©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 25: 379–386. Göttingen 2005.

Was sind Biodiversity Hotspots – global, regional, lokal?

– Carsten Hobohm –

Zusammenfassung

Das Konzept der Biodiversity Hotspots, das Ende der 1980er Jahre von Norman Myers entworfen wurde, gehört derzeit zu den wichtigen forschungsleitenden Ansätzen globaler Naturschutzstrategien. In der vorliegenden Arbeit geht es in erster Linie um die Frage, ob und inwiefern dieses Konzept auf die regionale und lokale Dimension Europas übertragen werden kann. Es wird ein Vorschlag unterbreitet, wie europäische Biodiversity Hotspots definiert und identifiziert werden können.

Bei der Erforschung von Biodiversity Hotspots spielt die Lokalisierung endemischer Sippen und die Erforschung der ökologischen Bedingungen von Arten- und Endemitenvielfalt eine wesentliche Rolle.

Wenig produktive Grünland-Ökosysteme i.w.S. sind in Europa einerseits häufig sehr artenreich und beherbergen viele für Europa endemische Sippen. Andererseits sind diese Lebensräume europaweit durch Intensivierung *und* Nutzungsaufgabe existenziell bedroht. Ein Rückgang der Gesamtfläche sowie ein schleichender Wandel und Rückgang der lokalen und regionalen Artenvielfalt sowie eine Zersplitterung von Populationen sind die Folge. Die entsprechenden Pflanzengesellschaften und Landschaften repräsentieren vielfach Biodiversity Hotspots innerhalb Europas oder haben maßgeblichen Anteil an diesen.

Abstract: What are biodiversity hotspots? – Considerations at the global, regional and local scales

The concepts of biodiversity hotspots as developed at the end of the 1980s by Norman Myers is currently one of the leading approaches in global nature conservation strategies. The current paper addresses the question, if and to what extent this concept can be transferred to the regional and local dimensions of Europe. A proposal is put forward on how to define and identify European biodiversity hotspots. The localisation of endemic taxa and the study of ecological factors for the diversity of endemics and other species play a considerable role in the study of biodiversity hotspots. Low productivity agricultural lands, taken in broadest sense, are often very species-rich in Europe and harbour many endemic taxa. The very existence of these habitats is however threatened across Europe as agricultural practises are either intensified or abandoned altogether. The result is a reduction of the total area as well as subtle changes and the decline of local and regional species diversity and fragmentation of populations. In many cases, the corresponding plant communities and landscapes represent, or play a decisive role in forming, the biodiversity hotspots of Europe.

Keywords: biodiversity hotspots, endemism, plant species diversity, Europe.

1. Einleitung

Krisenherde (auch Nachtlokale) werden im angloamerikanischen Sprachgebrauch allgemein als "hotspots" bezeichnet. In der Geologie werden Vulkangebiete im Bereich von Manteldiapiren mit demselben Ausdruck belegt (vgl. BAHLBURG & BREITKREUZ 1998: 159). MYERS (1988, 1990, vgl. auch MYERS et al. 2000) schließlich prägte den Begriff "biodiversity hotspots" im Zusammenhang mit biogeographischen Fragen und Analysen. Von Anfang an ging es dabei insbesondere um die Frage effektiven Artenschutzes (MYERS et al. 2000: 851): "How can we protect the most species per dollar invested?" Daraufhin wurden großräumige Gebiete der Erde gesucht, ausfindig gemacht und analysiert, die durch zwei Eigenschaften zu charakterisieren sind (MYERS et al. a.a.O.): "...featuring exceptional concentrations of endemic species and experiencing exceptional loss of habitat." JEPSON &

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

CANNEY (2001: 225) haben für diese beiden Aspekte der Endemitenvielfalt und des Verlustes an Habitaten eine Konkretisierung auch in quantitativer Hinsicht vorgenommen: "...containing at least 0.5 % of the world's plant species as endemics combined with 70 % loss of primary vegetation." Ein Gebiet ist demnach als Biodiversity Hotspot zu bezeichnen, wenn es mindestens 1200 bis 1500 endemische Pflanzenarten beherbergt und die Primärvegetation bereits zu mindestens 70 % vernichtet ist. Inzwischen wurde von MITTERMEIER et al. (1999) ein Atlasband mit dem Titel "Hotspots" herausgegeben, in dem 25 Gebiete vorgestellt werden, die diese Bedingungen erfüllen (vgl. S. 18 f., 33, 37).

Mit dem Konzept der Biodiversity Hotspots wurde ein möglicherweise sehr fruchtbares Kapitel der Naturschutzgeschichte aufgeschlagen und es stellt sich die Frage, ob dieses Konzept nicht von der globalen auf die regionale und lokale Ebene innerhalb von Europa übertragen werden könnte.

Dabei ist augenscheinlich, dass dies nur sinnvoll ist, wenn die Identifikation von regionalen oder lokalen Hotspots sich vom Kriterium der 1200 bis 1500 endemischen Pflanzenarten löst. Das zweite Kriterium, welches sich auf den Bedrohungsaspekt und den Verlust von Primärvegetation bezieht, wird zwar von den meisten artenreichen Regionen und Lokalitäten innerhalb Europas erfüllt. Da aber fast alle europäischen Landschaften massiv anthropozoogen beeinflusst sind und kaum noch Reste von Primärvegetation aufweisen, kann es kaum zu einer weiteren Differenzierung beitragen.

Im Folgenden wird der Versuch unternommen, das Konzept der Biodiversity Hotspots auf die regionale und lokale Dimension Europas zu übertragen.

Dabei wird davon ausgegangen, dass Europa vor allem für die endemischen Sippen innerhalb Europas eine besondere Verantwortung trägt. Solange aber noch keine systematische Analyse zur Chorologie, Ökologie und Gesellschaftsbindung der ca. 3.500 endemischen Sippen von Gefäßpflanzen (DAVIS et al. 1994: 39) erarbeitet wurde, ist es notwendig, die Artenvielfalt einer Region oder Lokalität insgesamt zu erfassen und zu betrachten. Im Übrigen besteht in aller Regel ein hochsignifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Endemiten- und Artendichte von Gefäßpflanzen (vgl. HOBOHM 2000: 12 ff., HOBOHM 2002: 281 ff.; hier auch Nennung weiterer Quellen) und es ist zumindest für größere Gebiete (Landschaften, Regionen) anzunehmen, dass artenreichere Räume innerhalb Europas auch entsprechend mehr von den für Europa endemischen Sippen beherbergen als artenärmere.

Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass gute Kenntnisse der ökologischen Bedingungen von Artenvielfalt notwendig sind, um diese wirksam schützen zu können.

2. Vorschlag zur Charakterisierung regionaler und lokaler Biodiversity Hotspots in Europa

Innerhalb Europas können die folgenden Flächeninhalte als sehr artenreich angesehen werden (Artenzahl inkl. Neophyten weit überdurchschnittlich bzw. größer als der Mittelwert plus Standardabweichung, vgl. u.a. BERG et al. 2004, HOBOHM et al. 2003: 52 ff., HAEUPLER 2000: 21 f.; HOBOHM & HÄRDTLE 1997). Diese Werte mögen als Orientierungshilfe dienen:

regional

1000 km² oder 3 x 3 Messtischblätter mit mehr als 1300 Arten von Gefäßpflanzen
100 km² oder Messtischblätter mit mehr als 1000 Arten von Gefäßpflanzen

lokal

100 m² mit mehr als 50 Arten von Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten
10 m² mit mehr als 30 Arten von Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten
1 m² mit mehr als 20 Arten von Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten

Gebiete und Teilgebiete Europas sollen im Folgenden als regionale bzw. lokale Biodiversity Hotspots bezeichnet werden, wenn sie besonders reich an Pflanzenarten sind und sich gleichzeitig durch einen deutlichen Rückgang bzw. eine starke Bedrohung entsprechender Habitate auszeichnen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

3. Artenvielfalt und abiotische Faktoren

3.1. Globale Dimension

Rahmenbedingungen und Prozesse, die die flächenbezogene Artenvielfalt (Artendichte) bestimmen, sind je nach räumlicher Skalierung unterschiedlich bedeutsam.

Klimafaktoren wie Niederschlag und Temperatur kontrollieren den Artenreichtum großräumig. Ein entsprechender positiver Zusammenhang wurde verschiedentlich statistisch abgesichert (vgl. BARTHLOTT & al. 2000: 72 ff., BARTHLOTT et al. 1999; vgl. Abb. 1). Möglicherweise ist überregional auch die abiotische Heterogenität (Geodiversität sensu BARTHLOTT et al. a.a.O.) bedeutsam. Es ist allerdings schwierig, den entsprechenden Zusammenhang auch statistisch nachzuweisen, da die Geodiversität als Parameter, der sich aus unterschiedlichen abiotischen Komponenten zusammensetzt, nicht leicht zu quantifizieren ist.

3.2. Regionale Dimension

In HAEUPLER (2000: 20) findet sich eine Karte von Deutschland mit Artenzahlen für Gefäßpflanzen, die sich auf Flächen von jeweils neun Messtischblättern (ca. 1190 km²) beziehen. Diese Karte wurde erstmals von HAEUPLER & VOGEL (1999, nach HAEUPLER a.a.O.) als Ergebnis sehr umfassender Kartierungen publiziert. Das BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2002: 63) hat eine entsprechende Darstellung auf Messtischblatt-Grundlage publiziert.

Welche ökologischen Rahmenbedingungen stehen nun mit der Artenvielfalt von Landschaften und Regionen in Europa, wie sie in diesen Karten beispielhaft dargestellt sind, in einem engeren Zusammenhang (vgl. Abb. 1)? Sind geomorphologisch reich gegliederte Räume tendenziell artenreicher als das flache Land? Welchen Einfluss haben Klimafaktoren? Sind wanderungsbiologische Prozesse und wanderungsgeschichtliche Ereignisse bedeutsam? Spiegeln die Karten zur Arten- und Endemitenvielfalt (vgl. BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2002: 63 ff.), wie gelegentlich auch auf Tagungen geäußert wird, nur die Kartierer-dichte, nicht aber die Realität in der Landschaft wider (vgl. die Diskussion in HAEUPLER 2000)?

Vergleicht man die Karte der artenreichen Gebiete Deutschlands mit verschiedenen Klimakarten, beispielsweise einer Karte der durchschnittlichen Jahresniederschläge, einer Karte der mittleren Januar- oder Julitemperaturen, mit einer Karte über den Zeitpunkt des Frühlingseinzuges gemessen an der Apfelblüte oder anderen thematischen Karten zur physischen Geografie von Deutschland (DORNBUSCH & KÄMMER 1996), so lässt sich eine direkte Abhängigkeit der naturraumbezogenen Artenvielfalt von einzelnen Klimaparametern in Deutschland nicht eindeutig feststellen.

Es gibt artenreiche Gebiete mit höheren Niederschlagsmengen zumindest in Teilräumen, z.B. das Alpenvorland, und es gibt artenreiche Gebiete, die eine vergleichsweise geringe Niederschlagsmenge erhalten, z.B. der Großraum Berlin oder das Mitteldeutsche Trockengebiet. Das Voralpenland, welches sich durch eine relativ kurze Vegetationsperiode auszeichnet, gehört ebenso zu den artenreichen Gebieten wie beispielsweise das Rheintal im Raum Köln-Bonn, das Ruhrgebiet oder der Oberrheingraben mit einer längeren Vegetationsperiode. Der sommerwarme Berliner Raum, mit durchschnittlichen Julitemperaturen über 17 °C gehört ebenso zu den überdurchschnittlich artenreichen Gebieten wie der Hamburger Raum oder das Alpenvorland mit München, welche sich eher durch kühle Sommer auszeichnen.

HAEUPLER (2000: 17 ff.) hat die artenreicheren Regionen und Landschaften in Deutschland konkretisiert und mit Namen versehen.

Vergleicht man die Lage dieser Gebiete mit einer geomorphologischen Karte von Deutschland (HAEUPLER 2000: 21 f.), so zeigt sich immerhin, dass die artenreicheren Gebiete – mit mehr als 1300 Taxa pro 9 Messtischblättern – überwiegend südlich der Mittelgebirgsgrenze in den reicher strukturierten Gebieten vorkommen. Nördlich der Mittelgebirgsgrenze sind es vor allem Teile des Elbtales mit dem Raum Hamburg, der Großraum

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

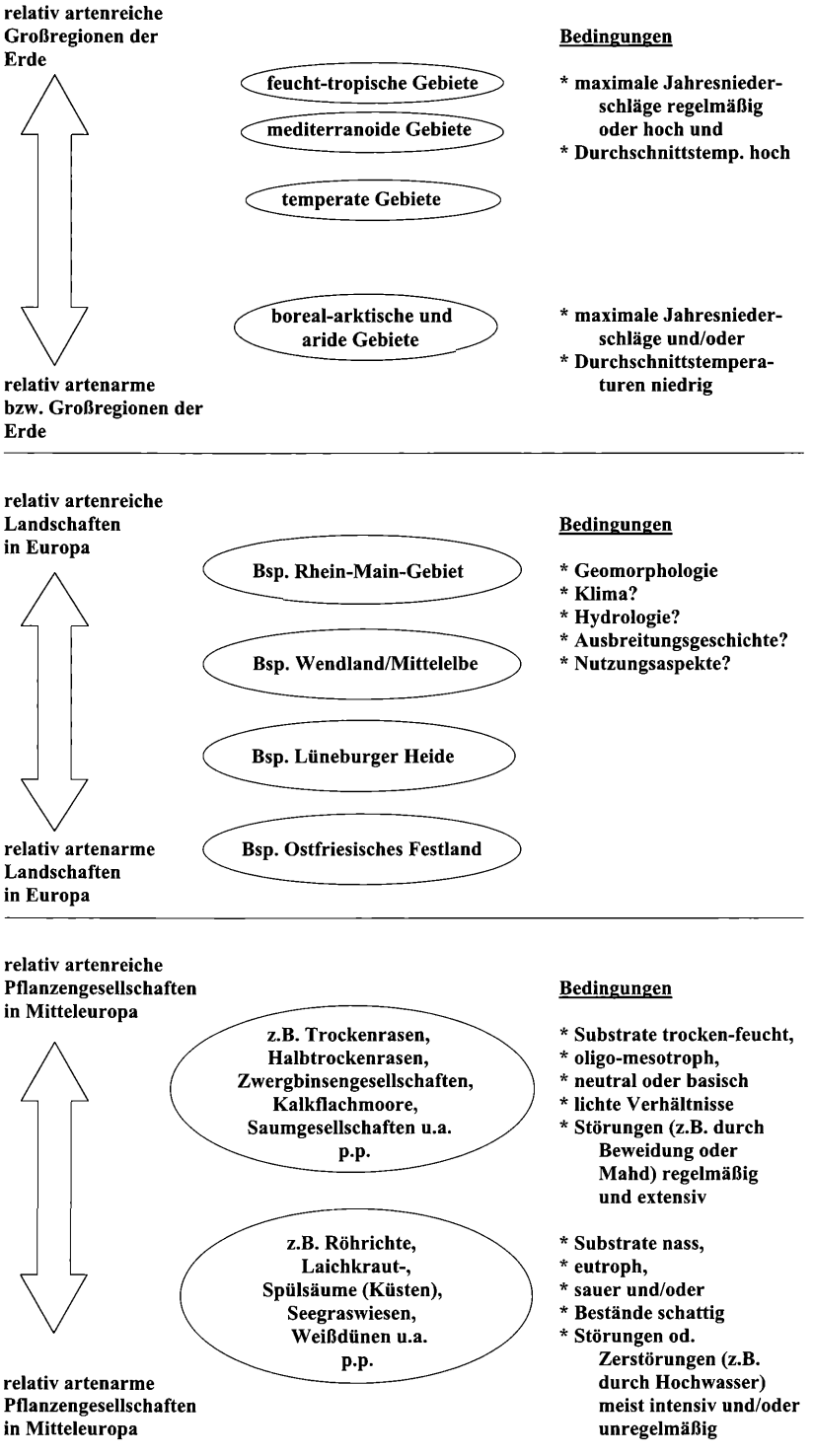


Abb. 1: Pflanzenartenvielfalt und ausgewählte ökologische Faktoren in der globalen, regionalen und lokalen Dimension (nach HOBOHM 2004; veränd.)

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Berlin und die Westfälische Bucht, welche deutlich artenreicher sind als die angrenzenden Bereiche des Flachlandes.

Aber auch wenn ein enger Zusammenhang zwischen einzelnen Faktoren und der Artenvielfalt in der regionalen Dimension nicht offensichtlich ist, bleibt zu klären, ob und in welcher Weise das Zusammenwirken mehrerer Faktoren möglicherweise bedeutsam sein könnte.

3.3. Lokale Dimension

Innerhalb von Flächengrößen, wie sie von der Pflanzensoziologie erfasst werden, sind es vor allem bodenchemische, bodenphysikalische und hydrologische Standortsfaktoren, das Lichtklima, aber auch Aspekte, die die Dynamik betreffen, Häufigkeit und Intensität von Störungen oder Zerstörungen beispielsweise, welche mit der Artenvielfalt in einem engeren Zusammenhang stehen (Abb. 1). Einige der auf die lokale Dimension bezogenen Erkenntnisse sind im Gegensatz zu den Phänomenen und Prozessen der regionalen Dimension inzwischen statistisch untermauert (vgl. HOBOHM 2005, HOBOHM et al. 2003, HOBOHM & HÄRDTLE 1997).

3.4. Thesen zum Zusammenhang von Pflanzenartenvielfalt und abiotischen Faktoren in der regionalen und lokalen Dimension

Wesentliche Aspekte des Zusammenhanges von Artenvielfalt und abiotischen Bedingungen sind noch nicht hinreichend untersucht bzw. statistisch gesichert und werden daher im Folgenden als Thesen formuliert.

These Nr. 1

Der ganz überwiegende Teil der etwa 3500 endemischen Pflanzenarten in Europa besiedelt offene oder halboffene Ökosystemkomplexe (vgl. DAVIS et al. 1994, TUTIN et al. 1968 ff., LANGER et SAUERBIER 1997, GAMISANS & MARZOCCHI 1996, HENDRYCH 1982, PAWLOWSKI 1969).

These Nr. 2

Viele der für Europa endemischen Pflanzenarten mit einem größeren Verbreitungsgebiet, welche z.B. in mehreren Regionen oder Nationen vorkommen, besiedeln extensiv genutzte Grünland-, Steppen-, Niedermoor-, und andere Wiesen-, Weide- oder Waldweide-Ökosysteme. Dabei ist für viele dieser Arten davon auszugehen, dass erst die Bewirtschaftung und der damit verbundene Transport (z.B. von Haustieren) zu einer Ausweitung von Arealen innerhalb Europas geführt hat (vgl. u.a. HOBOHM 2004).

These Nr. 3

Extrem stenochore bzw. monotope Arten sind in Europa vor allem in von Natur aus räumlich stark isolierten Ökosystemkomplexen wie Felsspalten-Gesellschaften, Schuttfluren, alpinen und subalpinen Rasen, Gesellschaften auf Serpentinit bzw. schwermetallhaltigen Gesteinen oder an Ufern von großen Seen oder Flussmündungen zu finden. Viele dieser Arten sind existenziell nicht auf anthropogene Nutzungen angewiesen (vgl. HOBOHM 2004, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2002: 65).

These Nr. 4

Auch artenreiche Gebiete in Mitteleuropa zeichnen sich durch das (weitgehende) Fehlen von kleinräumig – für diese Gebiete – endemischen Sippen aus. Dieser Tatbestand weist auf starke Extinktionen und veränderte Rahmenbedingungen in der Vergangenheit hin, die zu Wanderungen geführt haben (Wechsel von Kalt- und Warmzeiten). Da andererseits von Gletschern großflächig bedeckte Gebirge wie die Alpen durchaus eine ganze Reihe von Endemiten beherbergen können, ist diese Tatsache wiederum nicht von der Geomorphologie unabhängig zu betrachten (vgl. HENDRYCH 1982).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

These Nr. 5

Dreidimensionale Landschaften (mit Berglandanteilen) sind tendenziell artenreicher als das flache Land. Die Geodiversität allein vermag das Verbreitungsbild von artenreichen und artenarmen Landschaften allerdings nicht zu erklären.

These Nr. 6

Dicht besiedelte Räume in Flusstälern sind tendenziell artenreicher als dünn besiedelte Räume ohne Anteile von Flussauen. Sowohl der Fluss selbst, als auch die Menschen mit ihren Haustieren und Fortbewegungsmitteln sind als Vektoren der Ausbreitung von Diasporen in diesem Zusammenhang bedeutsam (vgl. BONN & POSCHLOD 1998: 1 ff., 58 ff., 64 ff., 104 ff., 270 ff., 327 ff., sowie FEDERAL AGENCY FOR NATURE CONSERVATION 1999: 53).

These Nr. 7

Die Artenvielfalt einer Region bestimmt auch die Artenvielfalt innerhalb von Pflanzengesellschaften; diese sind an ihren Arealrändern häufig deutlich artenärmer als im Hauptverbreitungsgebiet (species pool effect; vgl. u.a. DUPRÉ et al. 2002, PÄRTEL 2002, PÄRTEL et al. 1996). Der species pool einer Region setzt sich umgekehrt aus den am Aufbau aller Pflanzengesellschaften beteiligten Arten in diesem Gebiet zusammen. Insofern ist von einer positiven Rückkopplung der Artenvielfalt in der regionalen Dimension und der Artenvielfalt in der lokalen Dimension auszugehen.

These Nr. 8

Lichtliebende und wenig produktive Pflanzengesellschaften, die räumlich konstant historisch alte Nutzungssysteme auf neutralen oder basischen, trockenen oder feuchten Substraten repräsentieren, sind häufig sehr artenreich. Starke Beschattung, eutrophe, nasse und/oder sehr saure Substrate schließen Artenreichtum dagegen – neben vielen weiteren Faktoren und Faktorenkombinationen – aus (vgl. HOBOHM 2005).

4. Verluste und qualitative Veränderungen von Habitaten

Betrachtet man die in Europa vorkommenden Habitate unabhängig von der Frage, ob es sich um Primär- oder Sekundärvegetation handelt, und geht der Frage nach, welche von diesen flächenmäßig zurückgehen oder einem schleichenden Wandel in der Artenzusammensetzung ausgesetzt sind, so wird man sehr schnell feststellen, dass vor allem mageres Grünland (i.w.S.) betroffen ist (vgl. u.a. BERG et al. 2004, BURKART et al. 2004, TÄUBER & PETERSEN 2000, DIERSCHKE 1997, POTT 1996). Viele Pflanzengesellschaften, die zu den Trocken-, Halbtrocken-, Steppenrasen, Kalkflachmooren, Streuwiesen, Zwergbinsengesellschaften usw. gehören, gehen durch direkte Vernichtung oder Nutzungsintensivierung stark zurück. Viele dieser Gesellschaften wurden traditionell gemäht, beweidet, geplaggt, betreten usw. und entwickeln sich unter Nullnutzungsbedingungen zum Wald. Und selbst die Sandtrockenrasen auf Küstendünen, von denen allgemein angenommen wird, dass sie wie die Küstenheiden „natürlich" sind und zur Primärvegetation gehören, sind stark rückläufig, da sie unter den heutigen Bedingungen (atmogene Einträge von Nährstoffen, Unterbindung der natürlichen Dynamik durch Küstenschutzmaßnahmen) in der Sukzession vor allem durch polykormonbildende Gräser (z.B. *Ammophila arenaria*, ×*Calamophila baltica*) und Nitrophyten (*Cirsium arvense, Urtica dioica* u.a.) beschattet und verdrängt werden. Artenreichere Ausbildungen beispielsweise des *Tortulo-Phleetum* Br.-Bl. et De Leeuw 1936 oder *Festuco-Galietum* Br.-Bl. et De Leeuw 1936 mit *Silene otites* sind in den Vorgärten auf den ostfriesischen Inseln – unter Mahd-Einfluss ohne Düngemaßnahmen – inzwischen deutlich häufiger anzutreffen als auf den wenig beeinflussten Dünenzügen außerhalb der Ortschaften (eigene, bisher unveröff. Untersuchungen).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Viele der für Europa endemischen Sippen sind in von Menschen geschaffenen und stark beeinflussten Ökosystemen zu finden. Es stellt sich daher die Frage, warum das Augenmerk überhaupt – wie verschiedentlich für die globale Dimension gefordert – auf Reste der Primärvegetation gelegt werden muss?

Sollte man nicht davon ausgehen, dass die Arten unter den gegebenen Bedingungen am besten dort geschützt werden können, wo sie noch existieren, bevor man sich Gedanken darüber macht, wie eine vermeintliche Urlandschaft ausgesehen haben könnte, in der diese vielleicht einmal vor dem Erscheinen des Menschen (bzw. Aussterben der Mammute) eingenischt waren? Selbst wenn wir wüssten, wie diese Urlandschaft ausgesehen haben mag, wäre sie aktuell nicht zu realisieren, denn die Menschen sind da und ihre Einflüsse auch.

Danksagung

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Frau Dr. Ute Jandt, Halle, sowie den Herren Drs. Goddert v. Oheimb und Jürgen Dengler, Lüneburg.

Literatur

BAHLBURG, H. & BREITKREUZ, C. (1998): Grundlagen der Geologie. – 328 S., Stuttgart.

BARTHLOTT, W., MUTKE, J., BRAUN, G. & KIER, G. (2000): Die ungleiche globale Verteilung pflanzlicher Artenvielfalt – Ursachen und Konsequenzen. – Ber. RTG 12: 67–84.

BARTHLOTT, W., MUTKE, J. & KIER, G. (1999): Globale Artenvielfalt und ihre ungleiche Verteilung. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 215: 7–22.

BERG, C., DENGLER, J., ABDANK, A. & ISERMANN, M. (2004): Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Textband. – Jena: 606 S.

BONN, S. & POSCHLOD, P. (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas. – Wiesbaden: 404 S.

BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg., 2002): Daten zur Natur. – Münster: 284 S.

BURKART, M., DIERSCHKE, H., HÖLZEL, N., NOWAK, B. & FARTMANN, T. (2004): Molinio-Arrhenatheretea (E 1) Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 2: Molinietalia. – Synopsis Pflanzenge. Deutschlands 9. – 103. Göttingen.

DAVIS, S. D., HEYWOOD, V. H. & HAMILTON, A. C. (Hrsg., 1994): Centres of plant diversity – Volume 1 Europe, Africa, South West Asia and the Middle East. – Gland, Cambridge: 354 S.

DORNBUSCH, J. & KÄMMER, H.-J. (1996): Diercke Weltatlas. 4. Aufl. – Braunschweig: 275 S.

DIERSCHKE, H. (1997): Molinio-Arrhenatheretea (E 1) Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen – Teil 1: Arrhenatheretalia – Wiesen und Weiden frischer Standorte. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 3. – 74. Göttingen.

DUPRÉ, C., WESSBERG, C. & DIEKMANN, M. (2002): Species richness in deciduous forests: Effects of species pool and environmental variables. – J. Veg. Sci. 13: 505–516.

FEDERAL AGENCY FOR NATURE CONSERVATION (BfN) (1999): Nature Data 2000. – Bonn: 266 S.

GAMISANS, J. & MARZOCCHI, J.-F. (1996): La Flore endémique de la Corse. – Charly-Yves Chaudoreille, Aix-en-Provence: 208 S.

GROOMBRIDGE, B. & JENKINS, M. D. (2000): Global Biodiversity. – Cambridge: 246 S.

HAEUPLER, H. (2000): Die ungleiche Verteilung der Artenvielfalt innerhalb Deutschlands – eine Antwort. – Flor. Rundbr. 34 (1): 17–24.

HENDRYCH, R. (1982): Material and notes about the geography of the highly stenochoric to monotopic endemic species of the European flora. – Acta Univ. Carolinae – Biologica: 335–372.

HOBOHM, C. (2000): Plant species diversity and endemism on islands and archipelagos, with special reference to the Macaronesian Islands. – Flora 195: 9–24.

– (2002): Characterization and ranking of biodiversity hotspots – centres of species richness and endemism. – Biod. and Cons. 12: 279–287.

(2004): Zur Vielfalt endemischer Pflanzenarten in Europa unter besonderer Berücksichtigung großflächiger Beweidungsmaßnahmen als Instrumentarium des Arten- und Biotopschutzes. – In: REDECKER, B. & W. HÄRDTLE (in Druck): Weidelandschaften und Wildnisgebiete – vom Experiment zur Praxis. – Landwirtschaftsverlag, Münster.

– (2005): Die Erforschung der Artenvielfalt in Pflanzengesellschaften – eine Zwischenbilanz. – Tuexenia 25: 7–28.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

– & HÄRDTLE, W. (1997): Zur Bedeutung einiger ökologischer Parameter für die Artenvielfalt innerhalb von Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Tuexenia 17: 19–52.
–, HENNEKENS, S. M. & SCHAMINÉE, J. H. J. (2003): Zur Artenvielfalt der Pflanzengesellschaften in den Niederlanden. – Tuexenia 23: 51–56.
JEPSON, P. & CANNEY, S. (2001): Biodiversity hotspots: hot for what? – Global Ecology & Biogeography 10: 225–227.
LANGER, W. & SAUERBIER, H. (1997) Endemische Pflanzen der Alpen und angrenzender Gebiete. – IHW-Verlag, Eching: 159 S.
MITTERMEIER, R. A., MYERS, N. & MITTERMEIER, C. G. (Hrsg., 1999) Hotspots: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. – Mexico City: 430 S.
MYERS, N. (1988): Threatened biotas: Hotspots in tropical forests. – The Environmentalist 8 (3): 1–20.
– (1990): The biodiversity challenge: Expended hotspots analysis. – The Environmentalist 10 (4): 243–256.
–, MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. – Nature 403: 853–858.
PAWLOWSKI, B. (1969): Der Endemismus in der Flora der Alpen, der Karpaten und der Balkanischen Gebirge im Verhältnis zu den Pflanzengesellschaften. – Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem. 9: 167–178.
PÄRTEL, M. (2002): Local plant diversity patterns and evolutionary history at the regional scale. – Ecology 83 (9): 2361–2366.
–, ZOBEL, M., ZOBEL, K. & VAN DER MAAREL, E. (1996): The species pool and its relation to species richness: evidence from Estonian plant communities. – Oikos 75: 11–117.
POTT, R. (1996): Biotoptypen. Schützenswerte Lebensräume Deutschlands und angrenzender Regionen. – Stuttgart: 448 S.
TÄUBER, T. & PETERSEN, J. (2000): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands Heft 7: Isoeto-Nanojuncetea (D1) – Zwergbinsengesellschaften. – 87 S., Göttingen.
TUTIN, T.G., BURGES, N.A., CHATER, A.O., EDMONDSON, J.R., HEYWOOD, V.H., MOORE, D.M. , VALENTINE, D.H., WALTERS S.M. & WEBB, D.A. (Hrsg., 1993): Flora Europaea – Vol. 1: Psilotaceae to Platanaceae. – 2nd ed., Cambridge.
–, HEYWOOD, V.H. , BURGES, N.A. , MOORE, D.M. , VALENTINE, D.H. , WALTERS S.M. & WEBB, D.A. (Hrsg., 1968): Flora Europaea – Vol. 2: Rosaceae to Umbelliferae. – Cambridge.
–, –, –, D. H. VALENTINE, S. M. WALTERS & D. A. WEBB (Hrsg., 1972): Flora Europaea – Vol. 3: Diapensiaceae to Myoporaceae. – Cambridge.
–, –, –, –, – & – (Hrsg., 1976): Flora Europaea – Vol. 4: Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae). – Cambridge.
–, –, –, –, – & – (Hrsg., 1980): Flora Europaea – Vol. 5: Alismataceae to Orchidaceae. – Cambridge.

PD Dr. Carsten Hobohm
Univ. Lüneburg, FB Umweltwissenschaften, Fach Ökologie
D-21332 Lüneburg (Hobohm@uni-lueneburg.de)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: NS_25

Autor(en)/Author(s): Hobohm Carsten

Artikel/Article: Was sind Biodiversity Hotspots - global, regional, lokal? 379-386