

Ernährungssituation der Fichte

Inge Dammann, Egbert Schönfelder, Ulrike Talkner, Jan Evers und Uwe Paar

Aus den Ergebnissen der Blatt- und Nadelanalyse im Rahmen der systematischen Beprobung zur Bodenzustandserhebung (BZE) lassen sich flächenrepräsentative Bewertungen zur Ernährungssituation der Waldbäume ableiten. Für Niedersachsen liegen Nadelanalysen zur Fichte aus der BZE I und der BZE II sowie einer zusätzlichen waldernährungskundlichen Beprobung der BZE I-Punkte im Winter 1996/1997 vor. Außerdem wurden im Zuge der bundesweiten „Immissionsökologischen Waldzustandserfassung 1983“ (IWE 1983) Fichtenstandorte in Niedersachsen beprobt. Die Tabelle unten gibt einen Überblick über die durchgeführten Inventuren zur Nadelanalyse der Fichte in Niedersachsen.

Zwischen der ersten landesweiten Erhebung 1983 und der bislang letzten repräsentativen Erhebung liegen 24 Jahre. In diesem Zeitraum haben sich einige Faktoren, die die Ernährung der Fichten beeinflussen, erheblich verändert. Die Eintragsituation in die Wälder hat sich seit Anfang der 1980er Jahre stark gewandelt (Beitrag Stoffeinträge S. 25 bis 28), und forstliche Maßnahmen wie die Bodenschutzkalkung haben die chemischen Bodeneigenschaften und die Nährstoffverfügbarkeit für die Waldbäume verbessert. Diese Veränderungen lassen sich an den Nadelinhaltsstoffen des jüngsten Nadeljahrganges (Abbildungen Seite 30 und 31) der vier Inventuren nachvollziehen. Entwicklungstrends zur Ernährungssituation von Fichtenflächen des Intensiven Monitorings (1994-2007), die im ein- bis zweijährigen Turnus beprobt werden, unterstützen die Bewertung der landesweiten Inventurergebnisse.

Stickstoff

Die Stickstoffkonzentrationen in den Fichtennadeln liegen bereits 1983 hoch, gegenüber 1990/1991 und 2007/2008 treten kaum Unterschiede auf. Die Überversorgung der Fichten mit Stickstoff ist auf anhaltend hohe Eintragsraten zurückzuführen. Auffällig sind die Werte der BZE I-Wiederholungsinventur 1996/1997 mit deutlich geringeren Stickstoffkonzentrationen,



Foto: J. Evers

die sogar in den Mangelbereich hineinragen. Diese Schwankungen in den Stickstoffkonzentrationen können durch unterschiedliche Witterungsbedingungen verursacht werden, die u. a. veränderte Streuzersetzung- und Mineralisierungsraten bedingen. Im Vergleich zu diesen Befunden für das systematische Stichprobennetz weisen die Fichtenflächen im Intensiven Monitoring (hier nicht dargestellt) insgesamt einen niedrigeren Median von 14,8 mg Stickstoff/g Trockensubstanz (TS) sowie einen signifikant ansteigenden Trend für die Stickstoffkonzentrationen in den Fichtennadeln auf.

Inventuren zur Nadelanalyse der Fichte in Niedersachsen

Inventur	Zeitpunkt der Probenahme	Raster [km]	Alter der beprobten Fichten	Anzahl der Fichtenerhebungspunkte	Anzahl beprobter Fichten pro Erhebungspunkt
IWE	Winter 1983/1984 und 1984/1985	8x8, nicht vollständig beprobt	40–90	46	6
BZE I	Winter 1990/1991	8x12 (Bestände bis Alter 60 Jahre) und 8x4 (Bestände Alter >60 Jahre)	>40	29	3
BZE I Wiederholungsinventur	Winter 1996/1997	8x12 (Bestände bis Alter 60 Jahre) und 8x4 (Bestände Alter >60 Jahre)	>40	43	3
BZE II	Winter 2007/2008	8x8 und Punkte der BZE I	alle Alter	52 BZE II-Punkte und 11 BZE I-Punkte	3

Ernährungssituation der Fichte



Trennen der Fichtenzweige in Nadeljahrgänge Foto: I. Dammann

Schwefel

Die Schwefelkonzentrationen in den Fichtennadeln sind zum Zeitpunkt der ersten beiden Inventuren hoch. Die Verminderung der Schwefeleinträge in die Wälder macht sich in der BZE I-Wiederholungsbeprobung (1996/1997) bemerkbar. Die Schwefelkonzentrationen in den Fichtennadeln sind auch bei der BZE II (2007/2008) mittel. Diese signifikante Abnahme der Schwefelkonzentrationen bestätigt sich auch auf den Fichtenflächen des Intensiven Monitorings.

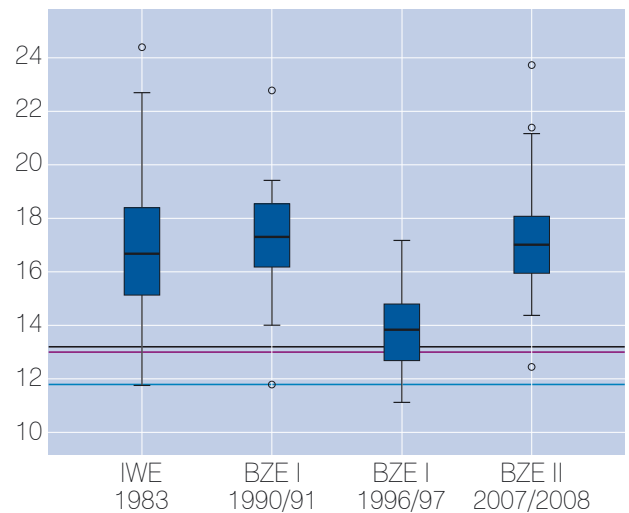
Magnesium

Infolge der Bodenversauerung sind viele Nährstoffe mit dem Sickerwasser verloren gegangen. Hierzu gehört auch Magnesium. Bei der IWE 1983 weisen die beprobten Fichtenbestände teilweise Mängel in der Magnesiumversorgung auf. Bis 1997 überwiegen niedrige Magnesiumkonzentrationen in den Nadeln, wobei der Anteil der Fichten mit Magnesiummangel abnimmt. 2007/2008 zeichnet sich gegenüber 1983 eine signifikante Verbesserung ab. Diese Erholung ist auch auf die Magnesiumzufuhr im Zuge der Bodenschutzkalkung zurückzuführen. Umfangreiche Kalkungsmaßnahmen setzten nach 1983 ein, von den 29 BZE I-Fichtenpunkten waren 1990/1991 15 gekalkt. 2007/2008 waren von 63 Fichtenpunkten 40 (z. T. mehrfach) gekalkt. Die Intensiv-Monitoringflächen zeigen auch für ungekalkte Fichtenflächen einen hochsignifikant ansteigenden Trend, allerdings bleibt der Anstieg dort so gering, dass die Fichten im Mangelbereich verharren.

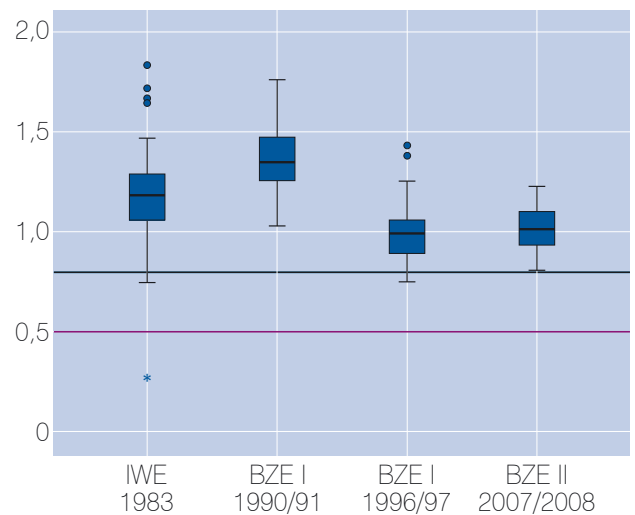


Foto: J. Evers

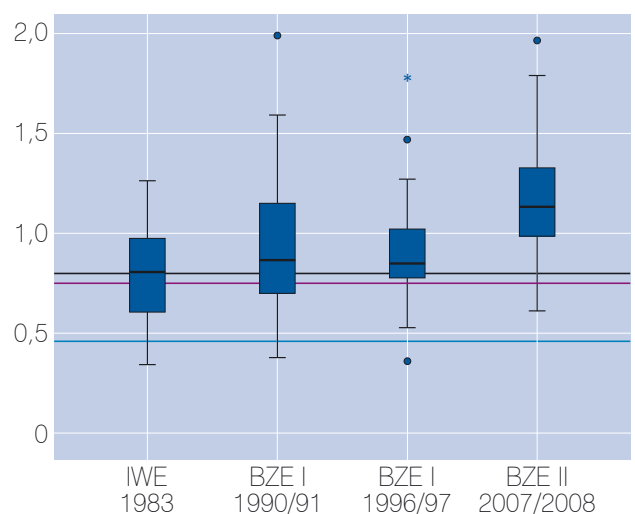
Stickstoff (mg/g Trockensubstanz)



Schwefel (mg/g Trockensubstanz)



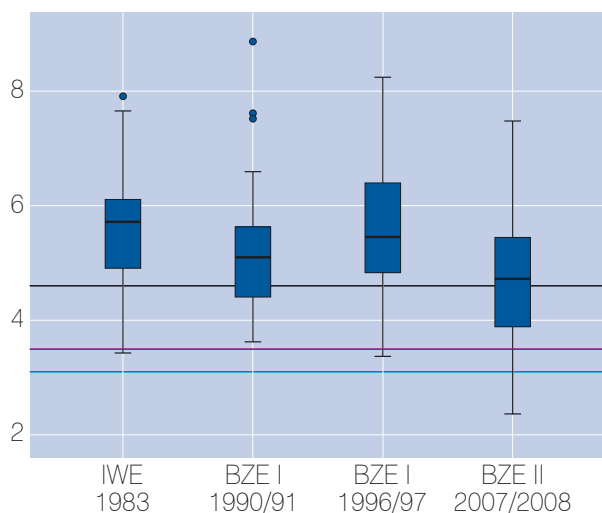
Magnesium (mg/g Trockensubstanz)



Stickstoff-, Schwefel-, Magnesium-, Kalium- und Eisenkonzentrationen (mg/g Trockensubstanz) in Fichtennadeln (1. Nadeljahrgang). Violette Linie: Grenzwert sehr gering (AK Standortskartierung 2003), blaue Linie: Grenzwert mangelhaft (Krauß & Heinsdorf 2005), schwarze Linie: Grenzwert latenter Mangel (Göttlein et al. 2011).

Ernährungssituation der Fichte

Kalium (mg/g Trockensubstanz)



Eisen (mg/g Trockensubstanz)

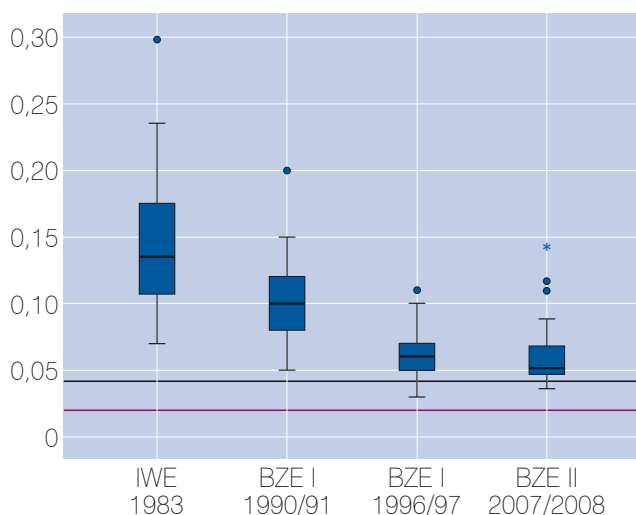


Foto: J. Evers

Kalium

Die Kaliumkonzentrationen lagen in den ersten drei Erhebungen weitgehend oberhalb der verwendeten Mangelgrenzen. 2007/2008 zeigt sich jedoch eine signifikante Abnahme, an vielen Erhebungspunkten unterschreiten die Kaliumkonzentrationen die Mangelgrenze nach Göttlein et al. 2011. Ein abnehmender Trend wird auch auf den Intensiv-Monitoringflächen vorgefunden.

Eisen

Die Eisenkonzentrationen der Fichtennadeln zeigen 1983 hohe Werte mit einer weiten Spreitung auf. Im Laufe der Jahre normalisieren sich die Eisenkonzentrationen und liegen zum Zeitpunkt der BZE II bei 0,05 mg/g TS. Im Gegensatz zum hochsignifikant abnehmenden Trend bei den landesweiten Inventuren ist bei den Eisenkonzentrationen der Fichten auf den Intensiv-Monitoringflächen kein Trend festzustellen. Dies ist vermutlich durch den Erhebungszeitraum begründet, der für das Intensive Monitoring erst 1994 beginnt, also zu einem Zeitpunkt, als die Eisenkonzentrationen bereits einen niedrigen Status erreicht hatten.

Die Ergebnisse zeigen, dass landesweite Inventuren mit mehrjährigen Intervallen die Ernährungssituation und die Nährstoffverfügbarkeit über lange Zeiträume plausibel abbilden können. Am Beispiel Stickstoff wird jedoch deutlich, dass bei diskontinuierlichen Erhebungen die jährlichen Schwankungen langfristige Trends überlagern können. Zur Bewertung der Ergebnisse ist die im Forstlichen Umweltmonitoring praktizierte Kombination aus landesweiten Inventuren mit hoher Anzahl an Beprobungspunkten im mehrjährigen Turnus sowie Nadel- und Blattanalysen von regelmäßig im ein- bis zweijährigen Turnus beprobten ausgewählten Flächen sinnvoll.



Foto: J. Evers