

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 II) lassen sich flächenrepräsentative Bewertungen zur Ernährungssituation der Waldbäume ableiten. Die Beprobung an 67 BZE-Fichtenpunkten in Hessen fand im Winter 2007/2008 statt. Es wurden Mischproben von jeweils drei Fichten pro Erhebungspunkt analysiert. Diese Ergebnisse werden verglichen mit den Daten der landesweiten walddemerkungkundlichen Erhebung aus den Jahren 1982/1983, bei der an 147 Erhebungspunkten (Bionetz) Nadelanalysen durchgeführt wurden. Die Bionetz-Erhebung erfolgte im 8 km x 8 km-Raster, es wurde der dem Sollmesspunkt nächstgelegene 61-80-jährige Fichtenbestand beprobt. Das Schwergewicht dieser Aufnahme war der 2. Nadeljahrgang, zusätzlich wurde an 19 Erhebungspunkten auch der 1. Nadeljahrgang analysiert.

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 für die Wälder hat sich seit Anfang der 1980er Jahre stark gewandelt (siehe Beitrag Stoffeinträge Seite 23-25), und forstliche Maßnahmen wie die Bodenschutzkalkung haben sich auf die chemischen Bodeneigenschaften und die Nährstoffverfügbarkeit für die Waldbäume ausgewirkt. Diese Veränderungen lassen sich an den Nadelinhaltsstoffen der beiden landesweiten Inventuren nachvollziehen. Aufgrund der geringen Anzahl der Beprobungen des 1. Nadeljahrgangs 1982/1983 ist im Folgenden auch der wesentlich umfangreichere Datensatz des 2. Nadeljahrgangs dargestellt. Zur Bewertung der Inventurergebnisse wurden Entwicklungstrends zur Ernährungssituation von Fichtenflächen des Intensiven Monitorings (1994-2007) in Niedersachsen, die im ein- bis zweijährigen Turnus beprobt werden, berechnet.

Stickstoff

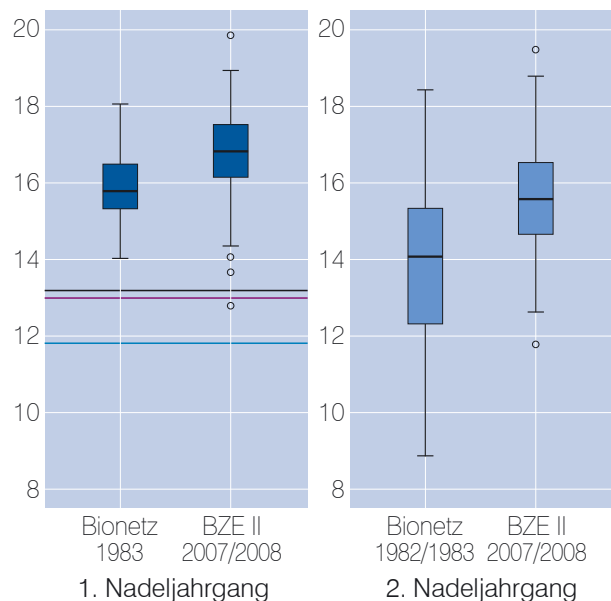
Die Stickstoffkonzentrationen in den Fichtennadeln (1. Nadeljahrgang) liegen bereits 1983 hoch (Median: 15,8 mg Stickstoff/g Trockensubstanz (TS)), 2007/2008 liegt der Median mit 16,8 mg Stickstoff/g TS noch höher. Die Überversorgung der Fichten mit Stickstoff ist auf anhaltend hohe Eintragsraten zurückzuführen. 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 TS sowie einen signifikant ansteigenden Trend für die Stickstoffkonzentrationen in den Fichtennadeln auf.



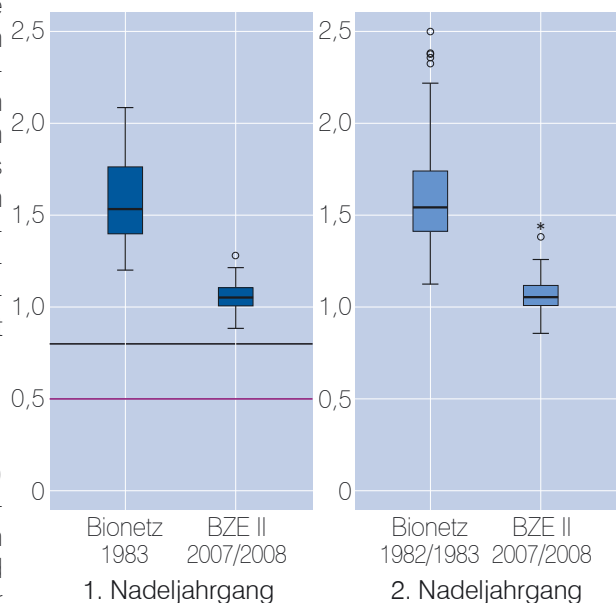
Trennen der Fichtenzweige in Nadeljahrgänge

Foto: I. Dammann

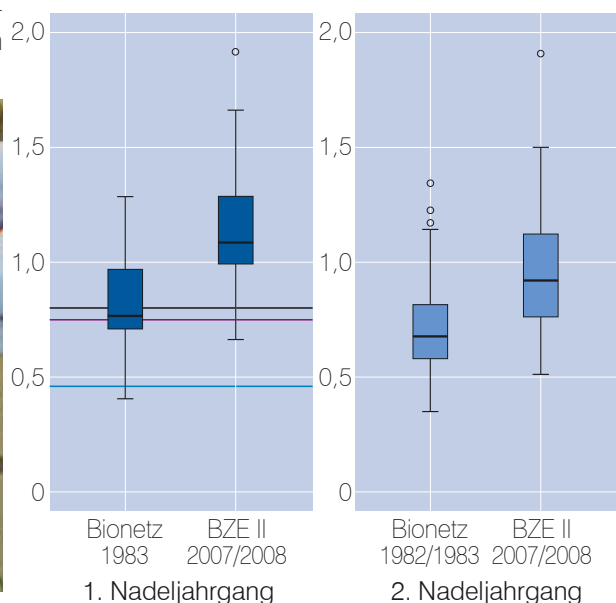
Stickstoff (mg/g Trockensubstanz)



Schwefel (mg/g Trockensubstanz)

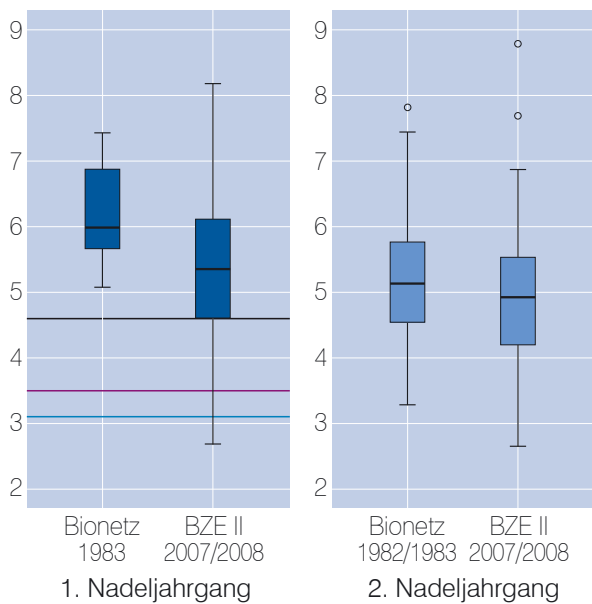


Magnesium (mg/g Trockensubstanz)



Ernährungssituation der Fichte

Kalium (mg/g Trockensubstanz)



Schwefel

Die Schwefelkonzentrationen in den Fichtennadeln sind bei der Bionetz-erhebung hoch, zum Zeitpunkt der BZE II macht sich die Verminderung der Schwefeleinträge in die Wälder bemerkbar, die Schwefelkonzentrationen in den Fichtennadeln sind in beiden Nadeljahrgängen signifikant abgesunken. Diese signifikante Abnahme der Schwefelkonzentrationen bestätigt sich auch auf den Fichtenflächen des Intensiven Monitorings.

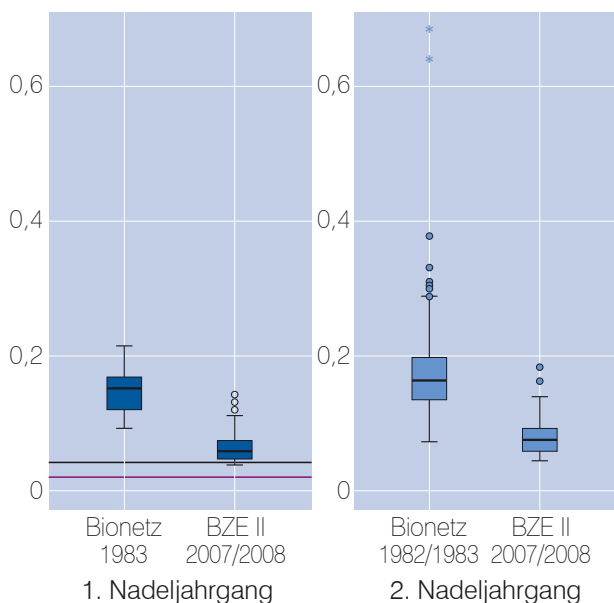


Foto: J. Evers

Magnesium

Infolge der Bodenversauerung sind viele Nährstoffe mit dem Sickerwasser verloren gegangen. Hierzu gehört auch Magnesium. 1983 weisen die beprobten Fichtenbestände teilweise Mängel in der Magnesiumversorgung auf. 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, 2007/2008 waren von 67 Fichtenpunkten 39 (z. T. mehrfach) gekalkt. Die Intensiv-Monitoringflächen zeigen auch für ungekalkte Fichtenflächen einen eindeutig ansteigenden Trend, allerdings bleibt der Anstieg dort so gering, dass die Fichten im Mangelbereich verharren.

Eisen (mg/g Trockensubstanz)



Kalium

Die Kaliumkonzentrationen lagen in der ersten Erhebung oberhalb der angenommenen Mangelgrenzen. 2007/2008 zeigen sich niedrigere Konzentrationen, an einigen 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. Bis zur BZE II normalisieren sich die Eisenkonzentrationen. Im Gegensatz zum signifikant 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. Auch zeigen die Nadelinhaltsstoffe des 1. und 2. Nadeljahrgangs für die dargestellten Nährelemente gleichgerichtete Trends. Allerdings ist bei diskontinuierlichen Erhebungen nicht auszuschließen, dass jährliche Schwankungen der Nadelinhaltsstoffe langfristige Trends überlagern. Diese Schwankungen der Nadelkonzentrationen können durch unterschiedliche Witterungsbedingungen verursacht werden, die u. a. veränderte Streuzersetzung- und Mineralisierungsraten bedingen. 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.

Stickstoff-, Schwefel-, Magnesium-, Kalium- und Eisenkonzentrationen (mg/g Trockensubstanz) in Fichtennadeln. Links in den Abbildungen: 1. Nadeljahrgang, Bionetz: n=19, BZE II: n=67. Violette Linie: Grenzwert sehr gering (AK Standortskartierung 2003), blaue Linie: Grenzwert mangelhaft (Krauß & Heinsdorf 2005), schwarze Linie: Grenzwert latenter Mangel (Göttlein et al. 2011). Rechts in den Abbildungen: 2. Nadeljahrgang, Bionetz: n=147, BZE II: n=67



Foto: J. Evers