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

Tuexenia 23: 57–70. Göttingen 2003.

Welche Gefäßpflanzen können als typische Waldarten gelten? – Zielsetzung und Anwendungsmöglichkeiten einer für Norddeutschland erarbeiteten Liste

– Marcus Schmidt, Goddert von Oheimb, Wolf-Ulrich Kriebitzsch, Hermann Ellenberg –

Zusammenfassung

Im Rahmen eines Expertenworkshops an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (Hamburg) wurde die Frage erörtert, welche Gefäßpflanzen im norddeutschen Tiefland als typische Waldarten gelten können. Hintergrund dieser Fragestellung ist der Schutz und die nachhaltige Nutzung von Waldökosystemen im Sinne des Übereinkommens der Vereinten Nationen über die biologische Vielfalt.

Als Ergebnis wurde eine Liste der im norddeutschen Tiefland typischen Waldgefäßpflanzenarten vorgelegt. Sie kann als Bewertungshilfe im Zusammenhang mit der Quantifizierung der Pflanzenartenvielfalt in Wäldern dienen und enthält 634 Taxa, die sechs verschiedenen Gruppen zugeordnet werden. Der Gültigkeitsbereich der Liste wird naturräumlich und über eine Walddefinition eingegrenzt. Anwendungsbeispiele werden gegeben. Eine Ausweitung des Ansatzes auf den deutschen Mittelgebirgsraum sowie auf das Alpenvorland und die Alpen ist vorgesehen.

Abstract: Which vascular plant species are typical species of the forests in the North German lowlands?

This question was discussed during a workshop in February 2002 at the Federal Research Centre for Forestry and Forests Products (Hamburg). The background of the question is the conservation and sustainable utilisation of biological diversity in the sense of the Convention on Biological Diversity (CBD) adopted at the United Nations Conference on Environment and Development (UNCED) in Rio de Janeiro.

The species list of typical vascular plants in the North German lowland can serve as criterion for the assessment of the quantity of species diversity in these forests. The list contains 634 taxons which are divided in six different subgroups. The validity of the list is restricted to the North German lowlands and enclosed by a forest definition. The extension of the list to the German low mountains, the foothills of the Alps and the Alps is planned.

Keywords: vascular plants, forests, forest definition, diversity, endozoic dispersal, red data book, North German lowlands.

1. Einführung

Das 1992 im Rahmen der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) politisch festgeschriebene Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (CBD) sieht unter anderem den Schutz und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt von Waldökosystemen vor. Ihre Bewertung für einzelne Waldgebiete oder eine Einschätzung des Beitrages von Wäldern zur Phytodiversität eines Naturraumes kann jedoch nur vorgenommen werden, wenn klar ist, welche Pflanzenarten als typisch für Wald gelten dürfen. Sind alle im Wald wachsenden Pflanzen typische Waldarten, zählen nur diejenigen dazu, deren Verbreitungsschwerpunkt im Wald liegt oder sollten ausschließlich solche Arten als waldtypisch betrachtet werden, deren Reproduktion nur im Wald möglich ist? Eine Liste der tyischen Waldgefäßpflanzenarten erreicht je nach Herangehensweise unterschiedliche Größenordnungen (vgl. ELLENBERG 1997). So treten beispielsweise in den Wäldern des nordostdeutschen Tieflandes nach JENSSEN & HOFMANN (2001) etwa 1000 Gefäßpflanzenarten auf,

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

nur knapp ein Drittel (314 Arten) sind jedoch nach OHEIMB (2002) für dieses Gebiet als waldtypisch anzusehen.

Um in diesem Zusammenhang auf definitorischem Wege einen in Fachkreisen akzeptierten Konsens zu erreichen, wurde an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (Hamburg) ein Workshop veranstaltet, an dem sich Experten und Expertinnen aus den Bereichen Vegetationsökologie und Forstbotanik persönlich oder schriftlich beteiligen konnten (SCHMIDT et al. 2002a). Dabei wurde zunächst eine geographische Einschränkung auf das norddeutsche Tiefland vorgenommen, da sich die Biotopbindung von Arten über größere geographische Distanzen ändern kann. Es wurde beschlossen, die begonnenen Aktivitäten auszuweiten und im Rahmen einer Arbeitsgruppe eine Liste der typischen Waldgefäßpflanzen auch für das restliches Bundesgebiet zu erarbeiten.

2. Methodische Vorgehensweise

Für die Erstellung einer vorläufigen Liste der typischen Waldgefäßpflanzen als Diskussionsgrundlage wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- **Zusammenstellung** einer Liste von Arten, die nach ELLENBERG et al. (1992) als Charakterarten von (a) Laubwäldern und verwandten Gebüschen, (b) Nadelwäldern und verwandten Heiden und (c) waldnahen Staudenfluren und Gebüschen eingestuft werden. Dabei wurden alle in der Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998) aufgeführten indigenen Sippen, Archaeophyten und fest eingebürgerten Neophyten berücksichtigt.
- **Ergänzung** der Liste durch weitere Arten mit Lichtzahl 1–6, sofern keine offensichtlichen Gründe dagegen sprechen und mit Lichtzahl 7–9, wenn sie Gehölze sind oder wenn sie regelmäßig in Wäldern bzw. waldnahen Staudenfluren und Gebüschen vorkommen.
- **Eingrenzung** auf diejenigen Sippen, die nach den Verbreitungskarten von HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1988) sowie BENKERT et al. (1996) im norddeutschen Tiefland vorkommen. Norddeutschland wird dabei naturräumlich im Sinne von MEYNEN & SCHMITHÜSEN (1953–1962) abgegrenzt (Abb. 1).
- **Ergänzung** der Liste durch Auswertung von mehr als 6000 überwiegend aus größeren norddeutschen Vegetationsübersichten stammenden Wald-Vegetationsaufnahmen. Berücksichtigt wurden alle Taxa, die in einem Wald-Vegetationstyp (Assoziation bzw. Gesellschaft oder deren Untereinheiten) eine Stetigkeit von mindestens 10 % erreichen. Dieser Schritt berücksichtigt vor allem Arten, die regelmäßig auch im Wald vorkommen, aber dort nicht als Charakterart (s. DIERSCHKE 1994) eingestuft werden. Die Auswertung von Vegetationsdaten allein wäre jedoch nicht zielführend gewesen, da vor allem seltene, jedoch für Wälder typische Sippen nicht in ausreichendem Maße durch Vegetationsaufnahmen erfasst werden (SCHMIDT et al. 2002b).

Die so zusammengestellte Liste wurde zunächst in drei Gruppen unterteilt. Dabei wurden alle in die Baum- und Strauchschicht von Wäldern hineinreichenden Gehölze in einer Gruppe zusammengefasst. Bei den Arten der Krautschicht wurde unterschieden zwischen Arten, die in Norddeutschland weitgehend an Wald gebunden sind und solchen, die im Wald und im Offenland vorkommen.

Nachdem die Diskussionsvorlage an Expertinnen und Experten aus den Bereichen Vegetationsökologie und Forstbotanik mit der Bitte um kritische Durchsicht versandt worden war, fand im Februar 2002 ein Workshop an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (Hamburg) statt. Das Workshop-Programm umfasste die Erarbeitung einer Walddefinition, die abschließende Klärung methodischer Grundsatzfragen sowie eine Festlegung bei der Gruppenbildung und der Zuordnung einzelner Arten.

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



Abb. 1: Geltungsbereich der Waldartenliste ist das norddeutsche Tiefland nach der Abgrenzung von MEYNEN & SCHMITHÜSEN. Dieses Gebiet schließt folgende Naturräume ein:

46 Sächsisches Hügelland (einschließlich Leipziger Becken)
50 Mitteldeutsches Schwarzerdegebiet
51 Nördliches Harzvorland
52 Niedersächsische Börden
54 Westfälische Tieflandsbucht
55 Niederrheinische Bucht
57 Niederrheinisches Tiefland
58 Dümmer-Geestniederung
59 Ems-Hunte-Geest
60 Ostfriesisch-Oldenburgische Geest
61 Ems-Weser-Marsch
62 Weser-Aller-Tiefland
63 Stader Geest
64 Lüneburger Heide
67 Unterelbeniederung
68 Schleswig-Holsteinische Marschen (und Nordseeinseln)
69 Schleswig-Holsteinische Geest
70 Schleswig-Holsteinisches Hügelland
71 Mecklenburgisch-Vorpommersches Küstengebiet
72 Nordostmecklenburgisches Tiefland
73 Oderhaffgebiet
74 Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte
75 Mecklenburgische Seenplatte
76 Südwestliches Vorland der Mecklenburgischen Seenplatte
77 Nordbrandenburgisches Platten- und Hügelland
78 Luchland
79 Ostbrandenburgische Platte
80 Odertal
81 Mittelbrandenburgische Platten und Niederungen
82 Ostbrandenburgisches Heide- und Seengebiet
83 Spreewald
84 Lausitzer Becken- und Heideland
85 Fläming
86 Altmark
87 Elbtalniederung
88 Elbe-Mulde-Tiefland
89 Oberlausitzer Heideland

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

3. Ergebnisse

3.1. Walddefinition

Der Umfang einer Liste typischer Waldgefäßpflanzen hängt davon ab, wie der Begriff „Wald" definiert wird. Die Bundeswaldinventur II rechnet beispielsweise auch Holzlagerplätze und Waldwege zum Wald, die bei einer ökologischen Betrachtung nicht zum Wald gezählt werden können. Eine eindeutige Walddefinition muss daher der Waldartenliste zugrunde liegen (vgl. ELLENBERG 1997). Nach Abstimmung im Workshop wird der Liste folgende Walddefinition zugrunde gelegt, die Elemente der bei MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), THOMASIUS & SCHMIDT (1996) und in der Bundeswaldinventur gegebenen Definitionen vereint:

Mit mindestens 5 Meter hohen Bäumen bestandene Flächen. Dabei werden mehr oder weniger geschlossene Baumbestände mit ineinandergreifenden Baumkronen ebenso zum Wald gezählt wie offene Baumbestände, deren Kronen sich meist nicht berühren, jedoch mindestens 30 % der Fläche überschirmen (z. B. einige Sand- und Moor-Kiefernwälder, Felshang-Trockenwälder, Hutewälder). Bei voller Überschirmung soll die Fläche mindestens der eines Kreises mit dem Radius der maximalen Baumhöhe des Bestandes entsprechen. Ist die Baumschicht-Bedeckung geringer, so vergrößert sich die Mindestfläche umgekehrt proportional zum Überschirmungsgrad.

Kahlschläge oder zeitweise verlichtete Flächen sowie Bestände, deren Bäume sich in der Verjüngungsphase befinden oder als nicht ausgewachsener sekundär Aufwuchs (z. B. Stockausschlag) zeitweise weniger als 5 m Höhe erreichen, werden zum Wald gezählt. Voraussetzung ist, dass die dominierenden Gehölze aufrechte, nicht von der Basis an verzweigten Stämme aufweisen (echte Bäume, keine Sträucher). Waldränder einschließlich ihrer Saum- und Mantelvegetation werden ebenfalls als zum Wald gehörig betrachtet.

Nicht zum Wald zählen befestigte Fahrwege, Waldeinteilungs- und Sicherungsstreifen, Waldwiesen, Wildäsungs- und Holzlagerplätze, im Wald gelegene Leitungsschneisen, Weihnachtsbaum- und Schmuckreisigkulturen, die keinen integralen Teil des Waldes bilden; auch Baumreihen und zum Wohnbereich gehörende Parkanlagen werden nicht zum Wald gerechnet.

Der Natürlichkeitsgrad der Wälder wird dabei generell nicht berücksichtigt, eine Unterscheidung zwischen „natürlichen bis naturnahen Wäldern" und „naturfernen bis künstlichen Forsten" wird nicht vorgenommen.

3.2. Untergliederung der Liste

Die Untergliederung der insgesamt 634 Taxa umfassenden Liste der im norddeutschen Tiefland typischen Waldgefäßpflanzen wird im Ergebnis des Workshops folgendermaßen vorgenommen (s. SCHMIDT et al. 2002a; in Klammern die Zahl der in den Gruppen enthaltenen Taxa):

A Baum- und Strauchschicht (108)
- 1 In der Baumschicht von Wäldern, teilweise Wald bildend (48)
- 2 Vorwiegend in der Strauchschicht von Wäldern, an Waldrändern oder auf Waldverlichtungen (60)

B Krautschicht (526)
- 1 Weitgehend an Wald gebunden (217)
- 1.1 Vorwiegend im geschlossenen Wald (169)
- 1.2 Vorwiegend an Waldrändern und auf Waldverlichtungen (48)
- 2 Im Wald und im Offenland (309)
- 2.1 Im Wald wie im Offenland (177)
- 2.2 Auch im Wald, aber Schwerpunkt im Offenland (132)

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

Die Liste umfasst alle Arten, die in den betrachteten Naturräumen (Abb. 1) für Wald typisch sind. Dabei ist es unerheblich, ob diese Arten im gesamten Tiefland oder nur in einzelnen Naturräumen wachsen. Nur im äußersten Norden ist beispielsweise *Hieracium fuscocinereum* zu finden; *Astragalus arenarius* und *Adonis vernalis* treten nur unter den kontinentaleren Klimabedingungen des nordöstlichen Tieflandes auf. Vorwiegend im Übergangsbereich zum Mittelgebirge kommen beispielsweise Arten wie *Asarum europaeum* und *Atropa bella-donna* vor. Als Beispiel einer im norddeutschen Tiefland als Stromtalpflanze lebenden Art kann *Clematis recta* dienen, die in ihrer Verbreitung auf das Elbtal beschränkt ist.

Gruppe A setzt sich aus denjenigen Bäumen (**A1**) und aus höherwüchsigen Sträuchern (**A2**) zusammen, die im norddeutschen Tiefland im Wald vorkommen. Eine Unterscheidung zwischen solchen Sippen, die weitgehend an Wald gebunden sind und solchen, die im Wald und im Offenland zu finden sind, wie sie bei Gruppe B vorgenommen wurde, erschien hier nicht sinnvoll, da nahezu alle der in Gruppe A enthaltenen Arten auch außerhalb des Waldes gefunden werden können.

Gruppe B1 enthält die im norddeutschen Tiefland weitgehend an Wald gebundenen Arten der Krautschicht. Ein Teil der hier aufgeführten Sippen kann auch in von Gehölzen geprägten Lebensräumen außerhalb des Waldes auftreten, so beispielsweise im Bereich von (Wall-)Hecken. Darüber hinaus können in einzelnen Naturräumen – vor allem im atlantischen Klimabereich – einige der in Gruppe B1 enthaltenen Arten auch ohne die Anwesenheit von Gehölzen etwa im Grünland oder in Magerrasen wachsen. Dies gilt beispielsweise für *Anemone nemorosa, Dryopteris carthusiana* oder *Pteridium aquilinum*. **Untergruppe B1.1** umfasst diejenigen Sippen, die vorwiegend im geschlossenen Wald zu finden sind. Dazu zählen Arten wie *Arum maculatum* agg., *Carex elongata, Cephalanthera damasonium, Convallaria majalis, Dryopteris filix-mas, Festuca altissima, Hepatica nobilis, Hordelymus europaeus, Maianthemum bifolium, Melica uniflora, Paris quadrifolia, Phyteuma spicatum, Sanicula europaea* und *Viola riviniana*. **Untergruppe B1.2** beinhaltet vorwiegend für Waldränder und Waldverlichtungen typische Taxa. Zu dieser Untergruppe zählen Arten der Waldaußen- und Waldinnensäume (z. B. *Dictamnus albus, Geranium sanguineum, Melampyrum nemorosum, Vicia sylvatica*) ebenso wie Arten, deren Ausbreitung nach Windwurf bzw. Kahlschlag (*Digitalis purpurea, Epilobium angustifolium*) oder durch Wegebau (z. B. *Alliaria petiolata, Dipsacus pilosus*) gefördert wird. Nahezu alle unter B1.2 genannten Sippen kommen regelmäßig auch im geschlossenen Wald vor; sie sind jedoch oft mit höherem Mengenanteilen und besserer Vitalität in Randbereichen und auf Verlichtungen anzutreffen.

Arten der **Gruppe B2** sind im Wald und im Offenland verbreitet. Sie sind entweder im Wald wie im Offenland zu finden (B2.1) oder haben ihren Schwerpunkt im Offenland und kommen auch im Wald vor (B2.2). Beispiele für Arten der **Untergruppe B2.1** sind *Carex pilulifera, Festuca filiformis, Vaccinium myrtillus* und *Veronica officinalis* – Arten, die in bodensauren Laub- und Nadelwäldern ebenso auftreten wie in Borstgrasrasen und Zwergstrauchheiden, oder *Caltha palustris, Crepis paludosa* und *Ranunculus ficaria*, die in Feuchtwäldern ebenso vorkommen wie im Feuchtgrünland. In Trockenrasen wie in thermophilen Saumgesellschaften und Wäldern sind beispielsweise *Anthericum liliago, Aster amellus, Carex humilis, Peucedanum cervaria* und *Silene nutans* zu finden. Ein großer Teil der Arten, die der Untergruppe B2.1 zugeordnet wurden, hat seine ursprünglichen Wuchsorte vermutlich in Wäldern und ist von hier in die Offenland-Lebensräume der Kulturlandschaft eingewandert bzw. konnte nach Rodung der Wälder am Wuchsort überdauern. Dagegen sind in **Untergruppe B2.2** viele Arten enthalten, die erst durch Aufforstung von Offenland (Zwergstrauchheiden, Magerrasen, Feuchtwiesen etc.) zu Waldarten wurden. Da diese Arten in einigen Waldtypen, beispielsweise in lichten Kiefernwäldern, über lange Zeiträume existieren und somit als für diese Wälder typisch angesehen werden können, müssen auch solche Arten, deren Schwerpunkt im Offenland liegt, in der Liste der im norddeutschen Tiefland typischen Waldgefäßpflanzen aufgeführt werden. Beispiele sind *Adonis vernalis, Pulsatilla pratensis, Scorzonera purpurea* und *Stipa capillata* (kontinentale Trocken- und Halbtrockenrasen sowie lichte Laub- und Nadelwälder basenreicher Trockenstandorte), *Corynephorus canescens, Festuca brevipila, Silene otites* und *Thymus serpyllum* (Sandmagerrasen und Sand-

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

Kiefernwälder) sowie *Andromeda polifolia, Drosera rotundifolia, Erica tetralix* und *Vaccinium oxycoccos* (Hochmoor-Torfmoosgesellschaften und Moor-Birken- bzw. Moor-Kiefern-Wälder).

4. Anwendungsmöglichkeiten

Die Liste der typischen Waldgefäßpflanzen soll in erster Linie eine Bezugsgröße darstellen, mit der Aussagen über die Artenvielfalt quantifiziert und bewertet werden können. Dabei müssen allerdings eine Reihe von Faktoren mitberücksichtigt werden, die die potenzielle Artenvielfalt eines Gebietes beeinflussen:

- **Die Standortbedingungen**
  Wasserhaushalt, Boden- und Klimabedingungen sowie die Baumschichtzusammensetzung haben bei vergleichbarer Entwicklungsphase des Waldes deutlichen Einfluss auf die Artenzahl und -zusammensetzung der Strauch- und Krautschicht, die dadurch kleinräumig stark variieren kann. Dies bedeutet auch, dass Arten, die für bestimmte Standorte typisch sind, an anderen nur infolge von Störungen auftreten können.
- **Die Entwicklungsphase des Bestandes**
  Der Wechsel im Lichtgenuss in den verschiedenen Entwicklungsphasen eines Waldbestandes wirkt sich auf das Artenspektrum der Strauch- und Krautschicht und damit letztlich auf die Artenvielfalt aus.
- **Die Verbreitung einzelner Pflanzenarten**
  Ein Teil der typischen Waldgefäßpflanzen ist zwar in der gesamten norddeutschen Tiefebene verbreitet, ein anderer Teil erreicht jedoch hier eine Arealgrenze (vgl. Kap. 3.2).
- **Die Habitatkontinuität**
  Gerade im norddeutschen Tiefland haben viele heutige Waldstandorte in den letzten Jahrhunderten zwischen forstlicher und landwirtschaftlicher Nutzung gewechselt und weisen daher große Unterschiede hinsichtlich ihrer Habitatkontinuität auf. Wälder, die seit mehr als 200 Jahren existieren (historisch alte Wälder), zeichnen sich in der Regel durch einen höheren Anteil typischer Waldgefäßpflanzenarten aus als jüngere Wälder auf vergleichbaren Standorten (z. B. WULF 1997).
- **Der anthropogene Einfluss**
  Anthropogene Eingriffe in die Landschaft können – neben den forstlichen Bewirtschaftungsmaßnahmen – erheblichen Einfluss auf die Artenzusammensetzung in Wäldern haben. So führen Stoffeinträge aus der Luft zur Eutrophierung der Standorte und zur Verschiebung des Konkurrenzgleichgewichtes der Arten (z. B. AMARELL 2000). Auch Be- und Entwässerungsmaßnahmen können erheblich zu Veränderungen im Artenspektrum führen.

Für die Bewertung der Artenvielfalt von Wäldern des norddeutschen Tieflandes kann die vorgelegte Liste somit nur ein Kriterium sein. Erst die Zusammenschau aller Faktoren ermöglicht ein umfassendes Bild über den derzeitigen Zustand und die potenzielle Entwicklung der Artenvielfalt in dem zu beurteilenden Gebiet.

Anwendungsbeispiel 1: Waldgefäßpflanzen der Roten Liste Niedersachsen (nur Tiefland)

Die Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (GARVE 1993) enthält 236 Sippen, die nach SCHMIDT et al. (2002a) zu den typischen Waldgefäßpflanzen zählen und die im Tiefland in ihrem Bestand gefährdet oder die bereits ausgestorben bzw. verschollen sind. Die Verteilung dieser Arten auf die einzelnen Waldarten-Gruppen zeigt Abb. 2.

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

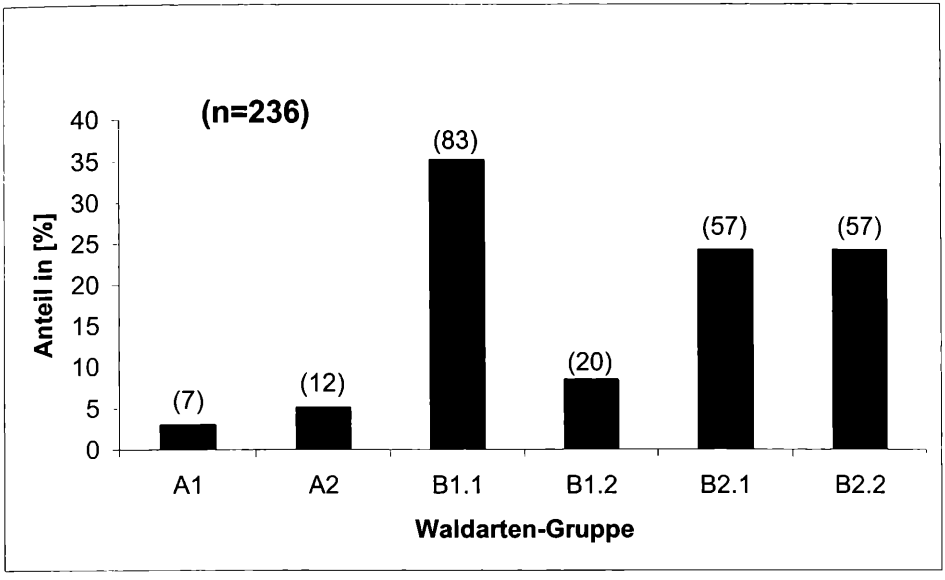


Abb. 2: Prozentualer Anteil der Gruppen A1 bis B2.2 an der Gesamtzahl der nach GARVE (1993) in Niedersachsen (Tiefland) und Bremen gefährdeten Waldarten (Säulen) sowie Absolutwerte (Zahlen).

Unter den Gehölzen sind vergleichsweise wenige Arten auf der Roten Liste vertreten. Gefährdet sind vor allem diejenigen, die nur auf Sonderstandorten zu finden sind. In der Baumschicht (Gruppe A1) gilt dies für Arten wie *Populus nigra* oder *Ulmus laevis*, in der Strauchschicht (A2) für *Berberis vulgaris* oder *Ledum palustre*. Der insgesamt sehr hohe Anteil von Rote-Liste-Arten in Gruppe B1.1 (vorwiegend im geschlossenen Wald) lässt sich in erster Linie durch die in der Vergangenheit durchgeführte Zerstörung von Waldlebensräumen erklären, die sich nur in sehr langen Zeiträumen wieder entwickeln können. Gefährdet sind dadurch vor allem diejenigen Arten, die als Zeigerarten historisch alter Wälder über ein nur geringes Ausbreitungspotenzial verfügen, z. B. *Equisetum hyemale, Hepatica nobilis, Paris quadrifolia, Sanicula europaea* oder *Veronica montana* (vgl. z. B. HEINKEN 1998, WULF 1997). Darüber hinaus erschwert besonders in der norddeutschen Tiefebene die starke Verinselung der Wälder die Wiederbesiedlung von Waldflächen. Eine Reihe von Arten der Gruppe B1.1 ist auch durch die Aufgabe historischer Waldnutzungsformen wie der Mittel- und Niederwaldwirtschaft gefährdet. Nutzungsintensivierung, etwa durch Umbau von Laub- zu Nadelwald oder durch Entwässerungsmaßnahmen, haben ebenfalls zum Rückgang von vorwiegend im geschlossenen Wald lebenden Arten beigetragen.

Der auffällig hohe Anteil ausgestorbener und stark gefährdeter Arten in Gruppe B1.2 (Abb. 3) ist einerseits vor allem durch die Beseitigung von Ökotonen (Übergangsbereichen zwischen Wald und Offenland) im Rahmen einer Nutzungsintensivierung und andererseits durch die Aufgabe der Niederwaldwirtschaft zu erklären. Betroffen sind viele thermophile Arten wie *Campanula persicifolia, Clematis recta, Geranium sanguineum, Melampyrum nemorosum* oder *Vicia cassubica*.

In der Gruppe B2.1 sind viele lichtliebende Arten zu finden, die im Wald durch Aufgabe der Niederwaldwirtschaft oder durch fortschreitende Sukzession (z. B. Verschwinden von Wald-Pionierstadien auf ehemaligen Magerrasen) gefährdet sind. Dies gilt beispielsweise für *Orchis mascula, Peucedanum oreoselinum* oder *Silene nutans*. Maßnahmen zur Nutzungsintensivierung, z. B. Entwässerungsmaßnahmen, haben zum Rückgang von Arten wie *Caltha palustris, Geum rivale* oder *Vaccinium uliginosum* beigetragen. Die Ursachen gelten im Wesentlichen auch für die Gefährdung vieler in Gruppe B2.2 zusammengefassten Sippen. Die meisten von ihnen kommen nur dort im Wald vor, wo Offenland-Biotope durch Auf-

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

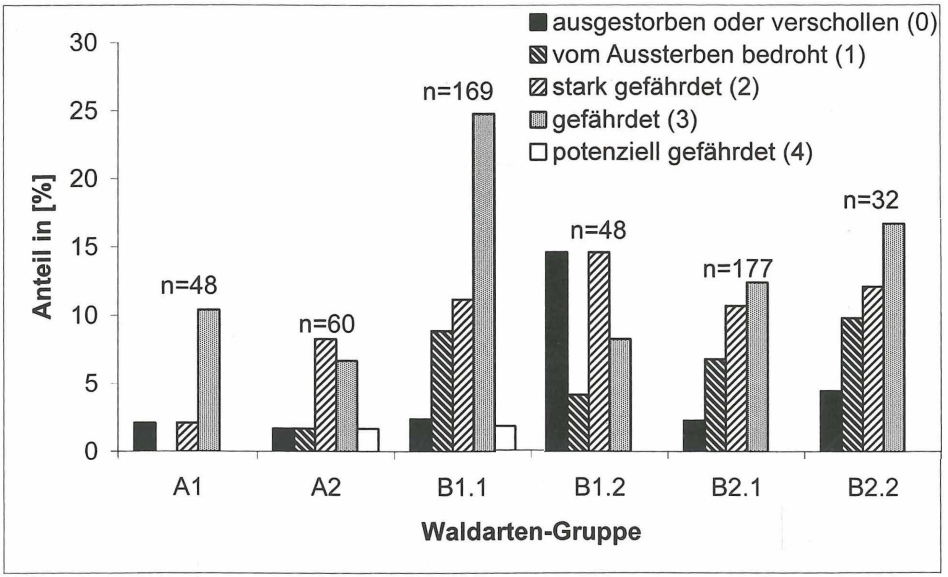


Abb. 3: Prozentualer Anteil von Rote-Liste-Arten (Gefährdungskategorien 0–4) an der Gesamtzahl der in den einzelnen Waldarten-Gruppen aufgeführten Arten.

forstung oder natürliche Sukzession zu Wald wurden. Darüber hinaus hatten Waldweide und Streunutzung auch im Wald geeignete Lebensbedingungen für viele dieser Arten geschaffen. Beispiele aus dieser Gruppe sind *Pulsatilla pratensis, Silene otites, Thymus serpyllum* und *Stachys recta*.

Diese Beispiele betonen bereits die große Bedeutung der Wälder als Lebensraum gefährdeter Gefäßpflanzenarten. In der Krautschicht sind dabei nicht nur die weitgehend an Wald gebundenen Sippen (Gruppen B1.1, B1.2), sondern auch viele der im Wald und im Offenland wachsenden Arten (Gruppen B2.1, B2.2) betroffen, die zusammen fast die Hälfte der im Tiefland Niedersachsens und in Bremen gefährdeten typischen Waldgefäßpflanzen ausmachen. Waldstandorte können somit nicht nur für den Erhalt der Vielfalt weitgehend waldgebundener Arten, sondern auch für im Wald wie im Offenland vorkommende oder sogar mit Schwerpunkt im Offenland wachsende Arten einen erheblichen Beitrag leisten.

Anwendungsbeispiel 2: Die Bedeutung von Schwarz- und Rehwild für die endozoochore Ausbreitung von Waldarten

Für dieses Beispiel werden die Ergebnisse zweier Untersuchungen zur endozoochoren Ausbreitung von Gefäßpflanzen durch Schwarz- und Rehwild gegenübergestellt. Die Untersuchungen fanden einerseits in Brandenburg (Krs. Havelland, HEINKEN et al. 2001) und andererseits in Schleswig-Holstein (Krs. Hzgt. Lauenburg) und Niedersachsen (Krs. Lüchow-Dannenberg, SOMMER et al. in Vorb.) statt. In Wäldern gesammelte Losung beider Tierarten wurde in Keimschalen auf hitzesteriliertem Waldboden aufgetragen und die darin enthaltenen Diasporen im Gewächshaus unter kontrollierten Bedingungen zum Keimen gebracht.

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

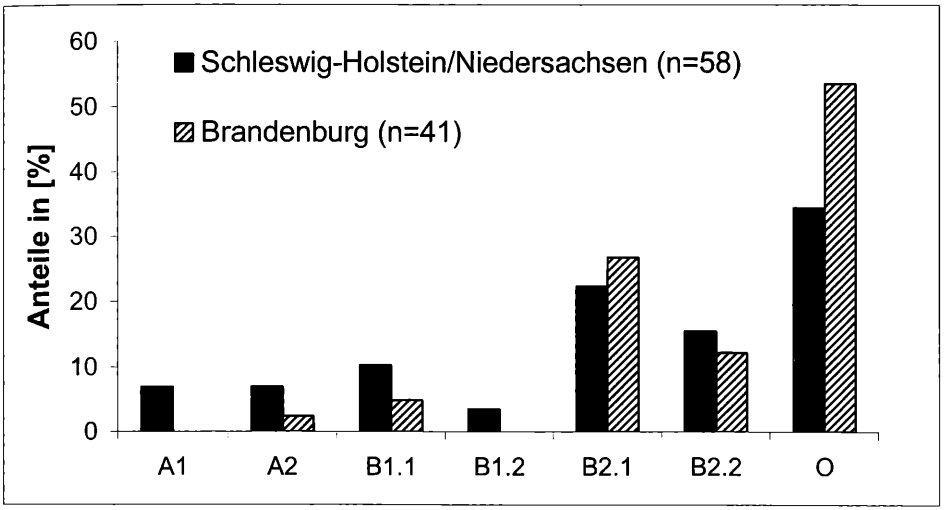


Abb. 4: Anteile von Wald- und Offenlandarten (prozentual) an der Gesamtzahl (n) der von Schwarz- und Rehwild endozoochor ausgebreiteten Arten.

Beim Vergleich beider Untersuchungsergebnisse fällt insbesondere der hohe Anteil an Offenlandarten auf, der in Brandenburg durch Schwarz- und Rehwild ausgebreitet wurde (Abb. 4). Gut die Hälfte der von HEINKEN et al. gefundenen Arten sind Arten des Offenlandes, während deren Anteil am Gesamtartenspektrum bei SOMMER et al. nur etwas mehr als ein Drittel betrug. Dagegen lag der Anteil durch Schwarz- und Rehwild ausgebreiteter Gehölze (Gruppen A1 und A2) in Schleswig-Holstein bzw. Niedersachsen höher als in Brandenburg. Ein besonders deutlicher Unterschied ist bei den vorwiegend im geschlossenen Wald vorkommenden Arten erkennbar. Während HEINKEN et al. nur 2 Arten der Gruppe B1.1 (4,9 %) nachweisen konnten, fanden SOMMER et al. 7 Arten (10,3 %). Die Gruppe der vorwiegend an Waldrändern und auf Waldverlichtungen auftretenden Arten (B1.2) ist bei SOMMER et al. mit 3 Arten (3,5 %) vertreten, bei HEINKEN et al. fehlt sie ganz. Bei Gruppe B2.1 ergeben sich nur geringe Unterschiede zwischen den Ergebnissen beider Untersuchungen. Dagegen ist der Anteil von Arten der Gruppe B2.2 in Brandenburg mit 12,2 % etwas geringer als in Schleswig-Holstein/Niedersachsen (15,5 %).

Obwohl die untersuchten Tierarten vor allem im Wald leben, wurden also überwiegend Arten des Offenlandes und solche, die im Wald und im Offenland vorkommen, ausgebreitet. Gehölze (Gruppe A) sowie weitgehend an Wald gebundene Arten der Krautschicht (Gruppe B1) machen bei SOMMER et al. zusammen etwa ein Viertel (27,6 %), bei HEINKEN et al. sogar weniger als ein Zehntel (7,3 %) des Artenspektrums aus. Damit wird unter anderem erklärbar, dass weitgehend an Wald gebundene Gefäßpflanzen Sekundärwälder auf vorher landwirtschaftlich genutzter Fläche oft nur sehr langsam besiedeln und dass in solchen Wäldern die Anzahl an typischen Arten des Waldes mit zunehmender Entfernung zu historisch alten Waldstandorten abnimmt. Die Ergebnisse unterstreichen somit die Bedeutung der Habitatkontinuität für die Phytodiversität im Wald.

Anwendungsbeispiel 3: Vergleich bodensaurer Laub- und Nadelwälder im niedersächsischen Tiefland

Die Artenzusammensetzung bodensaurer Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im niedersächsischen Tiefland wurde anhand des Original-Aufnahmematerials von HEINKEN (1995) hinsichtlich der Verteilung der verschiedenen Gruppen von Waldarten sowie des möglichen Vorkommens von Arten des Offenlandes analysiert. Dabei wurden Drahtschmielen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*, 126 Vegetationsaufnahmen, mittlere

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

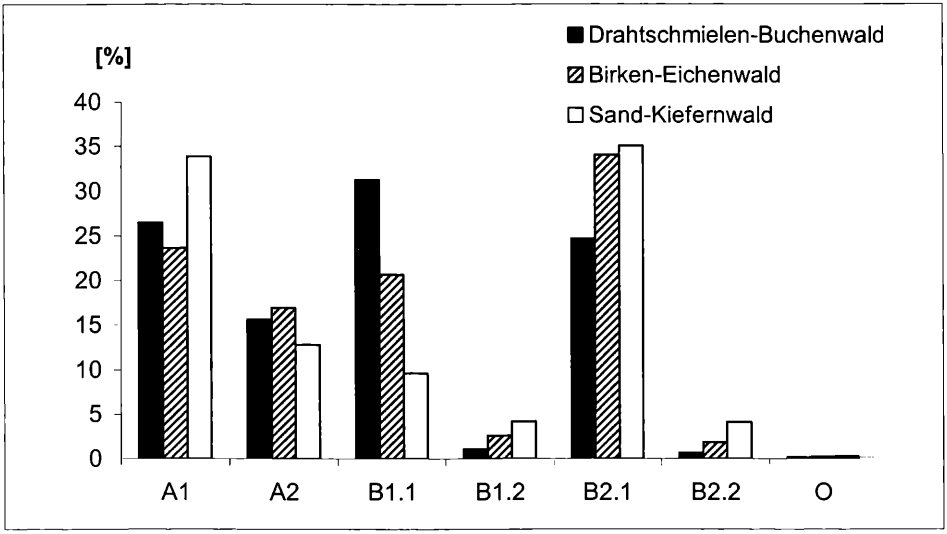


Abb. 5: Prozentuale Anteile von Wald- und Offenlandarten an der Gesamtartenzahl in bodensauren Laub- und Nadelwäldern des niedersächsischen Tieflandes; ohne Berücksichtigung der Deckungsgrade.

Artenzahl 17,5), Birken-Eichenwälder (*Betulo-Quercetum*, 125 Vegetationsaufnahmen, mittlere Artenzahl 23,5) sowie Sand-Kiefernwälder (*Dicrano-Pinion*, 103 Vegetationsaufnahmen, mittlere Artenzahl 21,5) gegenübergestellt. Die Flächengröße betrug bei Drahtschmielen-Buchenwäldern 600–900 m², bei Birken-Eichenwäldern und Sand-Kiefernwäldern 400–900 m². Vergleichend werden eine ungewichtete Verteilung der Artengruppen (Präsenz/Absenz, ohne Berücksichtigung der Deckungsgrade) und eine gewichtete (mit Berücksichtigung der mittleren Deckungsprozente, vgl. FREY & LÖSCH 1998) dargestellt.

Bei der ungewichteten Verteilung (Abb. 5) haben im Drahtschmielen-Buchenwald die vorwiegend im geschlossenen Wald vorkommenden Krautschicht-Arten (Gruppe B1.1) mit knapp einem Drittel den höchsten Anteil, während diese Gruppe im Birken-Eichenwald gut ein Fünftel und im Sand-Kiefernwald nur knapp ein Zehntel aller gefundenen Arten ausmacht. Die Gruppe der vorwiegend an Waldrändern und Verlichtungen auftretenden Arten (B1.2) ist kaum beteiligt. Der Anteil dieser Artengruppe nimmt vom Drahtschmielen-Buchenwald (1 %) über den Birken-Eichenwald (3 %) bis hin zum Sand-Kiefernwald (4 %) zu. Eine ähnliche Verteilung zeigt sich bei der Gruppe der Arten mit Schwerpunkt im Offenland (B2.2), die im Drahtschmielen-Buchenwald relative Anteile von 1 %, im Birken-Eichenwald von 2 % und im Sand-Kiefernwald von 4 % erreichen. Die im Wald wie im Offenland auftretenden Arten (Gruppe B2.1) sind vor allem im Sand-Kiefernwald (35 %) und im Birken-Eichenwald (34 %) zu finden; im Drahtschmielen-Buchenwald ist ihr Anteil mit 25 % weniger ausgeprägt. Bei den Arten der Baum- und Strauchschicht ist der Anteil von auch in der Baumschicht vorkommenden Arten (Gruppe A1) im Drahtschmielen-Buchenwald und im Birken-Eichenwald mit 27 bzw. 24 % deutlich geringer als im Sand-Kiefernwald (34 %). Vorwiegend in der Strauchschicht von Wäldern vorkommende Arten (Gruppe A2) sind in ähnlicher Größenordnung in allen drei Waldtypen zu finden.

Ein deutlich anderes Bild ergibt sich bei Berücksichtigung der Deckungsgrade (Abb. 6). Hier sind die Gehölze der Gruppe A1 mit 83 % im Drahtschmielen-Buchenwald mit Abstand am stärksten beteiligt, während diese Gruppe im Birken-Eichenwald und im Sand-Kiefernwald nur 48 bzw. 49 % erreicht. Vorwiegend in der Strauchschicht vorkommende Arten haben vor allem im Birken-Eichenwald hohe relative Anteile (10 %), weniger im Drahtschmielen-Buchenwald (3 %) und im Sand-Kiefernwald (4 %). Die Gruppe der Arten

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

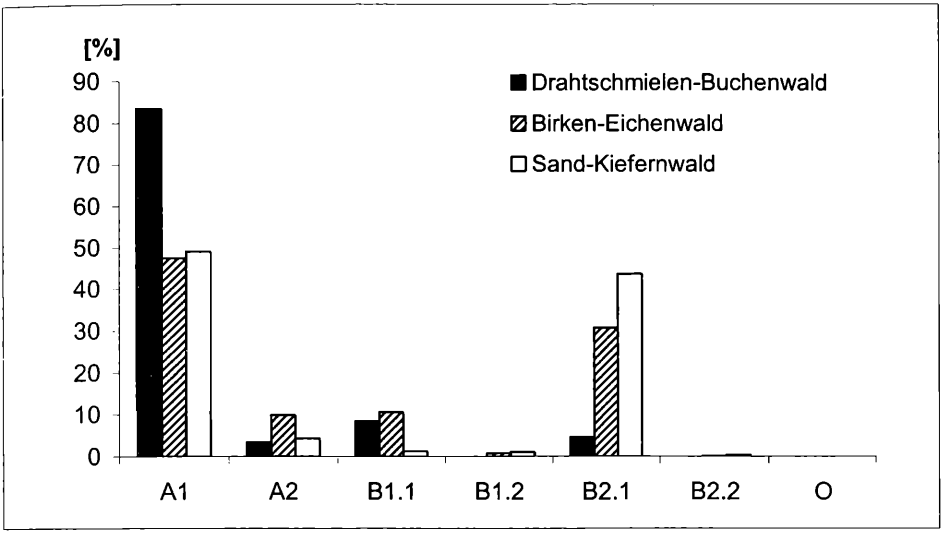


Abb. 6: Prozentuale Verteilung von Wald- und Offenlandarten in bodensauren Laub- und Nadelwäldern des niedersächsischen Tieflandes; Deckungsgrade (mittlere Deckungsprozente) wurden berücksichtigt.

des geschlossenen Waldes (B1.1) ist bei Berücksichtigung der Deckungsgrade im Birken-Eichenwald mit 11 % und im Drahtschmielen-Buchenwald mit 9 % relativ stark beteiligt. Dagegen hat sie mit 1 % im Sand-Kiefernwald kaum Gewicht. Umgekehrt verhält es sich mit den im Wald wie im Offenland auftretenden Arten der Gruppe B2.1. Sie besitzen im Sand-Kiefernwald mit 44 % den höchsten Anteil, während sie im Birken-Eichenwald 31 % und im Drahtschmielen-Buchenwald sogar nur 5 % ausmachen. Die Gruppen B1.2 und B2.2 erreichen unter Berücksichtigung der Deckungsgrade in keiner der Gesellschaften nennenswerte Anteile.

Sowohl in Abb. 5 als auch in Abb. 6 wird deutlich, dass Arten des Offenlandes insgesamt in allen drei betrachteten Waldtypen nahezu keine Rolle spielen. Darüber hinaus lassen sich Schlussfolgerungen für die Sukzession auf grundwasserfernen, vorherrschend sandigen Waldstandorten in Nordwestdeutschland ziehen: Bei der Entwicklung von Birken-Eichenwäldern und Sand-Kiefernwäldern hin zu Drahtschmielen-Buchenwäldern (vgl. HEINKEN 1995) verringert sich in der Krautschicht der Anteil von Arten der Gruppe B2 (im Wald und im Offenland) sowie der der Gruppe B1.2 (vorwiegend an Waldrändern und auf Waldverlichtungen), während der Anteil vorwiegend im geschlossenen Wald auftretender Arten (Gruppe B1.1) ansteigt, die für die Klimaxphase von Wäldern besonders typisch ist.

Anwendungsbeispiel 4: Vergleich forstlich unterschiedlich intensiv genutzter Laubwaldbestände

In einem weiteren Beispiel soll analysiert werden, wie sich eine unterschiedlich intensive forstliche Bewirtschaftung auf die Anzahl und Zusammensetzung der Gefäßpflanzenarten auswirkt (OHEIMB 2002). Von drei Buchen-Stieleichen-Mischbeständen, die sich im südöstlichen Schleswig-Holstein befinden und auf schwächer wechselfeuchten, gut mit Nährstoffen versorgten Standorten stocken, werden mittlere Artenzahlen und Deckungsgrade in der Krautschicht bei unterschiedlicher Nutzungsintensität verglichen. Einem seit etwa 45 Jahren nicht mehr bewirtschafteten Waldbestand („Naturwaldbestand") werden zwei hinsichtlich der Bodenverhältnisse sowie der Artenzusammensetzung und Altersstruktur des Hauptbestandes vergleichbare Wirtschaftswaldbestände gegenübergestellt. In den beiden

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

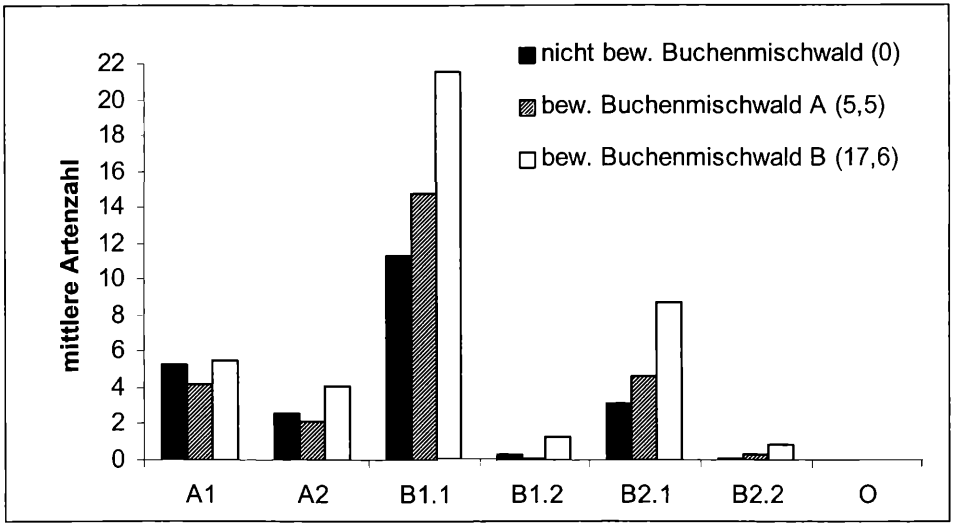


Abb. 7: Mittlere Artenzahl von Wald- und Offenlandarten in der Krautschicht von drei unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Buchenmischbeständen im Forstamt Lübeck (jeweils 11 Untersuchungsflächen à 200 m²). Die Zahlen in Klammern geben die Höhe des mittleren jährlichen Einschlages im Zeitraum von 1980 bis 1997 in m³/ha*a an.

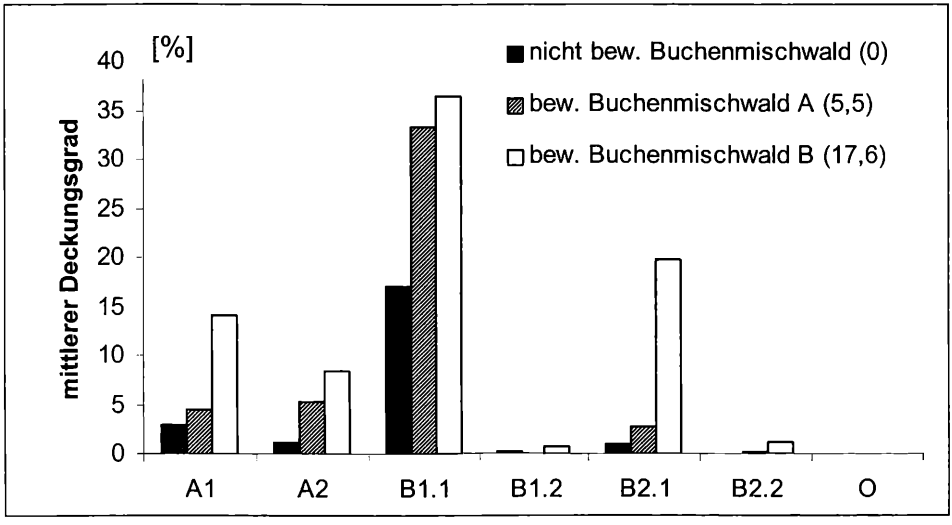


Abb. 8: Mittlerer Deckungsgrad von Wald- und Offenlandarten in der Krautschicht von drei unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Buchenmischbeständen im Forstamt Lübeck (jeweils 11 Untersuchungsflächen à 200 m²). Die Zahlen in Klammern geben die Höhe des mittleren jährlichen Einschlages im Zeitraum von 1980 bis 1997 in m³/ha*a an.

Wirtschaftswäldern fanden in den vergangenen Jahrzehnten Durchforstungen und einzelstammweise Nutzungen statt.

In der Krautschicht der Wirtschaftswaldbestände werden insgesamt höhere mittlere Artenzahlen und Deckungsgrade pro Untersuchungsfläche (200 m2) gefunden als in dem „Naturwaldbestand" (Abb. 7 und 8). Mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität, charakterisiert durch die Höhe des mittleren jährlichen Einschlages im Zeitraum von 1980 bis 1997, steigen zudem Artenzahlen und Deckungsgrade an.

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

Keine klaren Unterschiede lassen sich bei der mittleren Anzahl der holzigen Arten (Gruppen A1 und A2) in der Krautschicht zwischen dem „Naturwald" und den Wirtschaftswäldern erkennen (Abb. 7). Im Gegensatz zu den Artenzahlen sind die Deckungsgrade der Holzigen in der Krautschicht der bewirtschafteten Wälder durchweg höher als in dem nicht mehr bewirtschafteten Bestand (Abb. 8).

Waldarten der Gruppe B1.1 sind in den beiden Wirtschaftswaldbeständen mit höheren mittleren Artenzahlen und Deckungsgraden vertreten als in dem vergleichbaren „Naturwaldbestand" (Abb. 7 und 8). Nennenswerte Anteile erreichen neben den Arten der Gruppe B1.1 nur noch die Arten, die im Wald wie im Offenland zu finden sind (Gruppe B2.1). Ihre Anzahl beträgt in dem nicht mehr bewirtschafteten Bestand im Mittel nur ein Drittel der mittleren Artenzahl des am intensivsten bewirtschafteten Bestandes B (Abb. 7). Mit Mittelwerten von 1 % im unbewirtschafteten Bestand gegenüber 20 % in Bestand B weisen die Deckungsgrade die stärksten Unterschiede aller Artengruppen auf (Abb. 8). Arten des Offenlandes sind in den untersuchten Beständen nicht festgestellt worden.

Die Ergebnisse machen noch einmal die große Bedeutung des Ausmaßes der räumlichen Variation von verfügbaren Habitaten oder von Ressourcenverfügbarkeit für die Gefäßpflanzenverteilung im Walde deutlich. Sofern forstliche Eingriffe bei der Bestandespflege, Nutzung und Verjüngung eine größere Heterogenität der auf einer bestimmten Fläche herrschenden Standortsverhältnisse erzeugen (z. B. durch lokale Bodenverdichtung oder Freilegung des Mineralbodens) bzw. die Verfügbarkeit von Ressourcen für die Krautschicht steigern (z.B. Licht), können typische Waldpflanzenarten gefördert werden. Mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität legen aber besonders deutlich die Gehölze (Gruppe A1 und A2) sowie die Arten der Gruppe B2.1 an Deckung zu. Kleinflächige Eingriffe, wie in diesem Beispiel beschrieben, sind jedoch offenbar noch nicht ausreichend, um das dauerhafte Eindringen von Offenlandarten in den Wald zu ermöglichen.

Literatur

AMARELL, U. (2000): Kiefernforste der Dübener Heide. Ursachen und Verlauf der Entstehung und Veränderung von Forstgesellschaften. – Diss. Bot. 325: 1–246. Berlin, Stuttgart.

BENKERT, D., FUKAREK, F., KORSCH, H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Jena. 615 S.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Stuttgart. 683 S.

ELLENBERG, H., jun. (1997): Biologische Vielfalt auf Art-Ebene und ihre Gefährdung als Kriterium und Indikator für ein Monitoring der Nachhaltigkeit von Waldbewirtschaftung – Ein Diskussionsbeitrag zum Helsinki-Prozeß. – Schriftenreihe des BML, Reihe A: Angewandte Wissenschaft 465: 127–137. Bonn.

ELLENBERG, H. sen., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scripta Geobot. 18: 1–258. Göttingen.

FREY, W., LÖSCH, R. (1998): Lehrbuch der Geobotanik. – Stuttgart. 436 S.

GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Informationsd. Natursch. 13(1) 1–37. Hannover.

HAEUPLER, H., SCHÖNFELDER, P. (1988): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Stuttgart. 468 S.

HEINKEN, T. (1995): Naturnahe Laub- und Nadelwälder grundwasserferner Standorte im niedersächsischen Tiefland: Gliederung, Standortsbedingungen, Dynamik. – Diss. Bot. 239: 1–311. Berlin, Stuttgart.

– (1998): Zum Einfluss des Alters von Waldstandorten auf die Vegetation in bodensauren Laubwäldern des niedersächsischen Tieflandes. – Arch. Natursch. Landschaftsf. 37: 201–232. Berlin.

–, HANSPACH, H.; SCHAUMANN, F. (2001): Welche Rolle spielt die endozoochore Ausbreitung von Pflanzen durch wildlebende Säugetiere? – Hercynia N. F. 34: 237–259. Halle/S.

MEYNEN, E., SCHMITHÜSEN, J. (1953–1962): Handbuch der Naturräumlichen Gliederung Deutschlands. – Bad-Godesberg.

MUELLER-DOMBOIS, D., ELLENBERG, H. sen. (1974): Aims and methods of vegetation ecology. – New York. 547 S.

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

JENSSEN, M., HOFMANN, G. (2001): Zur Quantifizierung der Pflanzenartenvielfalt in Wäldern. – AFZ-DerWald 56(16): 854–856. München.
OHEIMB, G. v. (2002): Einfluss forstlicher Nutzung auf die Artenvielfalt und Artenzusammensetzung der Gefäßpflanzen in norddeutschen Laubwäldern. – Schriftenr. naturwiss. Forschungsergebnisse 70: 1–261. Hamburg
SCHMIDT, M., OHEIMB, G. v., KRIEBITZSCH, W.-U., ELLENBERG, H. (2002a): Liste der im norddeutschen Tiefland typischen Waldgefäßpflanzen. – Mitt. Bundesforschungsanst. Forst-Holzwirtsch. 206: 1–37. Hamburg.
SCHMIDT, M., ELLENBERG, H., HEUVELDOP, J., KRIEBITZSCH, W.-U., OHEIMB, G. v. (2002b): Wichtige Einflussfaktoren auf die Gefäßpflanzen-Artenvielfalt von Wäldern. – In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Treffpunkt Biologische Vielfalt II: 113–118. Bonn.
SOMMER, K., SCHMIDT, M., KRIEBITZSCH, W.-U., ELLENBERG, H. (in Vorb.): Untersuchungen zur endo- und epizoochoren Ausbreitung von Gefäßpflanzen durch Reh- und Schwarzwild in Wäldern Norddeutschlands.
THOMASIUS, H., SCHMIDT, P. A. (1996): Wald, Forstwirtschaft und Umwelt. – In: BUCHWALD, K., ENGELHARDT, W. (Hrsg): Umweltschutz – Grundlagen und Praxis 10: 1–435. Bonn.
WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Stuttgart. 765 S.
WULF, M. (1997): Plant species as indicators of ancient woodland in northwestern Germany. – J. Veg. Sci. 8: 635–642. Uppsala.

Dr. Marcus Schmidt
Ordinariat für Weltforstwirtschaft
Universität Hamburg
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg
e-mail: Marcus.Schmidt@holz.uni-hamburg.de

Dr. Goddert von Oheimb
Institut für Ökologie und Umweltchemie
Universität Lüneburg
Scharnhorststr. 1
21332 Lüneburg

Dr. Wolf-Ulrich Kriebitzsch, PD Dr. Hermann Ellenberg
Institut für Weltforstwirtschaft
Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft
Leuschnerstr. 91
21031 Hamburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: NS_23

Autor(en)/Author(s): Schmidt Marcus, Oheimb Goddert von, Kriebitzsch Wolf-Ulrich, Ellenberg Hermann

Artikel/Article: Welche Gefäßpflanzen können als typische Waldarten gelten? - Zielsetzung und Anwendungsmöglichkeiten einer für Norddeutschland erarbeiteten Liste 57-70