

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DGB, Kommission VI

Titel der Tagung: Unsere Böden – Unser Leben

Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft, 5.-10.9.2015, München

Berichte der DBG (nicht begutachtete online Publikation) <http://www.dbges.de>

Bodenzustandserhebung (BZE) im Land Brandenburg: Gibt es Hinweise für die Notwendigkeit einer Waldkalkung?

Winfried Riek¹, Alexander Russ² & Jens Hannemann³

Zusammenfassung

Zur Ableitung einer möglichen Kalkungskulisse im Land Brandenburg werden geeignete Parameter und Schwellenwerte auf die flächenrepräsentative Stichprobe der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) angewandt und der Anteil potenziell kalkungswürdiger Standorte an der Gesamtwaldfläche mit ca. 16% ermittelt. Eine akute Kalkungsnotwendigkeit ergibt sich aufgrund des zufriedenstellenden Ernährungszustands der Hauptbaumarten aktuell jedoch nicht.

Schlüsselworte

Waldkalkung, Bodenversauerung, Bodenzustandserhebung im Wald

¹Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde und HNE Eberswalde, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde, Winfried.Riek@lfb.Brandenburg.de

²Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde und HNE Eberswalde, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde, Alexander.Russ@hnee.de

³Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde, Jens.Hannemann@lfb.Brandenburg.de

Einleitung und Fragestellung

Seit den 1980er Jahren erfolgen in den meisten Bundesländern großflächige Kalkungsmaßnahmen im Wald, um Gefährdungen der Ökosysteme durch Säuretoxizität und versauerungsbedingte Nährelementmängel zu verhindern. Im Land Brandenburg wurden bislang keine Bodenschutzkalkungen durchgeführt, was in den hier vorherrschenden standörtliche Besonderheiten begründet ist; dieses sind i) überwiegend Sandböden mit geringer Austauschkapazität, ii) großflächige Stickstoffbelastungen der Böden durch atmogene Einträge, iii) vergleichsweise junge Böden mit teils hohem natürlichem Pufferpotenzial sowie iv) pufferwirksame Staubeinträge durch Flugaschen der Braunkohleverbrennung in den 1970er und 1980er Jahren. Vor dem Hintergrund der veränderten Eintragungssituation bilden Ergebnisse zum bodenchemischen Zustand und zur Ernährung der Waldbäume aus der zweiten bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald die Grundlage für eine aktualisierte Beurteilung der Standorte mit Blick auf die Notwendigkeit von Kalkungsmaßnahmen.

Bodenzustandsinventur im Land Brandenburg

Im Land Brandenburg erfolgte in den Jahren 1992/93 die erste Bodenzustandserhebung auf dem 8×8 km-Grundraster der Waldzustandserhebung (BZE-1). Die Wiederholungsinventur auf diesen Erhebungspunkten wurde in den Jahren 2006–2009 durchgeführt (BZE-2). Darüber hinaus erfolgte 2009–2011 die Bodenzustandserfassung auf brandenburgischen Flächen der Bundeswaldinventur ebenfalls im 8×8 km-Raster (BZE-2a). Die Gesamtstichprobe der Erhebungsnetze umfasst aktuell 322 Punkte.

Dynamik des Säure-Basen-Zustandes

Mit dem Wegfall der pufferwirksamen Flugaschen durch Anlagenstilllegungen, den Einsatz von Staubfiltern und emissionsärmeren Energieträgern setzte seit den 1990er Jahren eine verstärkte Versauerung der Böden ein. Diese spiegelt sich z.B. in der Abnahme der Basensättigung zwischen BZE-1 und BZE-2(a) wi-

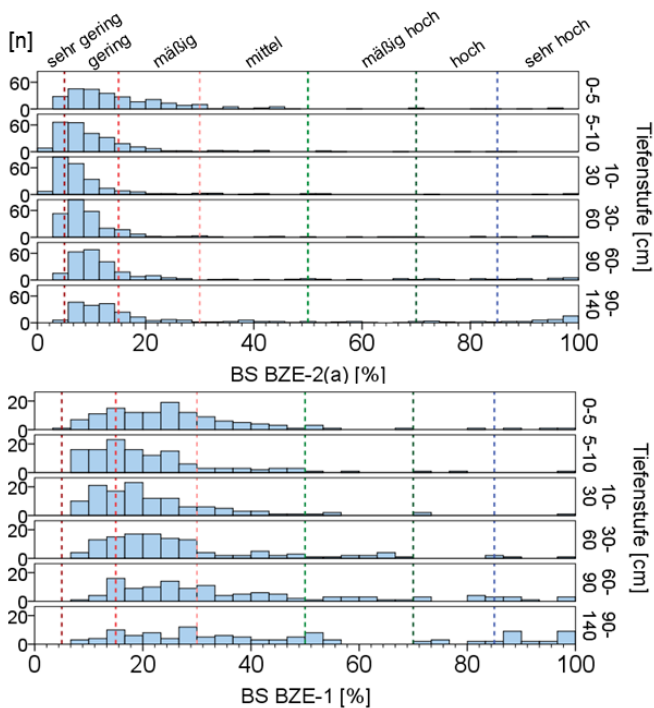


Abb. 1: Bewertung der Basensättigung nach **AK Standortskartierung (2003)** für Tiefenstufen im Vergleich von BZE-1 und BZE-2(a)

der (Abb. 1). Auch die Vorräte an austauschbarem Magnesium und Calcium nahmen zwischen den Inventuren signifikant ab. Bei deren Bewertung nach **AK Standortskartierung (2003)** ergeben sich Verschiebungen von ehemals überwiegend gering-mittleren zu geringen Calciumvorräten bzw. von geringen zu sehr geringen Magnesiumvorräten (**Riek et al., 2015**). Eine Basenverarmung ist vor allem auf denjenigen Böden zu verzeichnen, die zur Zeit der BZE-1 erhöhte Sättigungsgrade aufwiesen. Insbesondere sind davon altpleistozäne nährstoffarme Standorte im südlichen Brandenburg betroffen. In diesen ehemaligen Hauptdepositionsgebieten ist davon auszugehen, dass die bei der BZE-2(a) ermittelten Basenvorräte einen naturnäheren Zustand repräsentieren, als die künstlich erhöhten Werte zur Zeit der BZE-1. Die Akkumulation mobiler Anionen (SO_4^{2-} , NO_3^-) durch die ehemalige Deposition von Schwefel- und Stickstoffverbindungen trägt bis heute zur erhöhten Auswaschung basischer Kationen bei (**Früh et al., 2015**).

Kriterien für die Kalkungswürdigkeit

Anhand von kritischen Bedingungen hinsichtlich Säuretoxizität und Basenversorgung konnten aus dem BZE-2(a)-Kollektiv (n=322) insge-

samt 84 Punkte ausgewählt werden, für die eine Kalkungsmaßnahme in Frage kommt. Kriterien für diese Auswahl waren i) Ausschluss von grundwasserbeeinflussten Standorten sowie natürlicherweise sehr armer Standorte, ii) Unterschreitung des pH(KCl)-Werts < 3,5 in mindestens einer der BZE-Tiefenstufen des Mineralbodens sowie der Basensättigung < 15 % in allen Tiefenstufen bis 140 cm Tiefe und iii) C/N-Verhältnisse > 20 in Auflage und mineralischem Oberboden. Letzteres soll dem Ausschluss der Kalkung auf sauren N-angereicherten Böden zur Verhinderung erhöhter N-Austräge dienen. Als weiteres Kriterium für die Ableitung der Kalkungswürdigkeit wurde die kumulierte Kationensäuremenge im Unterboden berücksichtigt. Diese kann nach **v. Wilpert et al. (2010)** zur Indikation der anthropogenen Bodenversauerung und daraus abzuleitender Kalkungsmengen dienen. Der auf die Kompensation des anthropogenen Säurevorrats im Boden abzielende kapazitive Ansatz, würde in Brandenburg prinzipiell vor allem Standorte mit bindigen Schichten im Untergrund, deren Austauschplätze überwiegend mit Kationsäuren belegt sind, als kalkungswürdig erfassen. Für diese Böden wurde eine vergleichsweise gute Kalkungseignung konstatiert, da ein besserer Schutz vor Auswaschungsverlusten besteht.

Bei der Bewertung der aus dem Kationensäurevorrat in 60-140 cm Tiefe kalkulierten Kalkungsmengen [t/ha] wurde wie folgt differenziert:

- 0–2 t/ha → keine Kalkungsempfehlung
- 2–3 t/ha → latent kalkungswürdig
- 3–4 t/ha → Kalkungsempfehlung bei Ernährungsstörungen / Mangelernährung
- > 4 t/ha → Kalkungsempfehlung (bei Ernährungsstörungen / Mangelernährung)

Die berechneten Kalkungsmengen der nach den oben genannten Kriterien ausgewählten 84 BZE-Punkte gehen aus dem Histogramm in **Abb. 2** hervor. Die größte Häufigkeit liegt im Bereich um 3 t/ha CaCO_3 (Median = 2,9 t/ha, arithmetischer Mittelwert = 3,3 t/ha). Dieses belegt, dass im Durchschnitt bereits durch eine einmalige Kalkung rechnerisch die nach den zugrundeliegenden Modellannahmen anthropogen eingetragene Säuremenge auf den für die Kalkung in Frage kommenden Standorten kompensiert werden könnte. Die aufgrund der flächenrepräsen-

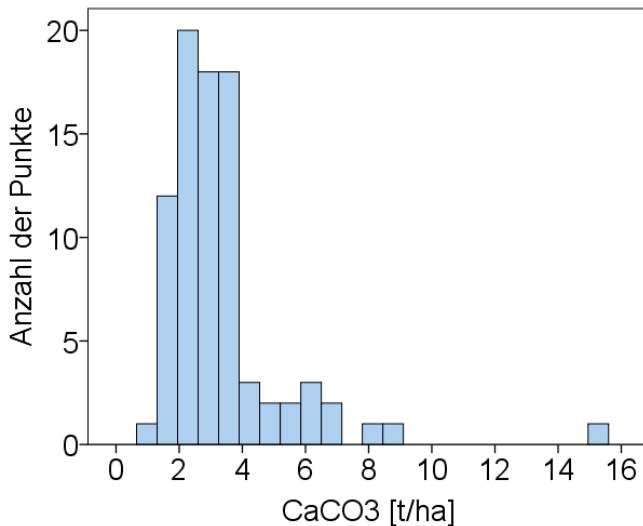


Abb. 2: Histogramm der für die Kompensation saurer Kationen im Untergrund von BZE-2(a)-Punkten kalkulierten CaCO₃-Menge (n=84)

tativen BZE-Stichprobe nach boden- und standortkundlichen Kriterien abgeleitete potenzielle Kalkungsfläche im Land Brandenburg kann mit ca. 16 % der Waldfläche grob umrissen werden, wobei rechtliche Einschränkungen der Waldkalkung (z. B. Natur- und Gewässerschutzzonen, Vogelbrutgebieten) hierbei nicht berücksichtigt sind.

Die abgeleitete Auswahl an BZE-Punkten ist das Resultat rein bodenchemischer Entscheidungskriterien. Bei den ermittelten Inventurpunkten kann angenommen werden, dass wesentliche Bodenfunktionen durch anthropogene Säurebelastung beeinträchtigt sind. Für die Bestände ist somit von einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für instabile Zustände durch Wurzelschäden und daraus resultierende Ernährungsstörungen und verschlechterte Wasserverfügbarkeiten auszugehen. Auf eine akute Gefährdung der Bestände lassen die Bodenkennwerte jedoch nicht eindeutig schließen. Insbesondere unter Kosten-Nutzen- bzw. Aufwands- und Ertragsabwägungen erscheint es daher absolut zwingend, auch biotische Kennwerte in die Betrachtung einzubeziehen, um sich ein Gesamtbild der Ökosystemzustände zu verschaffen. Daher ist der Zustand der Waldernährung als wesentliches Entscheidungsmoment vor Durchführung von Kalkungsmaßnahmen zu prüfen. Für die hier getroffene Auswahl an BZE-Punkten lassen sich anhand der Elementgehalte in Kiefernadeln keine Ernährungsdefizite erkennen, aus denen eine aku-

te Notwendigkeit von Kompensationskalkungen abzuleiten wäre. Aktuell liegen die Elementgehalte von Kiefernadeln für die ermittelte Punktauswahl nach Göttlein (2015) im Bereich einer normalen Ernährung (vgl. Riek et al., 2015).

Literatur

AK Standortkartierung (2003): Forstliche Standortaufnahme - Begriffe, Definitionen, Einteilung, Kennzeichnungen, Erläuterungen. 6 Aufl. IHW-Verlag, Eiching bei München, 352 S.

Früh, L., Riek, W., Hannemann, J., Kallweit, R. (2015): Kennwerte der Bodenlösung auf forstlichen Dauerbeobachtungsflächen: Gibt es Hinweise für langfristige Veränderungen? In: Wissenstransfer in die Praxis - Beiträge zum 10. Winterkolloquium am 19. Februar 2015 in Eberswalde, Eberswalder Forstliche Schriftenreihe, Bd. 59. Landesbetrieb Forst Brandenburg - Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE), S. 102.

Göttlein, A. (2015): Grenzwertbereiche für die ernährungsdiagnostische Einwertung der Hauptbaumarten Fichte, Kiefer, Eiche, Buche. Allg. Forst- u. J.-Ztg. **186** (5/6): 110–115.

Riek, W., Russ, A., Kühn, D. (2015): Waldbodenbericht Brandenburg. Zustand und Entwicklung brandenburgischer Waldböden. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe. (in Bearbeitung).

v. Wilpert, K., Schäffer, J., Holzmann, S., Hug, R., Meining, S., Zirlewagen, D., Augustin, N. (2010): Was Waldzustandserfassung und Forstliche Umweltkontrolle bewirkt haben - Ableitung eines langfristigen Kalkungsprogramms. AFZ-Der Wald **65** (3): 20–25.