Species“ durch den Europäischen Rat mündete<sup>53</sup>, haben die Aktivitäten an Dynamik gewonnen<sup>54</sup>.

## ***II. Bundesnaturschutzgesetz***

Im Rahmen der Gesamtnovellierung des BNatSchG im Jahre 2002 hat der Gesetzgeber erstmals explizit auf die Erfordernisse der CBD-Verpflichtungen reagiert, es aber im wesentlichen

---

<sup>50</sup> Siehe Ginzky 1999, 11; siehe zur Interpretation der diesbezüglich unverändert gebliebenen Regelung im BNatSchG-Neuregelungsgesetz 2002: Lorz/Müller/Stöckel 2003, zu § 41, Rn. 23; Schmidt-Räntsch, in: Gassner et.al. 2003, zu § 41, Rn. 14.

<sup>51</sup> Siehe den Überblick bei Ginzky 1999, 22-39.

<sup>52</sup> Dazu näher Schrader/Unger 2002, 273 ff.

<sup>53</sup> Council of Europe 2002.

<sup>54</sup> Dies zeigt sich u.a. an Fachtagungen, Arbeitsgesprächen und Gutachtensaufträgen durch das UBA und das BfN (Doyle 1999; Fisahn/Winter 1999; Kowarik/Starfinger 2002).

bei den bisherigen (Rahmen-)Regelungen belassen und die Aufgaben im übrigen an die Länder weitergereicht.

§ 41 Abs. 2 S. 1 BNatSchG normiert für die Länder die allgemeine Verpflichtung, unter Beachtung des Art. 22 der FFH-Richtlinie und des Artikel 11 der Vogelschutzrichtlinie sowie des Art. 8 lit. h) CBD geeignete Maßnahmen zu treffen, um die Gefahren einer Verfälschung der Tier- oder Pflanzenwelt der Mitgliedstaaten durch Ansiedlung und Ausbreitung von Tieren und Pflanzen gebietsfremder Arten abzuwehren. Der Begriff „gebietsfremde Arten“ ist im BNatSchG-Neuregelungsgesetz 2002 legal definiert worden. Das Gesetz versteht darunter „eine wild lebende Tier- oder Pflanzenart, wenn sie in dem betreffenden Gebiet in freier Natur nicht oder seit mehr als 100 Jahren nicht mehr vorkommt“ (§ 10 Abs. 2 Nr. 6 BnatSchG). Diese Legaldefinition ist nicht unumstritten: Der Invasionsbiologe *Ingo Kowarik* kritisiert zu Recht, dass die Definition in das Gebiet verbrachte Neobiota nicht erfasst, die in dem betreffenden Naturraum bereits in freier Natur vorkommen. Auch invasive gebietsfremde Arten gelten daher, soweit sie in dem betroffenen Naturraum bereits etabliert sind, nicht als gebietsfremde Arten im Rechtssinne. *Kowarik* macht darauf aufmerksam, dass viele Schäden auf Sekundärausbringungen zurückzuführen sind und dass die Definition des deutschen Gesetzgebers deshalb den Intentionen der CBD zuwider läuft<sup>55</sup>.

Der bundesrechtliche Rahmen schreibt den Ländern vor, „geeignete Maßnahmen“ zu treffen. Diese Maßnahmen müssen nicht zwingend in rechtliche Regelungen gegossen werden. Soweit Maßnahmen aber mit Eingriffen in Eigentum und Freiheit verbunden oder als wesentlich im Sinne der BVerfG-Rechtsprechung zu qualifizieren sind, bedürfen die Maßnahmen nach den allgemeinen verfassungsrechtlichen Grundsätzen einer gesetzlichen Verankerung. Entsprechend der Leitprinzipien der CBD (siehe oben C.) ist bei den Maßnahmen in erster Linie an Präventionsmaßnahmen zu denken. Soweit Beseitigungsmaßnahmen erfolversprechend erscheinen und verhältnismäßig sind, kommen auch diese als „geeignet“ in Betracht<sup>56</sup>.

Für das Ansiedeln von Tieren und von Pflanzen gebietsfremder Arten in der freien Natur wird den Ländern - entsprechend der auch bisher schon geltenden Rechtslage (siehe oben I.) - aufgegeben, ein präventives Verbot mit Genehmigungsvorbehalt zu normieren (§ 41 Abs. 2 S. 2

---

<sup>55</sup> Kowarik 2003, 50 f.

<sup>56</sup> Siehe auch Lorz/Müller/Stöckel 2003, zu § 41, Rn. 20.

BNatSchG). Die Schutzperspektive der Genehmigung ist durch das neue BNatSchG allerdings erweitert worden: es geht nicht mehr nur um die Verhütung einer Verfälschung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt, sondern um einen die Mitgliedstaaten der EU einbeziehenden räumlichen Schutzbereich: Die Länder dürfen Genehmigungen nicht erteilen, wenn die Gefahr einer Verfälschung der Tier- und Pflanzenwelt *der Mitgliedstaaten* oder eine Gefährdung des Bestands oder der Verbreitung wildlebender Tier- oder Pflanzenarten *der Mitgliedstaaten* oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen ist.

Für den Anbau von Pflanzen im Rahmen der Land- und Forstwirtschaft gilt das Genehmigungserfordernis weiterhin nicht (§ 41 Abs. 2 S. 4 BNatSchG). Diese Privilegierung wird kritisiert, weil die Empirie gezeigt hat, dass auch Kulturpflanzen verwildern und ökologische Veränderungen hervorrufen können<sup>57</sup>.

### ***III. Bewertung der Umsetzung in Deutschland***

Experten weisen darauf hin, dass die Bundesrepublik Deutschland gegenwärtig noch weit davon entfernt ist, ihre sich aus Art. 8 lit. h) CBD ergebenden Verpflichtungen zu erfüllen.

- Sie kritisieren, dass die bestehenden Rechtsvorschriften zumeist erst beim Vorgang des bewußten Ansiedelns in der freien Natur ansetzen und nicht schon bei der „Einbringung“ (introduction) invasiver gebietsfremder Organismen<sup>58</sup>. Diese Kritik ist angesichts des Standes der CBD-Begriffsklärungen (Siehe oben C.I.) berechtigt. Erst in jüngster Zeit wird verstärkt auf die Notwendigkeit eines „streamlining“ der bestehenden naturschutzrechtlichen und sektoralen wirtschaftsrechtlichen Instrumente gearbeitet, um einerseits nicht beabsichtigten Einschleppungen gebietsfremder Organismen wirksamer entgegenzutreten zu können (z.B. Anwendung der IMO-Guidelines zur Verhinderung der Einschleppung gebietsfremder Organismen im Ballastwasser) und andererseits schon bei der Einfuhr gebietsfremder Organismen den CBD-Auftrag abzuarbeiten (z.B. Integration der CBD-Perspektive in den IPPC-Auftrag). Hier ist sowohl auf der Ebene der (notwendigerweise internationalen) Standardbildung<sup>59</sup>, als auch auf der Ebene der Durchführung im Einzelfall noch manches zu leisten. Insbesondere wird man darüber nachdenken müssen, ob es erforderlich ist, die Naturschutzbehörden oder sonstigen naturschutzfachlichen Sachverstand in die sektoralen Entscheidungsverfahren einzubinden. Teilweise wird auch gefordert, alle Regelungen mit IAS-Bezug in ein einheitliches „Gesetz zum Einbringen fremder Elemente in Ökosysteme“ zu gießen<sup>60</sup>. Dies dürfte nur dann Sinn machen, wenn die Ent

---

<sup>57</sup> Doyle 1998, 75; Kowarik 2003, 51.

<sup>58</sup> Siehe etwa Doyle 1999, 13; dies. 2002, 268; Fisahn/Winter 2000, 13, die die Notwendigkeit einer Vorverlagerung der Schutzinstrumente betonen.

<sup>59</sup> Siehe Schrader/Unger 2002, 280.

<sup>60</sup> Siehe etwa Doyle 2002, 269.



scheidung auf die Naturschutzverwaltung konzentriert wird. Ansonsten sollte eher an dem sektoralen Ansatz festgehalten werden, um nicht ein weiteres Sondergesetz zu schaffen.

- Rechtstatsächliche Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass die bestehenden Genehmigungsvorschriften aus unterschiedlichen Gründen bislang praktisch weitgehend leerlaufen. Als Grund wird u.a. darauf verwiesen, dass vielfach Unkenntnis und auch Unsicherheit über die Anwendung der Normen besteht<sup>61</sup>. Zu Recht wird in diesem Zusammenhang betont, dass eine naturschutzfachliche Arbeitshilfe, die Bewertungskriterien zur Konkretisierung der Anforderungen des § 41 Abs. 2 BNatSchG enthält, helfen kann, die Unsicherheit zu beseitigen und damit den Vollzug zu verbessern<sup>62</sup>. An der Formulierung entsprechender Bewertungskriterien wird zur Zeit gearbeitet. Helfen kann auch die Erarbeitung von Listen gebietsfremder Arten, insbesondere von Listen solcher gebietsfremder Arten, die in Naturräumen schon invasiv geworden sind<sup>63</sup>. Damit werden wichtige Voraussetzungen geschaffen, um die Naturschutzbehörden zu sensibilisieren und um der IAS-Problematik auch auf der sektoralen Ebene, auf der andere Behörden entscheiden, wirkungsvoll zu begegnen.
- Kritisiert wird darüber hinaus, dass die Beseitigungs- und Kontrollkomponente der CBD-Verpflichtung (siehe oben C.) bislang nicht aufgegriffen worden ist<sup>64</sup>. Die Weiterreichung der Pflichten an die Länder hat noch nicht dazu geführt, dass anspruchsvolle Konzepte erarbeitet worden sind. Die bislang vorliegenden Landesnaturschutzgesetze, die den neuen § 41 Abs. 2 BNatSchG umsetzen sollen, gehen über die zwingenden bundesrechtlichen Vorgaben zumeist nicht hinaus. Überraschend ist dieser Befund nicht, weil es nach wie vor an einem Gesamtkonzept fehlt. Ein solches Konzept ist notwendig, auch und gerade deshalb, um sich über die richtige Regelungsebene zu verständigen<sup>65</sup>. Es muß in enger Anlehnung an die „European Strategy on Invasive Alien Species“ als nationale Strategie erarbeitet werden. Die Vorbereitungen dafür sind bereits im Gange<sup>66</sup>.

Insgesamt zeigt die Skizze der nationalen Regelungen und Umsetzungsaktivitäten, dass die bestehenden Regelungen und Maßnahmen noch defizitär sind, dass aber mittlerweile eine intensive fachliche und fachpolitische Diskussion eingesetzt hat, die darauf hoffen lässt, dass in absehbarer Zeit Abhilfe geschaffen wird. Ein Schlüsselement dieses Prozesses ist die nationale Präventionsstrategie. Sie ist die Voraussetzung für die Schaffung sinnvoll aufeinander

---

<sup>61</sup> Fisahn/Winter 1999.

<sup>62</sup> Doyle 2002, 268 f.

<sup>63</sup> Dazu näher Fisahn/Winter 2000, 13; Doyle 2002, 269. Auch die Bundesregierung sieht die Erarbeitung solcher Listen als notwendig an; siehe Bundesregierung 1999.

<sup>64</sup> Siehe die Kritik von Doyle 2002, 266; Kowarik 2003, 49 f.

<sup>65</sup> Ist eine Regelung besser auf internationaler, europäischer, nationaler oder landesseitiger Ebene zu verankern?

<sup>66</sup> Das BfN hat einen hierauf gerichteten Gutachtensauftrag vergeben. Mit den Ergebnissen ist im Frühjahr 2004 zu rechnen. Auch das BMBF hat im Rahmen seines Forschungsverbundes „BIOTEAM“ ein Projekt vergeben, das an zentraler Stelle mit Fragen eines Präventionskonzepts erörtert: „INVASIONS: Das Invasionspotenzial gebietsfremder Arten – Identifikation, Bewertung, Risikomanagement“.

abgestimmter und effektiver Normen, für die Schaffung effizienter Entscheidungsverfahren (Beteiligung der Naturschutzbehörden an sektoralen Entscheidungsverfahren?) und neuer Kooperationen.

Eine solche Strategie sollte – neben der Sensibilisierung unterschiedlicher Akteure (Landwirte, Forstwirte, Fischwirte, Gärtner, Jäger, Züchter, Landschaftsplaner, Schiffer etc.) durch Informationsmaßnahmen über die Problematik von IAS und verbesserte Kooperationen der beteiligten Behörden – dazu führen, die Kontrolle planmäßiger Einbringungsvorgänge zu rationalisieren sowie zu effektivieren und unbeabsichtigte Einschleppungen abzuwehren.

Die weitgehende Abwehr unbeabsichtigter Einschleppungen ist geboten, weil diese Einschleppungen keinen erwartbaren Nutzen stiften, sondern nur Risiken beinhalten<sup>67</sup>. Soweit die Abwehrkosten nicht außer Verhältnis zum Zweck stehen, sollten vorsorgende Maßnahmen getroffen werden. Die IMO-Guidelines für den Umgang mit dem Ballastwasser in Schiffen zeigen, dass dem Abwehranliegen schon mit wenig aufwendigen Maßnahmen Rechnung getragen werden kann. Soweit das Wissen über mögliche Vermeidungsmaßnahmen den Behörden nicht präsent ist, könnte ein erster Schritt darin liegen, den Akteuren und Betreibern aufzuerlegen, für ihren Pfad der Einschleppung eigene Risikoabwehrkonzepte zu entwickeln<sup>68</sup>.

Für die planmäßige Einbringung gebietsfremder Arten kann nicht eindimensional auf Vorsorge gesetzt werden. Ob für alle neu in die Bundesrepublik Deutschland eingebrachten gebietsfremden Arten ein Genehmigungserfordernis zu statuieren ist, wie es die Guiding Principles der COP vorsehen, ist zweifelhaft und bedarf einer vertieften Untersuchung der verschiedenen Einbringungszwecke und Einbringungsorte (Einbringung in die freie Natur, in Parks bzw. Gärten oder in geschlossene Räume).

Planmäßige Einbringungen folgen legitimen Nutzenüberlegungen. Hier sollte es kein generelles Abwehren geben, sondern nach Möglichkeit ein risikobasiertes Entscheiden (Risiko der „Invasivität“ einer gebietsfremden Art), unter Einbeziehung des Nutzens (risiko-nutzenbalancierendes Optimieren) und unter Einbeziehung der aufzuwendenden Präventionskosten.

---

<sup>67</sup> Ähnlich auch „Guiding Principle 7“: „to ensure that ... unintentional ... introductions of alien species are minimized“; COP 2002a.

<sup>68</sup> Siehe dazu auch die Vorschläge von Perrault/Muffett 2002, 215 ff.

- In Anbetracht der Schwierigkeiten einer Risikoabschätzung (siehe oben B.), wird man auch in diesem Bereich auf die Anwendung des Vorsorgeprinzips nicht gänzlich verzichten können. Die Ausgestaltung des § 41 Abs. 2 S. 3 BNatSchG spiegelt diese Situation wider.
- Die Rationalisierungsaufgabe besteht darin, Fallgruppen zu identifizieren, in denen es bei einer eindimensionalen Risikobetrachtung bleiben kann (Modell des § 41 Abs. 2 S. 3 BNatSchG), und diese abzuschichten von Fallgruppen, in denen eine Balancierung von Risiko und Nutzen, wie wir es beispielsweise von der Pflanzenschutzmittelzulassung her kennen<sup>69</sup>, geboten ist. Grundsätzlich wird man an der klaren Vorrangregel, die der Gesetzgeber in § 41 Abs. 2 S. 3 BNatSchG geschaffen hat, festhalten können. Das Beispiel der Ansiedlung gebietsfremder Arten zum Zwecke der Pflege der biologischen Vielfalt (z.B. Wiedereinführung lokal verschwundener Arten) zeigt aber, dass es auch im Anwendungsbereich des § 41 Abs. 2 Nr. 3 BNatSchG Fälle gibt, in denen es zweifelhaft ist, ob die Ansiedlungsentscheidung allein unter Risikogesichtspunkten getroffen werden kann, oder ob nicht eine Risiko-Nutzen-Bilanzierung in Form einer Vertretbarkeitsentscheidung in Anlehnung an die Vertretbarkeitsprüfung im Pflanzenschutzmittelzulassungsrecht (§ 15 Abs. 1 Nr. 3 lit. e PfSchG) oder im Gentechnikrecht (§ 16 Abs. 1 Nr. 3 GenTG) angemessener ist. Umso mehr gilt dies für planmäßige Einführungen, die in sektoralen Wirtschaftsgesetzen geregelt sind.

Die CBD verlangt Abwehrmaßnahmen nur, „soweit möglich und sofern angebracht“. Damit wird nicht nur auf die Zweckmäßigkeit des Handelns abgestellt, sondern auch gesetzgeberischem Ermessen und Verhältnismäßigkeitserwägungen Raum gegeben. Sowohl für die Festlegung von Maßnahmen zur Abwehr von Einführungen gebietsfremder Arten, als auch für das Vertretbarkeitsurteil im Rahmen einer Risiko-Nutzen-Bilanzierung kommt es auf Kosten- bzw. Risiko- und Nutzenbewertungen an. An solchen Bewertungen fehlt es noch vielfach und ihre Erarbeitung ist wegen unterschiedlicher Unsicherheiten äußerst schwierig<sup>70</sup>. Die jüngst in Deutschland erstellte Studie über „Ökonomische Folgen der Ausbreitung von gebietsfremden Organismen in Deutschland“<sup>71</sup> schließt diese Lücke nur unvollkommen, weil sie sich auf die betriebswirtschaftlichen Schäden konzentriert und die Schäden an der biologischen Vielfalt nicht einbezieht. Die Studie ist aber gleichwohl sehr wertvoll, weil sie sich kritisch mit den bisherigen Schadensbewertungen auseinandersetzt und zu belastbaren Ergebnissen kommt, die den nötigen Raum für differenzierende Lösungen geben.

---

<sup>69</sup> Dazu näher Köck 2000; siehe für die Risiko-Nutzen-Bilanzierung in der Arzneimittelzulassung auch Köck 2003.

<sup>70</sup> Dazu näher Rauschmayer 2003.

<sup>71</sup> Reinhardt/Herle/Bastiansen/Streit 2003.

## E. Zusammenfassung

1. Gebietsfremde Arten sind Arten, denen es durch das Wirken des Menschen gelungen ist, ihre natürlichen Ausbreitungsbarrieren zu überwinden und sich auf neuem Terrain auszubreiten. Als „invasive gebietsfremde Arten (IAS)“ werden gebietsfremde Arten bezeichnet, wenn sie die Potenz haben, die biologische Vielfalt bzw. sonstige Schutzgüter des Menschen zu schädigen (Abschnitt A.).
2. Invasive gebietsfremde Arten werden für eine Reihe von Gesundheits-, Sachgüter- und Umweltschäden verantwortlich gemacht. Sie gelten als ein zentraler Faktor für den Verlust an biologischer Vielfalt, insbesondere in der südlichen Hemisphäre. Über das Ausmaß der Schäden, die durch IAS verursacht werden, gibt es keine verlässlichen Gesamtschätzungen und widersprüchliche Teilschätzungen. Es erscheint notwendig, sich über Schadenspositionen und über Kriterien der Einbeziehung von Schadenspositionen zu verständigen, um eine Vergleichbarkeit herzustellen. Eine jüngst für Deutschland erstellte Studie erfasst nicht die Schäden an der biologischen Vielfalt; sie setzt im übrigen einen wichtigen Kontrapunkt zu den bisher bestehenden Schätzungen, die sich vornehmlich auf den us-amerikanischen Raum beziehen (Abschnitt A.).
3. Die „Invasivität“ einer gebietsfremden Art kann nicht sicher vorhergesagt werden. Invasionen sind das Ergebnis einer komplexen Gemengelage von Eigenschaften und Umweltbedingungen und lassen sich nach gegenwärtigem Wissensstand nicht allein auf Art- und Umwelteigenschaften von Organismen zurückführen. Die nach wie vor beste Vorhersagemöglichkeit besteht darin, Invasibilitätsaussagen einer Art auf das Verhalten der gleichen Art in anderen Gebieten zu gründen. An einer Risikofaktorenlehre und einem darauf aufbauendem Risikoabschätzungsmodell wird gearbeitet – in elaborierter Form aber bislang nur im Rahmen der IPPC. Selbst wenn es gelingen sollte, ein solches Modell zu entwickeln, wird die Risikoabschätzung unbestimmt bleiben. (Abschnitt B.)
4. Wegen der Schwierigkeiten der Prognose und der Risikoanalyse kann im Umgang mit gebietsfremden Arten auf die Anwendung des Vorsorgeprinzips nicht verzichtet werden (Abschnitt B.).
5. Die CBD-Verpflichtung in Art. 8 lit. h) ist auf Konkretisierung und Weiterentwicklung angelegt. Seit den späten neunziger Jahren sind innerhalb und außerhalb des CBD-Prozesses intensive Aktivitäten zur IAS-Problematik entfaltet worden. Diese Aktivitäten sind – sieht man vom Sonderregime der gentechnisch veränderten Organismen ab - nicht in ein eigenständiges Protokoll gemündet, haben aber in einer Reihe von Entscheidungen der Vertragsstaatenkonferenzen (COP) und in Leitlinien und Beschlüssen anderer internationaler Organisationen ihren Niederschlag gefunden. Verständigung ist u.a. über den Begriff des „Einbringens“, über den Begriff der invasiven gebietsfremden Art und über die Hierarchie von Maßnahmen (Prävention vor Beseitigung) erzielt worden. In den „Guiding Principles for the Prevention, Introduction and Mitigation of Impacts of Alien Species that Threaten Ecosystems, Habitats or Species“ sind weitreichende Empfehlungen gegeben worden, deren Implementierung den Vertragsstaaten erhebliche Anstrengungen abverlangt. Bindend sind diese Empfehlungen nicht. Die Vertragsstaaten haben sich nur zu „möglichen und angebrachten“ Maßnahmen verpflichtet. Diesbezüglich wird ein regulatorisches Ermessen der Vertragsstaaten anzuerkennen und im übrigen das Verhältnismäßig

keitsprinzip zu beachten sein. Außerhalb des CBD-Prozesses und sektoraler Naturschutzübereinkommen sind IAS-Aktivitäten insbesondere im Rahmen des internationalen Pflanzenschutzübereinkommens (IPPC) und im Rahmen der Seerechtskonvention ergriffen worden (Abschnitt C.).

6. In Deutschland waren zahlreiche Regelungen zur IAS-Problematik schon vor dem Inkrafttreten der CBD vorhanden. Praktiziert wird ein sektoraler Regelungsansatz mit einschlägigen Regelungen im Naturschutzrecht und in einer Reihe von Wirtschaftsgesetzen. Die Naturschutzregelung hat das Anliegen der CBD in gewisser Weise schon vorweggenommen, indem sie die klassischen Ebenen der Biodiversität als Schutzgüter zugrundelegt, sich nicht generell gegen gebietsfremde Arten richtet, sondern auf IAS fokussiert ist und das Vorsorgeprinzip einbezieht. Wichtige Bereiche der IAS-Problematik sind durch das deutsche Recht nicht erfasst bzw. ausdrücklich privilegiert. Auch für Deutschland gilt, dass die Beschäftigung mit der IAS-Problematik seit den späten 90er Jahren intensiviert worden ist (Abschnitt D.).
7. Durch das BNatSchG-Neuregelungsgesetz 2002 wird der bestehende rechtliche Rahmen nur unwesentlich weiterentwickelt. Die CBD-Verpflichtungen sind in hohem Maße an die Länder delegiert worden. Diese haben von ihren Befugnissen bislang kaum Gebrauch gemacht, nur vereinzelt sind Administrativermächtigungen erteilt worden (Abschnitt D.II.).
8. Gegenwärtig genügen die in Deutschland ergriffenen Maßnahmen den CBD-Verpflichtungen nicht. U.a. wird die Genehmigungsvorschrift des § 41 Abs. 2 BNatSchG in der Praxis kaum beachtet, werden unbeabsichtigte Einschleppungen von den Regelungen zumeist nicht erfasst, sind praktisch wichtige Bereiche großzügig privilegiert und die Beseitigungs- und Kontrollverpflichtungen der CBD nicht umgesetzt worden. Um den Defiziten zu begegnen, wird gegenwärtig - in enger Anlehnung an die „European Strategy on Invasive Alien Species“ - an einem Gesamtkonzept gearbeitet, das die Voraussetzungen für sinnvoll aufeinander abgestimmte und effektive Normen, effiziente Entscheidungsverfahren und neue Kooperationen schaffen soll (Abschnitt D.III.).
9. Die nationale Strategie sollte darauf hinwirken, die Kontrolle planmäßiger Einbringungsvorgänge zu rationalisieren sowie zu effektivieren und unbeabsichtigte Einschleppungen nach Möglichkeit abzuwehren. Letzteres ist geboten, weil das unbeabsichtigte Einbringen keinen vorausehbaren Nutzen, sondern nur Risiken beinhaltet. Für diesen Bereich sollte ein strikt vorsorgender Ansatz gewählt und zumutbare Abwehrmaßnahmen ergriffen werden (Beispiel: IMO-Guidelines für den Umgang mit Ballastwasser auf Seeschiffen). Für das planmäßige Einbringen gebietsfremder Arten sollte demgegenüber das Vorsorgeprinzip nur ergänzend eingesetzt werden. Soweit möglich sollte risikobasiert, unter Einbeziehung des Nutzens (risiko-nutzen-balancierendes Optimieren) und der aufzuwendenden Präventivkosten entschieden werden. Ökonomische Bewertungen können helfen, angemessene Entscheidungen zu treffen. Ihre Erarbeitung ist aber wegen unterschiedlicher Unsicherheiten äußerst schwierig (Abschnitt D.III.).

## Literatur

Beyers, U. (2000): Umweltvölkerrecht, München.

- Bundesregierung (1999): Bedrohung heimischer Biotope durch Invasionspflanzen, BT-Drs. 14/4879.
- Conference of the Parties (COP) (2002): Use of Terms: Revised Text, UNEP/CBD/COP/6/18/Add.1/Rev.1.
- Conference of the Parties (COP) (2002a): Decision VI/23 on Alien species that threaten ecosystems, habitats and species, Anhang: Guiding principles for the Prevention, Introduction and Mitigation of Impacts of Alien Species that threaten Ecosystems, Habitats or Species, UNEP/CBD/COP/6/23.
- Council of Europe (2002): European Strategy on Invasive Alien Species, T-PVS (2002) 8 revised.
- Di Fabio, U. (1997): Voraussetzungen und Grenzen des umweltrechtlichen Vorsorgeprinzips, in: Festschrift für Wolfgang Ritter, hrsg. von Kley/Sünner/Willemsen, Köln, 807-838.
- Doyle, U. (1999): Gebietsfremde Organismen in Deutschland – Ergebnisse eines Arbeitsgesprächs des Umweltbundesamtes im März 1998, in: Gebietsfremde Organismen in Deutschland, UBA-Texte 55/99, 5-16.
- Doyle, U. (2002): Ist die rechtliche Regulierung gebietsfremder Organismen in Deutschland ausreichend?, in: Kowarik, I./Starfinger, U. (Hrsg.), Biologische Invasionen: Herausforderungen zum Handeln?, Neobiota 1, Berlin, 259-272.
- FAO -Food and Agriculture Organisation of the United Nations (2001), Third Interim Commission on Phytosanitary Measures, Report, Appendix XIII.
- Fisahn, A. (1999): Rechtliche Regulierung der Aussetzung nichtheimischer Arten im Vergleich zu gentechnisch veränderten Organismen, in: Gebietsfremde Organismen in Deutschland, UBA-Texte 55/99, 114-126.
- Fisahn, A./Winter G. (1999): Die Aussetzung gebietsfremder Organismen –Recht und Praxis, UBA-Texte 20/99.
- Fisahn, A./Winter, G. (2000): Gebietsfremde Organismen als Rechtsproblem, in: Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR) 11, 8-15.
- Gassner, E./Bendomihir-Kahlo, /Schmidt-Räntsch, A. und H. (2003), Bundesnaturschutzgesetz, 2. Aufl., München (zitiert als Verf. in Gassner et.al.).
- Ginzky, H. (1999): Die rechtliche Regulierung des Ausbringens nichtheimischer Tiere und Pflanzen in die Umwelt. Länderstudie Deutschland einschließlich Vorgaben des internationalen und EG-Rechts, in: Fisahn/Winter, Die Aussetzung gebietsfremder Organismen – Recht und Praxis, UBA-Texte 20/99, 4-55.
- GISP-Global Invasive Specialist Group (2000), Global Strategy on Invasive Alien Species, UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/9
- Gollasch, S. (2002): Bedeutung von Ballastwasser und Schiffsaufwuchs für die unbeabsichtigte Einschleppung von nichtheimischen Organismen, in: Kowarik, I./Starfinger, U. (Hrsg.), Biologische Invasionen. Herausforderung zum Handeln? NEOBIOTA 1, 289-294.
- Honnefelder, L. (1993): Welche Natur sollen wir schützen?, in: GAIA 2, 253-264.
- IMO- International Maritime Organisation (1997), Guidelines for the Control and Management of Ship's Ballast Water to Minimize the transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens, Resolution A.868 (20)
- IUCN- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - Species Survival Commission (SSC), Invasive Species Specialist Group (2000): IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity loss caused by Alien Invasive Species
- Kegel, B. (1999): Die Ameise als Tramp. Von biologischen Invasionen, Zürich (Taschenbuchausgabe 2001, München).
- Knoepfel, P. (1992): Zur unzumutbaren politischen Rolle der Naturwissenschaften in der umweltpolitischen Debatte, in: GAIA 1, 175-180.

- Köck, W. (2000): Maßstäbe der Risikobewertung im Umweltrecht, Habilitationsschrift, Bremen.
- Köck, W. (2003): Arzneimittelrecht als Referenzgebiet des Risikoverwaltungsrechts (Veröffentlichung in Vorbereitung).
- Kowarik, I. (2003): Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa, Stuttgart.
- Kowarik, I./Starfinger, U. (2002): Biologische Invasionen: Eine Herausforderung zum Handeln?, Ziele und Ergebnisse der ersten Berliner NEOBIOTA-Tagung, NEOBIOTA Band 1, Berlin, 1-4.
- Kowarik, I./Starfinger, U. (Hrsg.) (2002): Biologische Invasionen: Herausforderungen zum Handeln?, NEOBIOTA Band 1, Berlin.
- Lorz, A./Müller, /Stöckel, (2003): Bundesnaturschutzgesetz – Kommentar, 2. Auflage, München.
- Perrault, A.M./Muffett, W.C. (2002): Turning off the Tap: A Strategy to Address International Aspects of Invasive Alien Species, in: RECIEL 11 (2), 211-224.
- Pimentel, D./Lach, L./Zuniga, R./Morrison, D. (2000): Environmental and Economic costs of non-indigenous species in the United States, in: BioScience 50, 53-65
- Rauschmayer, F. (2003): Integrated Assessment of Biological Invasions, UFZ-Discussion Papers 1/2003.
- Reinhardt, F./Herle, M./Bastiansen, F./Streit, B. (2003): Ökonomische Folgen der Ausbreitung von gebietsfremden Organismen in Deutschland, UBA-Forschungsbericht 201 86 211.
- Richardson, D.M. et.al. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions, in: Diversity and Distributions 6, 93-107.
- Schrader, G./Unger, J.-G. (2002): Pflanzenquarantäne und invasive gebietsfremde Arten, in: Kowarik, I./Starfinger, U. (Hrsg.): Biologische Invasionen: Herausforderungen zum Handeln?, NEOBIOTA Band 1, Berlin, 273-284.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2001). Review of the efficiency and efficacy of existing legal instruments applicable to invasive alien species, Montreal, SCBD, 42p. (CBD Technical Series no. 2)
- Secretariat of the International Plant Protection Convention (2003): International Standards for Phytosanitary Measures – Pest Risk Analysis for Quarantine Pests Including Analysis of Environmental Risks, Publication No. 11 – Rev. 1.
- Shine, C./Williams, N./Gündling, L. (2000): A Guide to Designing Legal and Institutional Frameworks on Alien Invasive Species, IUCN: Environmental Policy and Law Paper No. 40.
- Williamson, M. (1993): Invaders, Weeds, and the risk from genetically manipulated organisms, in: Experientia 49, 219-224.
- Williamson, M. (1999): Invasions, in: Ecography 22, 5-12.
- Williamson, M./Fitter A. (1996): The characteristics of successful invaders, in: Biological Conservation 78, 163-170.