

# Waldränder im Spiegel der BWI 2012

Auswertungen von Daten der Bundeswaldinventur 2012 für Bayern belegen die hohe Strukturvielfalt der Übergangsbereiche vom Offenland zum Wald

Hans-Joachim Klemmt

**Waldränder stellen den Übergangsbereich unserer Wälder hin zu anderen Landnutzungsformen dar. Bei der Bundeswaldinventur wird für jeden Inventurpunkt – falls gegeben – die Waldrandeigenschaft festgehalten. Im nachfolgenden Beitrag werden diese Übergangsbereiche im Hinblick auf Baumartenzusammensetzung sowie Wachstum und Struktur untersucht.**

Bei der Bundeswaldinventur wird für jeden Inventurpunkt im Gelände geprüft, ob im Umkreis von 25 m um den Mittelpunkt ein Waldrand oder eine Bestandsgrenze gegeben ist oder nicht. Folgende Arten werden unterschieden: *Waldaußenränder*, *Waldinnenränder*, *Bestandsgrenzen* (mit mindestens 20 m geringerer Bestandshöhe des vorgelagerten Bestandes) sowie *Sonstige Bestandsgrenzen*. Weiterhin wird für jeden Waldrandpunkt die Art des vorgelagerten Terrains festgehalten. In Bayern wurden bei der Bundeswaldinventur 2012 auf 7.526 begehbaren »Holzbodenflächen« (inkl. Blößen) Aufnahmen zur Bundeswaldinventur durchgeführt. An 4.938 Punkten (66 %) wurde kein Rand aufgenommen. An 2.867 Punkte wurden hingegen ein oder mehrere der oben genannten Randarten erfasst. Insbesondere die Waldaußenrandpunkte als die klassischen Übergänge vom Wald zum Offenland werden nachfolgend untersucht. Es sollen hierbei insbesondere folgende Fragen geklärt werden:

- Welche Baumarten kommen besonders häufig an Waldrändern im Übergang zum Offenland vor?
- Gibt es Unterschiede im Wuchsverhalten?
- Unterscheidet sich die Struktur von Waldaußenrändern im Vergleich zum Waldinneren?



Foto: H.-J. Klemmt

Abbildung 1: Mehrstufig aufgebauter Waldrand

## Häufige Baumarten an Waldaußenrändern

Tabelle 1 zeigt für alle bei der Bundeswaldinventur 2012 in Bayern aufgenommenen Baumarten die Anteile der Punkte, an denen ein Waldaußenrand aufgenommen wurde. Für die Einwertung war dabei maßgeblich, dass mindestens ein Baum der angegebenen Baumart an dem Punkt vorhanden war. Demnach kommen in Bayern an Waldaußenrändern beson-

Tabelle 1: Vorkommen der Baumarten der BWI 2012 an Inventurpunkten mit Waldaußenrandeigenschaften

Vorkommen der wichtigsten Baumarten an Waldaußenrändern in Bayern			
Baumart	Inventurpunkte, gesamt [N]	Inventurpunkte mit Außenrand	
		(N)	[%]
Feldahorn	58	35	60,3
Vogelkirsche	104	58	55,8
Weiden	110	55	50,0
Aspe	132	63	47,7
Stieleiche	668	309	46,3
Schwarzerle	251	106	42,2
Hainbuche	267	107	40,1
Esche	429	171	39,9
Linde	194	76	39,2
Gemeine Birke	469	163	34,8
Grauerle	54	17	31,5
Bergahorn	465	128	27,5
Gemeine Kiefer	2360	616	26,1
Traubeneiche	569	136	23,9
Fichte	4694	1014	21,6
Buche	2208	465	21,1
Europäische Lärche	429	87	20,3
Japanische Lärche	78	14	17,9
Weißtanne	616	95	15,4
Douglasie	116	16	13,8

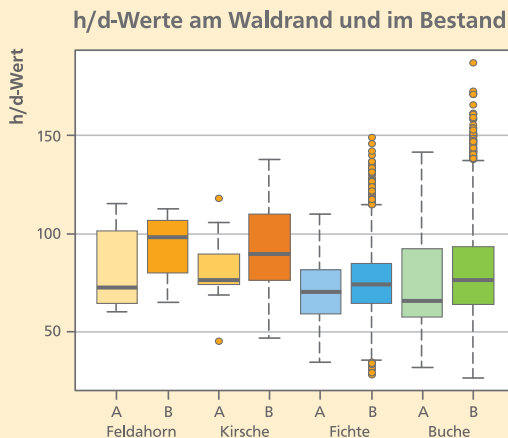


Abbildung 2: hd-Werte für Bäume der Baumarten Feldahorn, Vogelkirsche, Fichte und Buche jeweils am Waldaußenrand (A) bzw. im Bestand (B) (Legende: s. Abb. 4)

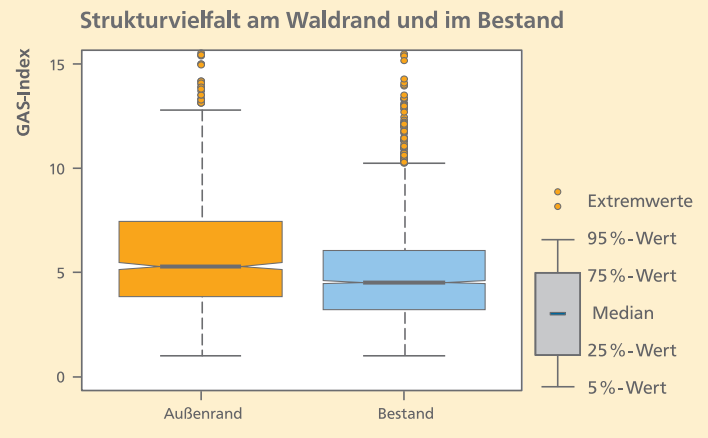


Abbildung 4: GAS-Werte für Waldaußenrandpunkte im Vergleich zu Inventurpunkten im Waldesinneren. Die strukturelle Vielfalt steigt tendenziell vom Waldesinneren zum Traufbereich der Waldaußenränder hin an.

ders häufig Feldahorn, Vogelkirsche und Weidenarten vor. Dagegen finden sich die klassischen Schlussbaumarten wie beispielsweise Fichte, Buche oder Douglasie in Bayerns Wäldern vergleichsweise selten im Übergangsbereich zum Offenland.

Abbildung 2 zeigt die hd-Werte für vergleichbare Altersgruppen für die Baumarten Feldahorn und Vogelkirsche sowie für Fichte und Buche jeweils nach ihrem Vorkommen an Waldaußenrändern bzw. im Waldinneren. Zu erkennen ist, dass die Baumarten, die häufig an Waldaußenrändern vorkommen, hier deutlich niedrigere hd-Werte aufweisen als im Waldinneren. Ähnliches zeigt sich für Fichte und Buche, allerdings sind für diese beiden Baumarten die Unterschiede nicht so stark ausgeprägt. Statistisch konnten Unterschiede – vermutlich aufgrund geringer Stichprobengrößen – hierfür nicht abgesichert werden.

### Strukturvielfalt im Vergleich

Um die Baumartenvielfalt in Verbindung mit der horizontalen Struktur von Waldaußenrändern mit Waldinnenflächen vergleichen zu können, wurde ein, für eine Bachelorarbeit an

der TU München entwickelter Strukturindex GAS (Grundflächen- und Artenzahlbezogener Strukturindex) für Waldinventurpunkte für die Vergleichsgruppen »Waldaußenränder« und »Waldpunkte« berechnet (Springer 2014). Dieser versucht – ohne Berücksichtigung der unterschiedlichen Auswahlwahrscheinlichkeiten – in einer Maßzahl die Struktur von Aufnahmeorten von Waldinventuren zu beschreiben. Je größer dabei der errechnete GAS-Wert ist, desto artenreicher oder stärker horizontal strukturiert ist der Aufnahmeort. Ergebnisse sind exemplarisch in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 4 zeigt in Boxplotdarstellung die errechneten GAS-Werte. Der mittlere GAS-Wert liegt für Waldaußenränder bei circa 5,8, für Waldinnenflächen bei 4,7. Aus Abbildung 4 ist an den jeweiligen Einschnürungen der Boxplots zu erkennen, dass die Mediane der beiden Vergleichskollektive sich signifikant unterscheiden (Chambers 1983). Daher wird im Mittel von einer größeren Strukturvielfalt infolge einer höheren Artenzahl in Verbindung mit einer größeren Durchmesserstreuung an Waldaußenrandpunkten im Vergleich zu Waldinnenflächen ausgegangen.

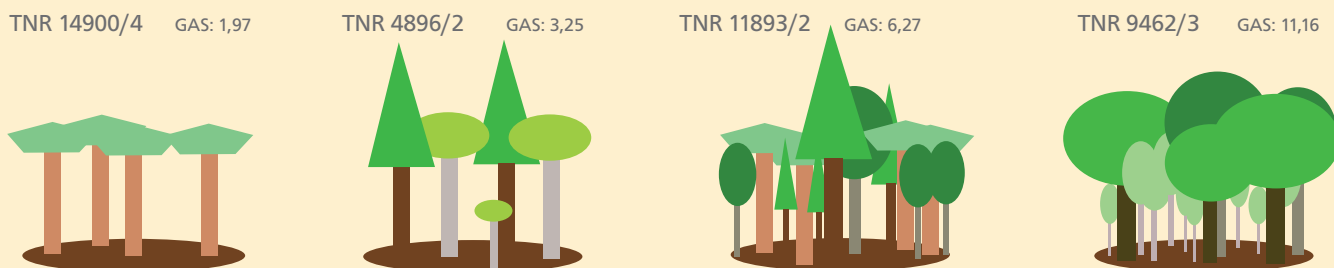


Abbildung 3: Schematische Darstellung des Aufbaus sowie der berechneten GAS-Werte für ausgewählte Traktecken der BWI 2012 in Bayern. Der berechnete GAS-Wert nimmt mit zunehmender Arten-

zahl sowie mit zunehmender Durchmesserdiversifizierung von links nach rechts zu. Für bayerische Inventurpunkte liegen die GAS-Werte nach Springer (2014) im Bereich zwischen 1 und 21.

### Der GAS-Index

Der GAS-Index ist eine dimensionslose Maßzahl, der versucht, die strukturelle Vielfalt von Waldflächen in einer Zahl verdichtet zum Ausdruck zu bringen. Berücksichtigt werden dabei die Artenzahl sowie die Durchmesserdifferenzierung innerhalb einer Art. Der GAS-Index wurde im Rahmen der Bachelorar-

$$GAS = \sum_{j=1}^n \left( \left( \frac{21 - \frac{1}{rel\ Gf(j)}}{20} \right) * \left( 1 + \sum_{l=1}^x \left( \frac{Gl - G\bar{x}}{G\bar{x}} \right) \right) \right)$$

beit von Springer entwickelt, um unter anderem den Einfluss der Struktur von Inventurpunkten auf die Güte von GNSS-Einmessungen zu untersuchen. Für bayerische BWI-2012 Punkte wurden GAS-Werte zwischen 1 und 21 errechnet.

n: Artenzahl je Plot  
 rel Gf(j): relativen Grundflächenanteil einer Art am Plot  
 x: Anzahl der aufgenommenen Bäume einer Art am Plot  
 Gl: Grundfläche eines aufgenommenen Baumobjektes  
 G: Mittlere Grundfläche einer Art am Plot

### Einwertung der Ergebnisse und Ausblick

Es konnte gezeigt werden, dass an Waldaußenrändern in Bayern besonders häufig Feldahorne, Vogelkirschen und Weiden vorkommen. Bei diesen Baumarten handelt es sich um lichtbedürftige, vergleichsweise wenig konkurrenzkräftige Arten (Mayer 1984), die zudem waldbaulich meist nicht speziell gefördert werden. Sie haben daher unter aktuellen Wachstumsbedingungen und Konkurrenzverhältnissen im Übergangsbereich von Wald zum Offenland ihre ökologische Nische gefunden, in der sie sich behaupten können. Aus den tendenziell niedrigeren hd-Werten an Waldaußenrändern wird geschlossen, dass Bäume an Waldaußenrändern aufgrund der besseren Lichtverfügbarkeit weniger in Höhenwachstum »investieren« als im Waldinneren. Dagegen können verfügbare Ressourcen zugunsten eines verstärkten Dickenwachstums investiert werden, was letztendlich Stabilitätsaspekten entgegenkommt.

Die Daten der Bundeswaldinventur bieten leider nur die Möglichkeit, die Baumarten an den Waldrändern im Traufbereich zu untersuchen. Sträucher und Zwergsträucher, die an natürlichen Waldrändern Waldmäntel bilden und zwischen dem Wald und dem Außensaum vermitteln (Seitschek 1998), werden bei der Bundeswaldinventur nicht erfasst, was letztendlich auch keine Einwertung der Natürlichkeit des Waldrandes ermöglicht. Vorstehende Auswertungen haben dennoch gezeigt, dass in Waldrandsituationen im Übergangsbereich zu anderen Landnutzungsformen die Strukturvielfalt im Hinblick auf Artenzusammensetzung und horizontale Strukturierung im Vergleich zu Bestandsinnensituationen zunimmt. Der dabei zur Anwendung gekommene Strukturindex hat sich in seinem bisherigen Entwicklungsstadium bereits bewährt, soll aber gegebenenfalls um Gewichtungskomponenten oder andere Maßgrößen wie Durchmesserspreitungen o.ä. abgeändert und weiterentwickelt werden.

Weitergehende Untersuchungen von BWI-2012-Daten sollen dazu beitragen, Fragen wie Wuchshemmungen aufgrund von Waldrandsituationen (vgl. Kramer 1988, S. 300 ff.) in Abhängigkeit von Exposition, Standort und Konkurrenzsituation zu quantifizieren. Weiterhin können die BWI-Daten Hinweise auf unterschiedliche Lebensraumnutzung zum Beispiel durch die Analyse von Habitat- und Biotopbäumen sowie den aufgenommenen Höhlenbäumen liefern.

### Literatur

- Chambers, J.M. (1983): Graphical methods for data analysis. Wadsworth I.G., 395 p.
- Kramer, H. (1988): Waldwachstumslehre. Parey, 374 S.
- Seitschek O. (1998): Die Sträucher in ihren natürlichen Lebensgemeinschaften. In: Sträucher in Wald und Flur. Bayerischer Forstverein (Hrsg.) ecomed, 569 S.
- Mayer, H (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Gustav Fischer Verlag, xyz S.
- Springer, S. (2014): Zur Güte von GNSS-Einmessungen im Wald bei Forstinventuren. Bachelorarbeit am Fachgebiet für Waldinventur und Nachhaltige Nutzung der Technischen Universität München, 65 S., (unveröffentlicht)

---

Dr. Hans-Joachim Klemmt ist Mitarbeiter der Abteilung »Waldbau und Bergwald« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und Landesinventurleiter für die Bundeswaldinventur 2012 im Bundesland Bayern. [Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de](mailto:Hans-Joachim.Klemmt@lwf.bayern.de)