

## Was sind Flechten-Kiefernwälder?

Flechten-Kiefernwälder wachsen auf den ärmsten Standorten an der Trocken- und Nährstoffgrenze bodensaurer Wälder und unterscheiden sich durch ihre geringe Wuchsleistung und die wenig entwickelte Krautschicht stark von anderen Kiefernwäldern [7, 8]. Meist handelt es sich um Bestände, die durch Streunutzung degradiert wurden oder um Entwicklungsstadien auf ehemals



Abb. 1: Flechten-Kiefernwald in den Wiener Bergen (Lkr. Uelzen, östliche Lüneburger Heide). Typisch ist die dichte Flechten- und Moosdecke sowie das Vorkommen der Besenheide.

ligen Sandtrockenrasen oder Zwergstrauchheiden. Wichtigstes Kennzeichen ist ihre gut ausgebildete Flechten- und Mooschicht, in der zahlreiche Strauchflechten-Arten hervortreten (Abb. 2). Besiedelt werden vor allem feinkörnige Sandböden mit nur geringer Humusaufgabe, wie sie sich z. B. auf so genannten Wehsandakkumulationen und auf Binnendünen entwickelt haben, selten auch Sandstein- oder Quarzitzfelsen. Mit zunehmender Humusanreicherung können sie in flechtenarme Weißmoos-Kiefernwälder übergehen. Nur in Kuppen- und steilen Hanglagen sowie in extrem verarmten Ausblasungsmulden dürften Flechten-Kiefernwälder auch von Natur aus vorkommen. In Deutschland haben Flechten-Kiefernwälder einen östlichen Verbreitungsschwerpunkt. Größere Vorkommen existieren noch in Mittelbrandenburg, der Mecklenburgischen Seenplatte, der Altmark und der Elbtalniederung, in Mittel- und Oberfranken sowie im Oberpfälzer und Bayerischen Wald. Auf Ebene der EU wurden Flechten-Kiefernwälder 2004 als Lebensraumtyp von gemeinschaftlicher Bedeutung („Mitteleuropäische Flechten-Kiefernwälder“, Code 91T0) in Anhang I der FFH-Richtlinie aufgenommen [2, 5].

## Artenvielfalt durch alte Nutzungsformen?

# Flechten-Kiefernwälder

Von M. Schmidt, P. Fischer, B. Günzl, T. Heinken, H.-J. Kelm, P. Meyer, J. Prüter und G. Waesch

*Bis in die 1960er-Jahre war die Streunutzung von Kiefernwäldern eine weit verbreitete Nutzungsform. Mit Rechen und Hacke wurde die Humusaufgabe bis zum Mineralboden abgetragen, als Einstreu in den Viehställen und anschließend als Dünger verwendet. Die aus forstlicher Sicht schädliche Streunutzung [10] hat eine Waldgesellschaft von hoher biologischer Vielfalt hervorgebracht: den Flechten-Kiefernwald (Abb. 1). Nahm dieser Waldtyp regional einst größere Flächen ein, so sind heute seine letzten Vorkommen durch Nährstoffanreicherung und Stoffeinträge stark bedroht.*

### Stickstoff – vom Mangel zum Überfluss

Musste noch vor wenigen Jahrzehnten Stickstoff als der entscheidende Mangelfaktor in vielen Waldökosystemen angesehen werden, so führen heute hohe Einträge aus Straßenverkehr und Intensivlandwirtschaft und eine Mobilisierung der Stickstoffvorräte im Boden auf zahlreichen Waldstandorten zu einem Stickstoff-Überangebot. Die Einträge mit weithin über 15 bis 20 kg Gesamtstickstoff pro Hektar und Jahr sind nirgends so hoch wie in mitteleuropäischen Waldbeständen [3]. Biologen und Förster haben in den letzten Jahrzehnten die Ausbreitung stickstoffliebender Pflanzenarten verfolgen können [11], die in der Bodenvegetation vieler Waldbestände zu einer Angleichung der Artenzusammensetzung führt. Für Flechten-Kiefernwälder belegen vegetationsökologische Wiederholungsuntersuchungen Veränderungen der Artenzusammensetzung sowie einen dramatischen Flächenrückgang seit den

1960er-Jahren [5, 6, 8]. Zahlreiche der an die besonderen Standortbedingungen der Flechten-Kiefernwälder angepassten Flechten-, Moos- und Pilzarten, aber auch von den Strukturen der Flechten-Kiefernwälder abhängige Tierarten wie Ziegenmelker oder einige Heuschreckenarten sind heute selten und gefährdet. Häufig erkennbare Entwicklungstendenzen sind:

- deutlicher Rückgang des Deckungsgrades der Flechten,
- das vollständige Verschwinden einzelner Flechtenarten und
- die Zunahme weit verbreiteter Moose und Gefäßpflanzen, vor allem der Draht-Schmiele.

In den Niederlanden und im westlichen Niedersachsen, wo aufgrund der Massentierhaltung Spitzenwerte bei den Stickstoffeinträgen erreicht werden, gibt es kaum noch nährstoffarme Kiefernstandorte. Stickstoffeinträge und die durch sie geförderte Anreicherung von Humus sind mit großer Wahrscheinlichkeit auch die Hauptursache für den Rückgang zahlreicher Mykorrhizapilze in niederländischen Kiefernwäldern [12].

### Das Flechten-Kiefernwald-Projekt

Auf Landschaftsebene haben nährstoffarme Standorte wie die Flechten-Kiefernwälder als Lebensraum zahlreicher seltener und gefährdeter Arten in einigen Naturräumen große Bedeutung. Viele der hier vorkommenden Arten sind gefährdete Spezialisten. Ebenso sind die von nährstoffarmen geprägten Lebensraumtypen als Ergebnis zum Teil jahrhundertelanger menschlicher Nutzung Zeugnisse von erheblicher kulturhistorischer Bedeutung. Sie

Dr. Marcus Schmidt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Sachgebiet Waldnaturschutz/Naturwald der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (Göttingen), das von Dr. Peter Meyer geleitet wird. Dr. Petra Fischer, Dr. Bettina Günzl und Dr. Gunnar Waesch sind Mitarbeiter des Büros für Naturschutz, Ökologie & Landbau GbR (Witzenhausen). Hans-Jürgen Kelm ist Funktionsbeamter für Waldökologie und Naturschutz im Niedersächsischen Forstamt Göhrde. Hon.-Prof. Dr. Johannes Prüter leitet die Verwaltung des Biosphärenreservats „Niedersächsische Elbtalaue“ (Hitzacker) und Privatdozent Dr. Thilo Heinken arbeitet am Institut für Biochemie und Biologie der Universität Potsdam.

Marcus Schmidt  
marcus.schmidt@nw-fva.de



Abb. 2: Strauchflechten der Gattung *Cladonia* und polsterbildende Moosarten wie das Weißmoos prägen die Bodenvegetation vieler Flechten-Kiefernwälder.

sind damit auch für die Vermittlung und das Verständnis von Mensch-Umwelt-Beziehungen entsprechend der Grundkonzeption für Biosphärenreservate bedeutsam. Da es sich bei Flechten-Kiefernwäldern um einen größtenteils nutzungsbedingt entstandenen Waldtyp handelt, der besonders stark unter dem Stickstoff-Überangebot leidet, sind sie, ähnlich wie Zwergstrauchheiden [9], nur durch Pflegemaßnahmen zu erhalten. Versuche in niederländischen Kiefernbeständen haben gezeigt, dass eine nachhaltige Nährstoffverarmung und eine rasche Wiederherstellung des Mykorrhiza-Pilzbestandes möglich ist, wenn die gesamte Humusaufgabe entfernt wird [1]. Auch um Strauchflechten ein flächenhaftes Wachstum zu ermöglichen, müssen extrem nährstoff- und humusarme Sandstandorte mit geringer Humusaufgabe wiederhergestellt werden. Die dafür notwendigen Eingriffe sollten sich an der Nutzungsgeschichte orientieren; die damit verbundenen Arbeitskosten sollten vertretbar sein.

Vor diesem Hintergrund hat im Rahmen einer Kooperation zwischen der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt, der Biosphärenreservatsverwaltung „Niedersächsische Elbtalaue“, den Niedersächsischen Landesforsten und der Universität Potsdam ein Versuch zur Regeneration von Flechten-Kiefernwäldern begonnen. Dafür wurde der im Biosphärenreservat „Niedersächsische Elbtalaue“ rechtselbisch im Amt Neuhaus liegende Binnendünenzug „Carrenziener Forst“ (Landkreis Lüneburg) gewählt, wo sich heute die ausgedehntesten niedersächsischen Vorkommen befinden.

## Versuchsdurchführung

Acht Versuchsfelder wurden ausgewählt und dauerhaft markiert. Jede der acht Dauerbeobachtungsflächen besteht aus drei aneinandergrenzenden Teilflächen von jeweils 10 m x 10 m zuzüglich eines 1,5 m breiten Randstreifens als Pufferzone. Bei der Flächenauswahl wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- weitgehend einheitliche Standortbedingungen innerhalb der Teilflächen,
- erkennbar ehemalige bzw. rudimentäre Flechten-Kiefernwälder (schlechtwüchsige Baumschicht, Bodenvegetation von Moosen, dominiert mit nur vereinzelten Flechtenvorkommen),
- in der Nähe oft noch intakte Flechten-Kiefernwälder.

Nach einer ersten vegetationskundlichen Erfassung der Versuchsfelder im Sommer 2007 [4] begann im Herbst die Behandlung der jeweiligen Versuchsvarianten. Die Arbeiten wurden durch den Landschaftspflegeverband Wendland-Elbetal e. V. durchgeführt, der für das Entfernen des Auflagehumus 2,60 € pro m<sup>2</sup> (inkl. 7 % MwSt.) berechnete. Die Arbeiten wurden mit Forke und einer breiten Hacke vorgenommen, wie sie früher von Landwirten der Region bei der Streunutzung eingesetzt wurde (Abb. 5). Größere Maschinen kommen insbesondere in jüngeren Waldbeständen mit dichtem Baumbestand nicht infrage, sind jedoch grundsätzlich auch denkbar. Nach Erfahrungen des Landschaftspflegeverbandes kann eine Person 7 bis 9 m<sup>2</sup> pro Stunde bearbeiten. Besonders aufwändig sind stärker geneigte Flächen sowie jüngere oder grasreiche Waldbestände (Draht-Schmiele) mit hohem Feinwurzelanteil im Oberboden. Das anfallende Material (ca. 0,1 m<sup>3</sup> pro m<sup>2</sup>) wurde auf nahegelegene Rückegassen und in angrenzenden Beständen verteilt.

## Ausblick

In den nächsten Jahren sollen die Versuchsfelder zunächst jährlich vegetationskundlich erfasst werden. Die Untersuchungen werden zeigen, ob so eine mittel- bis langfristige Regeneration der Flechten-Kiefernwälder möglich ist. Bei Erfolg kann die Methode auch in anderen Regionen (kleinflächig) auf geeigneten Standorten angewendet werden, um diesen gefährdeten Lebensraum zu erhalten. Verfahrenstechnik und die Verwendung des Humusmaterials müssen fortentwickelt werden. Insbesondere sollten auch maschinelle, kostengünstigere Verfahren erprobt werden. Solche aufwändigen Schutzmaßnahmen entbinden jedoch nicht von der Aufgabe,



Abb. 3: Entfernen von Auflagehumus auf den Versuchsfeldern. Bis zu neun Quadratmeter pro Stunde können von einer Person bearbeitet werden.

die Stickstoff-Immissionen langfristig entscheidend zu senken. Schon jetzt sollten Großmastanlagen, die sehr hohe lokale Emissionen zur Folge haben, grundsätzlich nicht in der Nähe wichtiger Gebiete mit Vorkommen von Flechten-Kiefernwäldern genehmigt werden. Auch eine Bestandesdüngung oder Kalkung nährstoffarmer Kiefernstandorte mit Flechtenvorkommen muss unterbleiben.

## Literaturhinweise:

- [1] BAAR, J.; KUYPER, T. W. (1998): Restoration of aboveground ectomycorrhizal flora in Stands of *Pinus sylvestris* (Scots pine) in the Netherlands by removal of litter and humus. - *Natur u. Landschaft* 6: S. 27-237. [2] BALZER, S.; SCHRÖDER, E.; SSMYANK, A.; ELLWANGER, G.; KEHREIN, A.; ROST, S. (2004): Ergänzung der Anhänge zur FFH-Richtlinie auf Grund der EU-Osterweiterung: Beschreibung der Lebensraumtypen mit Vorkommen in Deutschland. - *Natur u. Landschaft* 79: S. 341-349. [3] BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR FORST- UND HOLZWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2003): Der Waldzustand in Europa. Kurzbericht 2003. Hamburg. 44 S. [4] FISCHER, P.; GÜNZL, B.; WAESCH, G. (2007): Vegetationsökologische Begleituntersuchungen zum Projekt „Streunutzung zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung von Flechten-Kiefernwäldern im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue“. - Bearbeitung im Auftrag der Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsische Elbtalaue. 15 S. [5] FISCHER, P.; HEINKEN, T.; MEYER, P.; SCHMIDT, M.; WAESCH, G. (2008): Zur Abgrenzung und Situation des FFH-Lebensraumtyps „Mittel-europäische Flechten-Kiefernwälder“ (91TO) in Deutschland. - *Natur & Landschaft* (im Druck). [6] FISCHER, P.; WAESCH, G.; GÜNZL, B. (2005): Erfassung der Biotoptypen und Pflanzenarten im Naturwaldreservat „Kaarßer Sandberge“ unter besonderer Berücksichtigung der Situation von Flechten-Kiefernwäldern. - Bearbeitung im Auftrag der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt. Göttingen. 28 S. [7] HEINKEN, T. (2008): Die natürlichen Kiefernstandorte Deutschlands und ihre Gefährdung. - Beitr. aus der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt 2 (im Druck). [8] HEINKEN, T.; ZIPPEL, E. (1999): Die Sand-Kiefernwälder (*Dicrano-Pinion*) im norddeutschen Tiefland: syntaxonomische, standörtliche und geographische Gliederung. *Tuexenia* 19: S. 55-106. [9] KEIENBURG, T.; PRÜTER, J. (Hrsg.) (2004): Feuer und Beweidung als Instrumente zur Erhaltung magerer Offenlandschaften in Nordwestdeutschland - Ökologische und sozio-ökonomische Grundlagen des Heidemanagements auf Sand- und Hochmoorstandorten. - NNA-Ber. 17(2): S. 1-221. [10] KREUTZER, K. (1972): Über den Einfluß der Streunutzung auf den Stickstoffhaushalt von Kiefernbeständen (*Pinus sylvestris* L.). - *Forstwiss. Centralbl.* 91: S. 263-270. [11] SCHMIDT, W. (1999): Bioindikation und Monitoring von Pflanzengesellschaften - Konzepte, Ergebnisse, Anwendungen, dargestellt an Beispielen aus Wäldern. - Ber. D. Reinh.-Tüxen-Ges. 11: S. 133-155. [12] TERMORSHUIZEN, A. J. (1991): Succession of mycorrhizal fungi in stands of *Pinus sylvestris* in the Netherlands. *J. Veg. Sci.* 2: S. 555-564.