

Ausbreitungsmechanismen

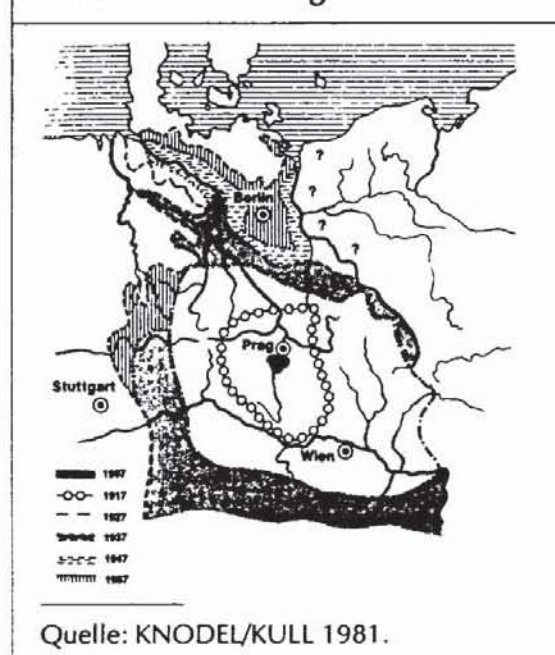
Synonym: —; englischer Begriff: dispersal mechanisms

Eine → *Population* einer Art lebt zu einem vorgegebenen Zeitpunkt in einem bestimmten Lebensgebiet, dem → *Areal* dieser Population. Infolge einer Zunahme der Populationsgröße oder auch aus umweltbedingten Gründen wie z.B. Veränderungen klimatischer Faktoren, Zerstörung von Lebensraum (→ *Umweltbelastung*)

kann es zu einer Ausbreitung oder Wanderung kommen. Der Ausbreitung dienen verschiedene Ausbreitungsmechanismen, die insbesondere bei festsitzenden Lebewesen von großer Bedeutung sind. Ausbreitung erfordert *Ausbreitungsfähigkeit*; diese ist ein Teilfaktor der *Konkurrenzfähigkeit* einer Art. Bei den Landpflanzen bezeichnet man die Verbreitungseinheiten (Sporen, Samen, Früchte, Fruchtstände) als *Diasporen*. Bei *sessilen* (festsitzenden) *Tieren* (z. B. im Korallenriff, an der Felsküste, → *Marine Ökologie*) sind häufig Larven oder sonstige Jugendformen frei beweglich. Die Mehrzahl der Tiere ist während der ganzen Lebensdauer beweglich und bei vielen beobachtet man Wanderungen zahlreicher Individuen einer Population, die man als *Migration* (i. w. S.) bezeichnet. Zu den Migrationen gehören zunächst periodische Hin- und Rückwanderungen als Ausweichen vor ungünstigen Bedingungen zu bestimmten Zeiten. Das klassische Beispiel für eine Migration i. e. S. ist der *Zug der Zugvögel*. Deren Wanderung ist letztlich erblich festgelegt (*Zugdisposition*); bestimmte Zeitgeber (Tageslänge, Temperatur, Nahrungsmangel) wirken als auslösende Faktoren (→ *Rhythmik*). Migration i. e. S. liegt auch vor bei Planktonorganismen, die tageszeitliche Vertikalbewegungen zeigen (→ *Aquatische Ökologie*). Periodische Wanderungen kennt man ferner von Huftieren (z. B. Rentieren), Nagern (z. B. Lemmingsen), Meeressäugern (z. B. Walen), Fischen (z. B. Aalen, Lachsen) und Insekten (Wanderfalter unter den Schmetterlingen). Kommt es zur Auswanderung von Teilen einer Population, so spricht man von *Emigration*. Sie dient der Vermeidung einer Überbevölkerung in einem Lebensraum; eine Rückkehr von Individuen erfolgt nicht. Emigration kann den *Altersaufbau* und das *Geschlechterverhältnis* der Population stark ändern (→ *Populationsgenetik*). Auslöser der Auswanderung können hormonelle Faktoren oder Veränderungen von Umweltbedingungen, die z. B. zu Nahrungsmangel führen, sein. So wandern in sehr ungünstigen Jahren Populationen des Tannenhähers aus Sibirien bis Mitteleuropa und dringen hier in Lebensräume (→ *Biotop*) ein, die sie zuvor nicht bewohnt haben. Dies bezeichnet man als *Invasion*; der Tannenhäher ist dementsprechend ein *Invasionsvogel*. Eine Invasion kann oft unbemerkt mit wenigen *Invasoren* beginnen; in vielen Fällen verschwinden diese auch wieder. In anderen Fällen vermehren sie sich stark und besiedeln so einen Lebensraum erfolgreich neu. Ein Spezialfall ist die starke Ausdehnung ausgehend von einem zunächst kleinen Areal: *Expansion* (z. B. der Bismarrratte in Mitteleuropa, vgl. Abb. 1). Die Einwanderung einer Population in ein Gebiet, in dem eine andere Population der gleichen Art schon vorhanden ist, nennt man *Immigration*. Sie kann unter Umständen nach der lokalen Dezimierung einer Population, z. B. durch Schädlingsbekämpfung die dezimierte rasch auffüllen.

Eine Ausbreitung der Jugendformen von Tieren ist erforderlich, wenn sehr große Mengen an Eiern an einer Stelle abgelegt werden oder eine gemeinsame Jungenaufzucht stattfindet. Die Ausbreitung kann verschieden rasch und nach unterschiedlichen Mustern erfolgen; die Ausbreitungsfähigkeit oder *Vagilität* ist artabhängig verschieden. Bei den bereits erwähnten sessilen Meerestieren

Abb. 1: Ausbreitung der Bismarrratte



von Riffen und Felsküsten sind in der Regel Jugendstadien (Larven) aktiv oder passiv beweglich; sie erreichen durch Meeresströmungen oft weit entfernte Siedlungsplätze; der Zufallsfaktor spielt für die Verbreitung und Ansiedlung oft eine große Rolle. Die Populationsgrößen in einem bestimmten Gebiet wechseln daher stark und oft fehlen örtlich auch einzelne Altersklassen in der Population völlig.

Recruitment (Rekrutierung) und Verbreitung: Ausgehend vom Siedlungsplatz bezeichnet man die Menge der Individuen (einer Art), die ihn erreichen, als *recruitment* (Rekrutierung). Eine *passive Verbreitung* kann auch bei Tieren durch Hilfsmittel stattfinden. So werden Jugendstadien von Nematoden, die in Pferdemist leben, zusammen mit den Sporen des auf diesem Kot lebenden Pilzes *Pilobolus* ausgeschleudert (→ *Biotische Ökofaktoren*); Insekten wandern im Gefieder von Zugvögeln; die „Altweibersommer-Fäden“ dienen der Verbreitung von Jungspinnen. Bei manchen Wirbeltieren spielen Verhaltensweisen für die Ausbreitung eine wichtige Rolle (→ *Verhaltensökologie*). So kommt es z. B. bei Wölfen durch Vertreibung von Jungtieren aus dem Rudel zur Besiedlung neuer Lebensräume.

Bei den Landpflanzen dienen zur Verbreitung der Diasporen verschiedenartige *Verbreitungsmechanismen*. Dabei werden entweder pflanzeigene Vorrichtungen eingesetzt (*Autochorie*); oder fremde Verbreitungsmittel (Wind, Wasser, Tiere) genutzt (*Allochorie*). Die Ausbreitungsfähigkeit einer Art ist stark vom Verbreitungsmechanismus abhängig, die Vermehrungsfähigkeit hingegen von der *Samenproduktionsrate*. Diese ist sehr unterschiedlich: eine Pflanze des Hirtentäschelkrauts *Cap-sella bursa-pastoris* bildet im Durchschnitt etwa 64 000 Samen, der Gänsefuß *Chenopodium album* über 1 Mio.

Autochore Verbreitung: Manche Arten lassen die Diasporen einfach fallen, wie z. B. die Roßkastanie *Aesculus hippocastanum*. Allerdings ist in der Folge dann auch eine weitere Verbreitung durch Tiere möglich. Bei Mangrovebäumen mit echter Viviparie (z. B. *Rhizophora*) fällt der Keimling herab und bohrt sich mit seiner harten Wurzel in den Schlamm Boden. Bei *Selbstablegern* gelangen die Diasporen durch Wachstumsvorgänge an geeignete Keimungsorte: beim Zymbelkraut *Cymbalaria muralis* wachsen die Fruchtstiele in eine Fels- oder Mauerspalte, bei der Erdnuß *Arachis hypogaea* in den Erdboden (*Geokarpie*). Durch Schleudereinrichtungen können Samen aktiv ausgeschleudert werden. So schleudert die Spritzgurke *Ecballium elaterium* aus dem Mittelmeergebiet ihre Samen bis zu 10 m weit; noch größere Weiten erreichen *Cyclanthera explosens* (Cucurbitaceae, Amerika) und der Kanonenbaum *Hura crepitans* (Euphorbiaceae, Amerika).

Allochore Verbreitung: Eine Verbreitung der Diasporen durch den Wind (*Anemochorie*) ist sehr häufig. Die Diaspore muß dazu klein und leicht sein (ein Same vom Mohn *Papaver* wiegt etwa 0,5 mg). Vielfach werden besondere Schwebereinrichtungen ausgebildet, z. B.:

- Ein haarförmiger Kelch als Pappus mit Fallschirmfunktion (z. B. bei Korbblütlern). Der Pappus besitzt oft Widerhaken, so daß sich die Früchte nach der Landung verankern und ein erneutes Verwehen erschwert ist.
- Behaarte Samen/Früchte z. B. bei der Baumwolle *Gossypium* und dem Weidenröschen *Epilobium*.
- Flügel an den Früchten (bzw. Samen) von Ulme *Ulmus*, Esche *Fraxinus* oder an Teilfrüchten beim Ahorn *Acer*. An den relativ großen Samen von *Zanonia* (Cucurbitaceae aus Südostasien) bildet die Samenschale zwei Flügel. Das Flugverhalten und der Bau dieser Samen wurde schon zu Anfang unseres Jahrhunderts für die Konstruktion von Gleitfliegern als Vorbild herangezogen.

Größere Früchte werden vom Wind am Boden weitergerollt (*Steppenläufer*), so z. B. schneckenförmig aufgerollte Hülsen von Schneckenklee-Arten *Medicago*. Auch Fruchtstände oder ganze steif-kugelförmige Pflanzen können solche Steppenläufer

bilden, die durch den Wind transportiert werden, wobei Früchte oder Samen allmählich ausgestreut werden: so z.B. die Fruchtstände von *Fedia cornucopiae* (Mittelmeergebiet).

Die Diasporen-Verbreitung durch das Wasser (*Hydrochorie*) kommt vor allem bei Wasser- und Uferpflanzen vor. Die Diasporen müssen schwimmfähig sein und die Gegenwart des Wassers darf nicht zur vorzeitigen Quellung und Keimung der Samen führen; dies wird hauptsächlich erreicht durch Unbenetzbarkeit von Samenschale (z.B. bei den Samen von *Entada*) oder Fruchtwand. Bei der Kokosnuß ist das faserige Mesocarp sehr leicht und wirkt als *Schwimmgewebe*, so daß die Früchte längere Zeit im Meer verfrachtet werden können. Hydrochorie liegt auch bei den *Regenschwemmlingen* vor: bei ihnen werden aus den Früchten, die sich bei kräftigem Regen öffnen, die Samen ausgeschwemmt und so verbreitet (z.B. *Aizoaceen* der südafrikanischen Halbwüste). Eine Verschwemmung von Sporen erfolgt bei Pilzen, Moosen und Farnpflanzen.

Die Diasporen-Verbreitung durch Tiere (*Zoochorie*) kann entweder dadurch erfolgen, daß genießbare Früchte oder Fruchtteile vom Tier gefressen (→ *Ernährungsformen*) und die Samen dann mit dem Kot ausgeschieden werden (endozoische Verbreitung) oder aber so, daß Diasporen sich am Tier festheften und dann epizoisch verbreitet werden. *Endozoische Verbreitung* erfolgt vor allem durch Reptilien, Vögel und Säuger. Die Früchte sind zumeist fleischig; die Samen besitzen eine derbe Samenschale (z.B. beim Johannisbrotbaum *Ceratonia*) oder Hülle aus Teilen der Fruchtwand (z.B. beim Steinobst *Prunus*), so daß sie nicht verdaut werden. Da die Samen im Kot abgegeben werden, ist dadurch gleichzeitig der Stickstoffbedarf der Keimpflanze gesichert. Diasporen mit endozoischer Verbreitung dienen vielfach auch der menschlichen Ernährung (Obst!). Die Diasporen können außerdem von Tieren zu Nahrungszwecken gesammelt werden, wobei ein Teil verlorengelht oder von den Tieren im Versteck nicht mehr gefunden wird und so zum Auskeimen kommt. In Mitteleuropa sind vor allem Nagetiere und Ameisen entsprechend tätig; sie nutzen natürlich sehr verschieden große Diasporen. Die Tiere können entweder die Früchte und Samen insgesamt verdauen - Eichhörnchen sammeln Eicheln, Bucheckern usw. - oder auch nur die Inhaltsstoffe der Samenanhängsel nutzen. Ameisenverbreitung (*Myrmekochorie*) gibt es z.B. bei *Anemone nemorosa*. *Epizoische Verbreitung* erfordert Haftsysteme, entweder durch Bildung von Widerhaken oder von leimartigen Exkreten. Letztere findet man z.B. bei Binsen und Wegerich-Arten. Widerhaken bilden die Klettfrüchte aus wie z.B. Odermennig *Agrimonia*, Früchte einiger Arten von *Galium* und *Medicago* und Fruchtstände der Kletten *Arctium*.

Anthropochorie: Als Verbreiter ist schließlich auch der Mensch von außerordentlicher Bedeutung. Er hat viele *Kulturpflanzen* (→ *Agrarökologie*) absichtlich verbreitet und viele andere Arten unabsichtlich verschleppt und dadurch die Vegetation in manchen Gebieten erheblich verändert.

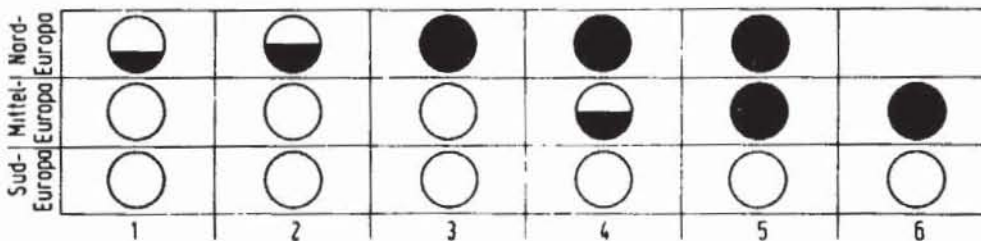
Synanthropie: *Synanthropie* ist von Bedeutung insbesondere dort, wo der Mensch neue Lebensräume geschaffen hat. Dadurch können Pflanzen- und Tierarten außerhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes (→ *Areal*) existieren. Manche dieser Organismen sind obligatorisch an anthropogene Bedingungen gebunden (*Eusynanthropie*)), so die meisten unserer Kulturpflanzen, aber auch die Stubenfliege und der Kompostregenwurm *Eisenia foetida* in Mitteleuropa. Andere treten bevorzugt im Siedlungsbereich des Menschen auf, kommen aber auch andernorts vor (z.B. Wanderratte, Hausmarder, Mauersegler, Haussperling). Ferner gibt es Arten mit jahreszeitlich wechselnder Synanthropie, so treten Buchfink und Goldammer vor allem im Winter in Siedlungsbereichen auf.

Unabsichtlich durch den Menschen verschleppt wurden zahlreiche Tierarten (z.B. Ochsenfrosch, Dreiecksmuschel). Die Dreiecksmuschel *Dreissensia* war vor der

Eiszeit in Mitteleuropa heimisch. Sie überdauerte im Gebiet der unteren Wolga und des Kaspisees. Von dort wurde sie im 19. Jahrhundert durch Schiffsverkehr nach West- und Mitteleuropa verfrachtet.

In vielen Fällen ist die Bindung einer synanthropen Art an die menschlich beeinflussten Lebensräume regional unterschiedlich. Im Optimalbereich (→ *Ökologische Potenz*) einer Art ist deren Synanthropie zumeist am geringsten. So kommt die Quecke (*Agropyron repens*) in Mitteleuropa auf allen *Ruderalflächen* vor, in Norwegen ist sie hingegen weitgehend an nährstoffreiches Kulturland gebunden. Viele Insekten zeigen in Europa nach Norden hin eine zunehmende Synanthropie (vgl. Abb. 2, z. B. weil sie dadurch in den Genuß von mehr Nahrung oder Wärme gelangen).

Abb. 2: Zunehmende Synanthropie von Süden nach Norden in Europa



Weißer Kreise: Beste Existenz in natürlichen oder landwirtschaftlichen Biotopen, halbschwarze Kreise: urbane Bedingungen werden bevorzugt, aber Existenz anderswo in schwächerem Maß noch möglich; schwarze Kreise: nur noch im Siedlungsbereich des Menschen (urbane Biotope). 1 Carabidae (Laufkäfer); *Bembidion ustulatum*, *Harpalus affinis*, *H. rufipes*, *Pterostichus vulgaris* (= *melanarius*), *Carabus nemoralis*; 2 Spinne *Centromerita bicolor*, Assel *Porcellio scaber*, Collembolen *Hypogastrura assimilis*, *Lepidocyrtus cyaneus*, Schabe *Ectobius lapponicus*; 3. Diplopode *Polydesmus inconstans*, Collembolen *Entomobrya multifasciata*, *Tomocerus minor*; 4. Pseudoskorpion *Lamprochernes nodosus*, Asseln *Metaponortbus pruinosus*, *Armadillidium vulgare*, Collembolen *Isotomina thermophila*, Carabide *Pristonychus terricola*; 5. Thysanure *Lepisma saccharina*, Grille *Acheta domestica*, Schabe *Blattella germanica*, Ameise *Ponera punctatissima*; 6. Spinne *Ostearius melanopygius*, Ohrwurm *Anisolabis annulipes*.

Quelle: TISCHLER 1976.

Kulturfolger und Kulturflüchter: Etwas weiter gefaßt als der Begriff der Synanthropie ist jener der *Kulturfolger* (*Hemerophile*). Darunter versteht man alle Organismen, die sich im Gefolge des Menschen ausbreiten. Dabei gibt es auch eine allmähliche Anpassung von Populationen. Die Amsel war bis zum Ende des 19. Jahrhunderts vor allem ein Waldvogel, in Finnland gilt dies noch heute; jetzt lebt sie in Mitteleuropa bevorzugt synanthrop. Neuerdings hat die Singdrossel ebenfalls begonnen, die Nähe menschlicher Siedlungen zu suchen. Die Erdbiene *Andrena armata* stammt aus dem Wald und besiedelt in Norddeutschland heute bevorzugt städtische Parks und Gärten. Eine Reihe von Stadtvögeln sind ehemalige Felsbrüter, die Häuser als Ersatzfelsen nutzen, so z. B. Hausrotschwanz und Dohle. Durch den Menschen geschaffene Ödflächen auf Truppenübungs- und Flugplätzen bieten Steppenbewohnern (z. B. Haubenlerchen) Lebensmöglichkeiten (→ *Stadtökologie*). Den Kulturfolgern stehen die *Kulturflüchter* (*Hemerophobe*) gegenüber. Dies sind Arten, die sich beim Vordringen des Menschen in ihre Lebensräume in Bereiche zurückziehen, in die der Mensch weniger eingreift (z. B. Wintergoldhähnchen, Haubenmeise, Kolkkrabe). Sie sind durch die Tätigkeit des Menschen, vor allem durch vielerlei Freizeitaktivitäten, besonders gefährdet. Ihr Schutz erfordert hinreichend große Naturschutzgebiete (→ *Naturschutz*). Es sei erwähnt, daß die Bezeichnung Kulturflüchter in der Biologie auch in ganz anderem Sinn verwendet wird: für Pflanzen- oder Tierarten, die aus Kulturen verwildert sind und sich verselbständigen haben, z. B. Aster-Arten in Mitteleuropa, Nerz auf Island.

Adventivorganismen: Organismen, die in einem bestimmten Gebiet erst nach dem dortigen Erscheinen des Menschen aufgetreten sind, die also absichtlich oder unabsichtlich vom Menschen eingeschleppt wurden oder infolge der Veränderung der Lebensräume durch den Menschen einwandern konnten, bezeichnet man als *Adventivorganismen* (Ankömmlinge; der Begriff wird häufig nur für Pflanzen verwendet). Sie sind in manchen Fällen vorübergehende Gäste (Adventivpflanzen in der Nähe von Hafen- und Bahnanlagen). Als *Ansiedler* bezeichnet man Adventivpflanzen, die in vom Menschen geschaffenen Ökosystemen leben, so z. B. viele Ackerunkräuter (Kornrade, Vogelmiere), die mit den Kulturpflanzen als Kulturfolger nach Mitteleuropa gelangten und nur in entsprechenden Lebensräumen gedeihen. Auch in vom Menschen weniger stark beeinflussten Ökosystemen können Adventivorganismen sich einbürgern, so z. B. Nachtkerze *Oenothera biennis*, Robinie *Robinia pseudacacia*, Färberwaid *Isatis tinctoria*, Großes Springkraut *Impatiens glandulifera*. Sie gehören zu den *Neophyten* (Neubürgern).

Nach dem Zeitpunkt des ersten Auftretens von Adventivpflanzen unterscheidet man nämlich *Archaeophyten*, die in prähistorischer Zeit und Neophyten, die in historischer Zeit einwanderten. Zu den Archaeophyten Mitteleuropas gehören Kornrade *Agrostemma githago* und Klatschmohn *Papaver rhoeas*, die beide in der Jungsteinzeit einwanderten, sowie Ackersenf *Sinapis arvensis* und Ackergauchheil *Anagallis arvensis*, die in der Bronzezeit eingeschleppt wurden. Als weitere Neophyten seien erwähnt Frühlingskreuzkraut *Senecio vernalis* (aus Westasien), Goldruten *Solidago*-Arten und Wasserpest *Elodea* (aus Nordamerika). Im Mittelmeergebiet sind Opuntien und Agaven verbreitete Neophyten. Einheimische Pflanzenarten, die ihren Lebensraum mit Hilfe des Menschen ausdehnen konnten und nun wenigstens teilweise anthropogene Standorte besiedeln, bezeichnet man als *Apophyten*. Als Beispiel sei die Brennessel *Urtica dioica* erwähnt, die stickstoffreiche Orte bevorzugt. Ihre jüngste starke Ausbreitung in der Nähe der Skipisten-Endpunkte in den Mittelgebirgen und Alpen ist gut zu erkennen.

Floren- und Faunen-Verfälschung: Adventivpflanzen haben insbesondere auf Inseln zu einer erheblichen Veränderung der dortigen Flora geführt. Im Hawaii-Archipel sind mehr als 20 v. H. der Blütenpflanzen-Arten synanthrop, auf den Kanarischen Inseln wahrscheinlich etwa ein Drittel. Diese *Florenverfälschung* kann zur Gefährdung der ursprünglichen heimischen Vegetation und in der Folge wegen der ökologischen Wechselbeziehungen zur Verfälschung der Fauna führen (s. u.).

Bei jeder Verschleppung von Tieren oder Pflanzen besteht die Möglichkeit zur *Massenvermehrung*, wenn natürliche Feinde (Räuber, Parasiten, → *Parasitismus*) fehlen und daher nicht dichterregulierend wirksam werden können. In Europa wurden fünf Individuen der aus Nordamerika stammenden Bisamratte 1905 bei Prag ausgesetzt. Die Population hat sich dann nach allen Richtungen ausgebreitet (s. o.) und wurde mancherorts zum gefährlichen Schädling, der Flußufer zerstört. In Finnland, Großbritannien und Frankreich wurden Bisamratten ebenfalls ausgesetzt (vgl. Abb. 1). In den asiatischen Tropen ist die Achatschnecke *Achatina fulica* aus Ostafrika eine große Gefahr geworden, weil nach der Verschleppung eine Massenvermehrung erfolgte und Plantagen stark geschädigt wurden. Auch bei Pflanzen kann eine Massenvermehrung eintreten: Die Wasserhyazinthe *Eichhornia* ist im Amazonasgebiet beheimatet und wurde als Zierpflanze vom Menschen über die Tropen verschleppt. In vielen Flüssen und Seen kam es zur Ausbreitung, die einheimische Flora wurde zurückgedrängt und die Fischerei sowie z. T. die Schifffahrt behindert. Die hohe Konkurrenzkraft vieler Adventivorganismen hat wohl nicht nur eine Ursache; jedoch läßt sich in vielen Fällen erkennen, daß es sich um Arten mit einer weiten → *Ökologischen Potenz* handelt. Die Konkurrenzkraft von Adventivorganismen kann zur Zurückdrängung oder sogar zum Aussterben ursprünglich einheimischer Arten

führen, die ähnliche → *Nischen* bilden. So sind infolge der Einschleppung des Dingos (Hundeform) nach Australien dort die großen Raubbeutler verschwunden. Wenig konkurrenzfähige Arten, wie sie vor allem auf seit langer Zeit isolierten Inseln vorkommen, sind naturgemäß besonders gefährdet.

Literatur: *Die angegebene Literatur dient als Hinweis auf weiterführendes Schrifttum.* ALTENKIRCH, W. 1977: Ökologie. Frankfurt/M. (= Studienbücher Biologie). – COLINVAUX, P. A. 1973. Introduction to Ecology. New York. – HESSE, R./DOFLEIN, F. 1943: Tierbau und Tierleben. Bd. 2: Das Tier als Glied des Naturganzen. Jena: Fischer. – KLOTZLI, F. A. 1989: Ökosysteme. Aufbau, Funktionen, Störungen. Stuttgart. – KNODEL, H./KULL, U. 1981: Ökologie und Umweltschutz. 2. Aufl. Stuttgart. (= Studienreihe Biologie; Bd. 4). – KREBS, CH.J. 1972: Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. New York: Harper and Row. – KULL, U. 1993: Grundriß der Allgemeinen Botanik. Stuttgart: Fischer. – OLSON, R.R./OLSON, M.H. 1989: Food limitation of planktotrophic marine invertebrate larvae: does it control recruitment success. In: Ann. Rev. Ecol. Syst. 20, pp. 225-247. – REMMERT, H. 1989: Ökologie. 4. Aufl. Berlin: Springer. – SCHUBERT, R. (Hrsg.) 1984: Lehrbuch der Ökologie. Jena: Fischer. – TISCHLER, W. 1976: Einführung in die Ökologie. Stuttgart: Fischer.

Ulrich Kull