

Nährstoffarme Waldstandorte sicher erkennen

Analyse umfangreicher Vegetations- und Standortdaten ermittelt Zeigerpflanzen für nährstoffarme Waldstandorte in den Bayerischen Alpen

Birgit Reger, Karl Mellert und Jörg Ewald

Nährstoffarme Waldstandorte sind forstwirtschaftliche Grenzstandorte mit geringer Produktivität. Diese Flächen besitzen eine sehr charakteristische Bodenvegetation. Vor allem Stickstoff- und Phosphor-Mangel beeinträchtigen das Wachstum der Bäume. In den Bergwäldern der Kalkalpen sind solche »mageren« Standorte gar nicht so selten. Zeigerpflanzen leisten gute Dienste, diese Standorte ohne viel Sach- und Zeitaufwand im Gelände zu erkennen. Die anhand von 1.496 Vegetationsaufnahmen und Bodenprofilen ermittelten Magerkeitszeiger für nährstoffarme Waldstandorte in den Bayerischen Alpen werden hier vorgestellt.

Besteht an einem Waldstandort Nährstoffmangel oder ist dieser bei unsachgemäßer Behandlung (z.B. durch das Ernten ganzer Bäume) zu befürchten? Diese Frage ist ohne zeit- und kostenintensive Boden- und Nadelanalysen nicht einfach zu beantworten. Am Waldboden wachsende Zeigerpflanzen erlauben eine rasche Beurteilung der Standortverhältnisse. So können nährstoffarme Standorte über sogenannte Magerkeitszeiger angesprochen werden.

Magerkeitszeiger sind Pflanzenarten mit sehr geringen Ansprüchen an die Versorgung mit Nährstoffen. Als Ernährungsspezialisten haben sie Strategien entwickelt, um die wenigen Nährstoffe effektiv auszunutzen. Dagegen sind sie auf reichen Standorten nicht konkurrenzfähig und treten daher fast ausschließlich auf nährstoffarmen Standorten auf. Ihr Vorkommen gibt somit Hinweise auf das vor Ort herrschende Nährstoffangebot. Trifft man in einem Waldbestand auf Magerkeitszeiger, kann man davon ausgehen, dass es sich um einen Standort mit geringer Nährstoffversorgung handelt.

Welche Magerkeitszeiger speziell in den Bergwäldern der Bayerischen Alpen nährstoffarme Standortverhältnisse anzeigen, wurde anhand einer umfangreichen Analyse von Vegetations- und Standortdaten ermittelt.

Tabelle 1: Einstufung der Waldstandorte nach Mellert und Ewald (2011) anhand mittlerer Nährstoffzahl (mN), Humusquotient (HQ) und Basenhaushaltsstufe (BS)

	mN ¹	HQ ²	BS ³
nährstoffarm, kalkreich	< 4,5 –	– > 0,6	kalkreich kalkreich
nährstoffarm, sauer	–	> 0,6	sauer

¹ Mittlere Nährstoffzahl: Nährstoffverfügbarkeit an Stickstoff, Phosphor und Kalium, abgeleitet aus Vegetationsaufnahmen nach Ellenberg et al. (2001)

² Humusquotient: Anteil des Auflagehumus am Gesamthumusvorrat eines Standortes, abgeleitet aus Bohrstockprofilen

³ Basenhaushaltsstufe: eingestuft nach den Standorteinheiten von Ewald und Binner (2007)

Was ist ein nährstoffarmer Standort?

Nährstoffarme Standorte sind durch den Mangel an einem oder mehreren der Pflanzennährelemente Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium und Calcium gekennzeichnet. Nährstoffarme, saure Standorte weisen in der Regel einen tiefreichenden Mangel an allen Nährelementen im ganzen Wurzelraum auf. Zu diesen Standorten gehören Hochmoore und feuchte Tannenwälder auf sauren Sandsteinen. Dagegen ist bei nährstoffarmen Kalk- und Dolomitstandorten (Rendzinen) sehr wenig Phosphor, Stickstoff und Kalium bei gleichzeitigem Überschuss an Calcium und Magnesium verfügbar.

Indikatorarten-Analyse

Zeigerarten lassen sich mithilfe einer sogenannten Indikatorarten-Analyse identifizieren. Für den bayerischen Alpenraum basiert sie auf 1.496 Vegetationsaufnahmen und Bodenprofilen, die alle Standortstypen und Regionen abdecken. Für die Analyse wurden die untersuchten Waldstandorte nach ihrer Nährstoffversorgung in Gruppen eingestuft. Die Einstufung erfolgte nach Mellert und Ewald (2011) anhand der folgenden drei Parameter (siehe auch Tabelle 1):

- Mittlere Ellenberg'sche Nährstoffzahl
- Humusquotient
- Basenhaushaltsstufe

Carbonat-Standorte mit einer Nährstoffzahl <4,5 werden in Anhalt an Ewald et al. (2013) als nährstoffarm (oligotroph) ausgewiesen. Des Weiteren werden Standorte, bei denen mehr als 60 % des Kohlenstoffvorrats in der Humusaufgabe vorliegt (Humusquotient >0,6), als nährstoffarm eingestuft. Dabei handelt es sich einerseits um Tangelhumus über Carbonatgestein, andererseits um Moder und Rohhumus über stark versauerten Substraten. Von den untersuchten Waldstandorten sind 431 als nährstoffarme, kalkreiche Standorte und 61 als nährstoffarme, saure Standorte eingestuft. Mithilfe der Indikatorarten-Analyse wurden insgesamt 745 verschiedene Gefäßpflanzenarten und die Torfmoose (auf Gattungsebene zusammengefasst) auf ihre Eignung als Magerkeitszeiger über-



Foto: B. Reger

Abbildung 1: Nährstoffarmer, kalkreicher Carbonat-Trockenkiefernwald am Ofenberg bei Griesen (Lkr. Garmisch-Partenkirchen)

prüft. Für jede Art wurde je Standortgruppe ein Indikatorwert berechnet. Der Indikatorwert beschreibt die Stärke der Bindung einer Art an die Standortgruppe und die Häufigkeit ihres Vorkommens in dieser Standortgruppe.

Magerkeitszeiger für nährstoffarme Standorte

In der Beilage zu diesem Artikel sind die charakteristischen Magerkeitszeiger dargestellt. Die Indikatorpflanzen wurden folgenden drei Standortgruppen zugeteilt:

- Nährstoffarme Standorte, unabhängig vom Säurestatus
- Nährstoffarme, saure Standorte
- Nährstoffarme, kalkreiche Standorte

Die ausgewählten Arten weisen einen vergleichsweise hohen Indikatorwert auf, kommen relativ häufig vor und sind meist einfach zu erkennen. Als Bestimmungshilfe der Arten im Gelände sind neben einem Bild die wesentlichen diagnostischen Merkmale beschrieben.

Blutwurz (*Potentilla erecta*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Grüner Alpenlattich (*Homogyne alpina*) und Tannen-Bärlapp (*Huperzia selago*) sind verbreitete Magerkeitszeiger auf nährstoffarmen Standorten. Sie lassen sich sowohl auf sauren als auch auf kalkreichen Waldstandorten finden.

Vorkommen der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) mit einer Deckung $\geq 5\%$ sowie Vorkommen der Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*), der Torfmoose (*Sphagnum*) und des Rippenfarns (*Blechnum spicant*) weisen auf nährstoffarme, saure Standortsverhältnisse hin.

Die Gräser Kalk-Blaugras (*Sesleria albicans*) und Buntes Reitgras (*Calamagrostis varia*) sowie die Pflanzenarten Wald-Wachtelweizen (*Melampyrum sylvaticum*), Alpenmaßliebchen (*Aster bellidiastrum*), Buchsblättriges Kreuzblümchen (*Polygala chamaebuxus*), Alpen-Distel (*Carduus defloratus*), Schnee-Heide (*Erica carnea*) und Weidenblättriges Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*) sind eng an nährstoffarme, kalkreiche Standorte gebunden.

Anwendung in der Praxis

Die dargestellten Magerkeitszeiger wurden speziell für die nährstoffarmen Waldstandorte der Bayerischen Alpen zusammengestellt. Sie ermöglichen im Gelände ohne viel Sach- und Zeitaufwand eine erste Ansprache von nährstoffarmen Waldstandorten. Damit geben sie Waldbesitzern beispielsweise den Hinweis, auf diesen Standorten auf eine nährstoffnachhaltige Bewirtschaftung zu achten.

Literatur

Ellenberg, H.; Weber, H. E.; Düll, R.; Wirth, V.; Werner, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18, Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 255 S.

Ewald, J.; Hennekens, S.; Conrad, S.; Wohlgemuth, T.; Jansen, F.; Jensen, M.; Cornelis, J.; Michiels, H.-G.; Kayser, J.; Chytrý, M.; Gégout, J.-C.; Breuer, M.; Abs, C.; Walentowski, H.; Starlinger, F.; Godefroid, S. (2013): Spatial and temporal patterns of Ellenberg nutrient values in forests of Germany and adjacent regions - a survey based on phytosociological databases. Tuexenia 33, S. 98–109

Ewald, J.; Binner, S. (2007): Werkzeuge zur Bestimmung der Waldtypen im bayerischen Hochgebirge. Waldoekologie online 5, S. 25–77

Mellert, K.-H.; Ewald, J. (2011): Wieviel Biomassennutzung verträgt der Bergwald? AFZ-Der Wald 24, S. 19–21

Dr. Birgit Reger, Universität für Bodenkultur Wien, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im INTERREG-Projekt »Wälder der Kalkalpen – Strategien für die Zukunft« (StratALP).

Birgit.Reger@boku.ac.at

Karl Mellert, Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt MARGINS.

Karl.Mellert@lwf.bayern.de

Prof. Dr. Jörg Ewald lehrt Botanik und Vegetationskunde an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und ist Projektpartner im INTERREG-Projekt »StratALP«. Joerg.Ewald@hswt.de