

Tagungsbeitrag zu: Jahrestagung der DGB,
Kommission II AG Waldböden
Titel der Tagung: Horizonte des Bodens
Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft,
2.–7.9.2017, Göttingen
Berichte der DBG (nicht begutachtete online
Publikation) <http://www.dbges.de>

Veränderungen der Zustands- nährkraftstufe (SEA 95) von brandenburgischen Waldböden

Winfried Riek¹ & Alexander Russ²

Zusammenfassung

Die in der forstlichen Standortserkundung im nordostdeutschen Tiefland gängigen sogenannten Zustands- und Stammnährkraftstufen werden für die brandenburgischen Inventurpunkte der Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) abgeleitet. Der Vergleich von Erst- und Zweitinventur (1992–93 bzw. 2007/2009) zeigt eine deutliche Zunahme von „harmonischen Relationen“ zwischen Säure-Basen- und Stickstoffzustand, was vor allem auf den Wegfall der ehemals hohen Staubeinträge aus der Braunkohleverbrennung zurückgeführt wird. Im selben Zeitraum hat sich die Häufigkeit von Oberbodendegradation (=Abweichung zwischen Zustands- und Stammnährkraftstufe) erhöht. Hierin spiegelt sich vor allem der Einfluss der großflächigen Kiefernbestockung auf den Standort wider.

Schlüsselworte

Bodenzustandserhebung im Wald, Forstliche Standortserkundung, SEA 95, Bodendegradation

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

Einleitung und Fragestellung

Im nordostdeutschen Standortserkundungsverfahren „SEA 95“ (Schulze, 1996) wird der chemische Oberbodenzustand von Waldstandorten durch eine integrierende Zustandsnährkraftstufe gekennzeichnet, die sich anhand der aus dem C/N-Verhältnis abgeleiteten Stickstoffstufe sowie der aus pH-Wert und Basensättigung (V-Wert nach Kappen-Adrian) ermittelten Säure-Basenstufe ergibt. Von Kopp & Schwanecke (1994) werden „harmonische Relationen“ zwischen Stickstoff- und Säure-Basenstufen beschrieben, die sich in natürlichen Waldökosystemen unter Gleichgewichtsbedingungen von Standort und Vegetation einstellen würden. „Dis-harmonische“ Oberbodenzustände waren in der Vergangenheit vor allem durch hohe atmosphärische Fremdstoffeinträge, insbesondere basische Staubeinträge aus der Braunkohleverbrennung in den 1970er und 1980er Jahren sowie Stickstoffdepositionen aus Landwirtschaft und Verkehr bedingt. Die Stammnährkraftstufe kennzeichnet Standorte hinsichtlich ihrer schwer veränderbaren Eigenschaften und wird aus Substrat- und Bodentyp, Stratigrafie, Entkalkungstiefe sowie Textur systematisch hergeleitet. Aus der kombinierten Betrachtung von Stamm- und Zustandsnährkraftstufe lassen sich Zustandsabweichungen quantifizieren, die entweder auf Degradation oder „Aggradation“ hinweisen.

Material und Methoden

Für die Analyse von Veränderungen des Oberbodenzustandes dienen die brandenburgischen Daten der ersten und zweiten Bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald aus den Jahren 1992/93 (BZE-1, n=147), 2007 (BZE-2, n=167) und 2009 (BZE-2a, n=155). Bei den Inventurpunkten handelt es sich zu etwa 75 % um Kiefernbestände. Die Wertespanssen, die für die Zuordnung zu Stickstoff- und Säure-Basenstufen nach SEA 95 zu verwenden sind (Schulze, 1996), überlappen sich teilweise. Um jedem Messwert eindeutig eine Stufe zuzuordnen zu können, wurden die in Tabelle 1 wiedergegebenen Schwellenwerte als arithmetische Mittelwerte der Überlappungsintervalle festgelegt.

Tab. 1: Modifizierte Stickstoff- und Säure-Basenstufen der SEA 95 (vgl. Text)

N-Stufe	n8	n7	n6	n5	n4	n3	n2	(n1)
C/N	<11,6	>=11,6	>=14,46	>=18,16	>=23,5	>=29,9	>=41,7	
B-Stufe	b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	(b1)
V-Wert [%]	>=66	<66	<46	<30	<18	<10	<6	
pH(KCl)	>=6,1	<6,1	<4,9	<4,1	<3,3			

Ergebnisse

„Harmonische“ Oberbodenzustände bestehen, wenn N-Stufe und B-Stufe identisch sind, also beispielsweise die aus dem C/N-Verhältnis abgeleitete Stufe n2 (n3, n4, ...) mit der aus pH-Wert und V-Wert abgeleiteten Stufe b2 (b3, b4, ...) zusammentrifft. Die Bereiche harmonischer Oberbodenzustände wurden in den Tabellen 2 und 3 grün gekennzeichnet. Blaue Felder markieren den Bereich, in dem die B-Stufe höher als die N-Stufe ist, was auf eine Aufbasung hinweist. Rot sind Felder mit höherer N-Stufe als Hinweis auf Stickstoffeutrophierung gekennzeichnet.

Tabelle 2 zeigt für die BZE-1, dass sich bei 39 % der Inventurpunkte N- und B-Stufen entsprechen. „Disharmonien“ aufgrund erhöhter Basenstufen sind auf 46 % der Stichprobe zu verzeichnen. 15 % der Stichprobe wiesen zur Zeit

der BZE-1 „disharmonische“ Oberbodenzustände aufgrund erhöhter N-Stufen auf. Zwischen den Inventuren vollzog sich eine Entwicklung hin zu „harmonischen“ Relationen zwischen N- und B-Stufe (Tab. 3), die in der ungepaarten BZE-2(a)-Stichprobe für 61 % der Punkte festzustellen sind. „Disharmonien“ treten zur Zeit der BZE-2(a) aufgrund von Aufbasung bei 23 % und aufgrund von Stickstoffeutrophierung bei 16 % der Inventurpunkte auf.

Die Stratifizierung der N- und B-Stufen nach Stammnährkraftstufen (Abb. 1) weist im Vergleich von BZE-1 und BZE-2(a) überwiegend auf eine Zunahme von degradierten Standorten insbesondere im mittleren Nährkraftbereich hin. Bei den A-Standorten hat der Anteil der um mehr als eine Stufe „aggradierten“ Punkte stark abgenommen.

Tab. 2: Verteilung der Inventurpunkte zurzeit der BZE-1 auf Stickstoff- und Säure-Basenstufen

BZE-1			B-Stufe					Gesamt	
			b1-b4	b5	b6	b7	b8		
N-Stufe	n3	[n]	1	6	0	2	0	9	
		[%]	0,7%	4,1%	0,0%	1,4%	0,0%	6,1%	
	n4	[n]	12	34	9	1	0	56	
		[%]	8,2%	23,1%	6,1%	0,7%	0,0%	38,1%	
	n5	[n]	10	39	11	0	0	60	
		[%]	6,8%	26,5%	7,5%	0,0%	0,0%	40,8%	
	n6	[n]	0	10	4	3	1	18	
		[%]	0,0%	6,8%	2,7%	2,0%	0,7%	12,2%	
	n7	[n]	0	2	0	1	0	3	
		[%]	0,0%	1,4%	0,0%	0,7%	0,0%	2,0%	
	n8	[n]	0	0	0	0	1	1	
		[%]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	,7%	
	Gesamt		[n]	23	91	24	7	2	147
			[%]	15,6%	61,9%	16,3%	4,8%	1,4%	100,0%

Tab. 3: Verteilung der Inventurpunkte zurzeit der BZE-2(a) auf Stickstoff- und Säure-Basenstufen

BZE-2(a)			B-Stufe					Gesamt	
			b1-b4	b5	b6	b7	b8		
N- Stufe	n1,n2	[n]	1	0	0	0	0	1	
		[%]	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,3%	
	n3	[n]	49	20	9	0	1	79	
		[%]	15,3%	6,2%	2,8%	0,0%	0,3%	24,6%	
	n4	[n]	125	20	8	1	0	154	
		[%]	38,9%	6,2%	2,5%	,3%	0,0%	48,0%	
	n5	[n]	39	16	6	5	0	66	
		[%]	12,1%	5,0%	1,9%	1,6%	0,0%	20,6%	
	n6	[n]	3	6	3	3	0	15	
		[%]	0,9%	1,9%	0,9%	0,9%	0,0%	4,7%	
	n7	[n]	0	2	1	2	1	6	
		[%]	0,0%	0,6%	0,3%	0,6%	0,3%	1,9%	
	Gesamt		[n]	217	64	27	11	2	321
			[%]	67,6%	19,9%	8,4%	3,4%	,6%	100,0%

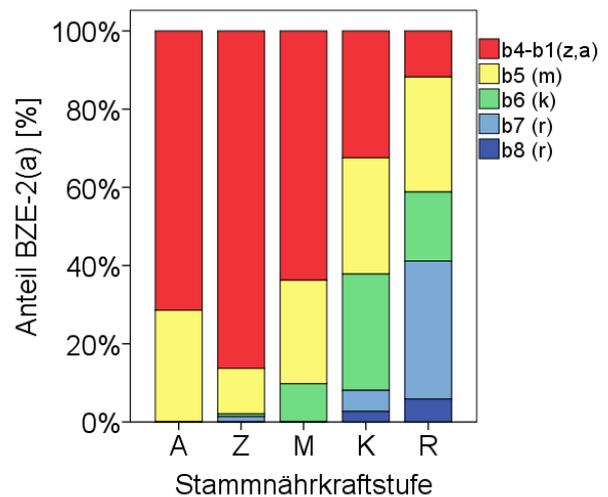
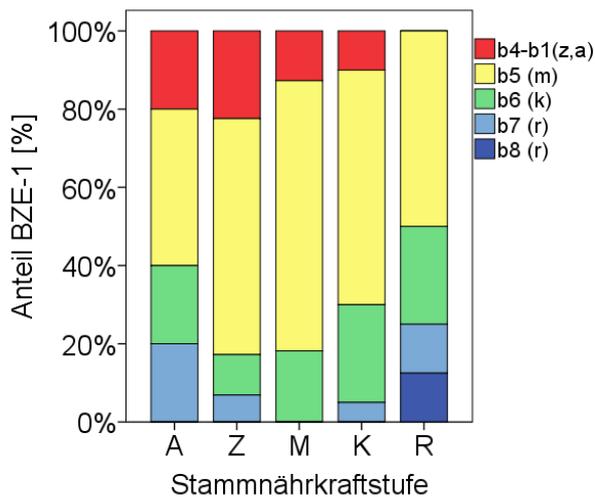
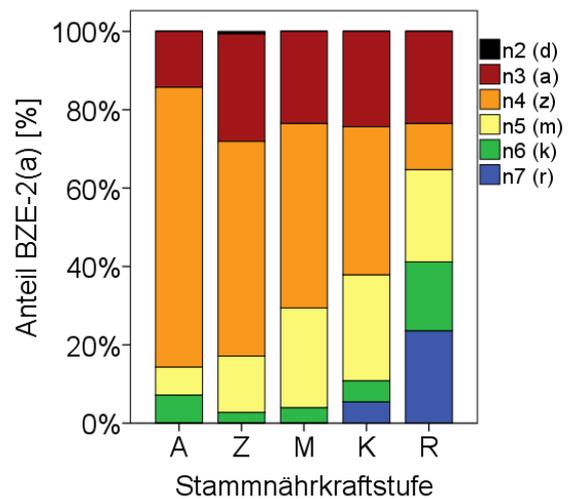
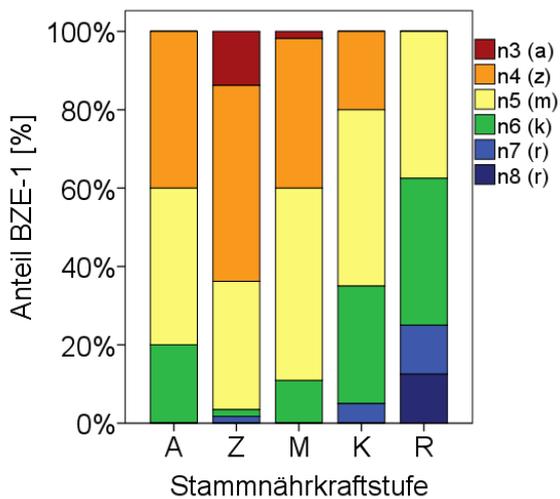


Abb. 1: Stratifizierung der aus der Säure-Basenstufe (oben) bzw. Stickstoffstufe (unten) abgeleiteten Zustandsnährkraftstufe (a=arm, z=ziemlich arm, m=mittel, k=kräftig, r=reich) nach Stammnährkraftstufen (A, Z, M, ...) für die BZE-1 und BZE-2(a)-Stichprobe

Interpretation und Folgerungen

Von besonderer Bedeutung war in der Vergangenheit die künstliche Aufbasung der Standorte auf nahezu der Hälfte der brandenburgischen Waldfläche. Der Anteil der Standorte mit „Harmonie“ zwischen N- und B-Stufe hat zwischen den Inventuren deutlich zugenommen, d.h. es haben sich zwischenzeitlich tendenziell naturnähere Zustände eingestellt. Dieses ist bei Betrachtung der Gesamtstichprobe BZE-2(a) auf den Rückgang der vormals aufgebasten Standorte zurückzuführen. Der Anteil der stickstoffbelasteten Standorte ist indes nahezu konstant geblieben. Nach dem Wegfall der basischen Stäube kommen die durch die überwiegende Kiefernbestockung gewöhnlich um 1–2 Stufen verschlechterten Oberbodenzustände nun wieder verstärkt zur Geltung, wie dies auch schon in den 1950er und 1960er Jahren, also vor der Zeit besonders hoher atmosphärischer Fremdstoffeinträge, zu beobachten war und z.B. von [Langguth et al. \(1969\)](#) beschrieben wurde. Gemäß [Kopp et al. \(1995\)](#) sollte für Kiefernbestände auf Z- und M-Standorten die Stickstoffstufe n4 nicht überschritten werden, da höhere Werte demnach bereits eine Stickstoffüberlastung der jeweiligen Standorte anzeigen.

Literatur

- Kopp, D., Schwanecke, W. (1994): Standörtlich-naturräumliche Grundlagen ökologischer Forstwirtschaft. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 248 S.
- Kopp, D., Nagel, H.D., Henze, C.H. (1995): Ökologische Belastungsgrenzen (Critical Loads) der Waldnaturräume in Beispielgebieten des nordostdeutschen Tieflandes gegenüber Stickstoff-, Säure- und Basendeposition. Beitr. Forstwirtsch. u. Landsch.ökol. **29** (2): 64–75.
- Langguth, H., Kopp, D., Heinert, D., Dannroth, G., Schübel, G., Schulenburg, H., Schulzke, D., Goltz, J., Klahr, H., Linke, H., Lorenz, W.D., Matthes, S., Mundel, G., Nohse, G., Rudat, E., Lembke, G., Dannroth, G. (1969): Ergebnisse der forstlichen Standortserkundung im Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieb Eberswalde. VEB Forstprojektierung Potsdam, 274 S.
- Schulze, G. (1996): Anleitung für die forstliche Standortserkundung im nordostdeutschen Tiefland - (Standortserkundungsanleitung) SEA 95, Bd. A - Standortsform. Schwerin, 298 S.