

Boden-Dauerbeobachtung

Im Rahmen des Boden-Dauerbeobachtungsprogramms des Landes Sachsen-Anhalt werden seit nunmehr 25 Jahren gemäß Ausführungsgesetz des Landes Sachsen-Anhalt zum Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchAG LSA, GVBl. LSA Nr. 21/2002) notwendige Informationen zur Erfüllung bodenschutz- und altlastengesetzlicher Aufgaben erhoben. Das Boden-Dauerbeobachtungsprogramm wird in Sachsen-Anhalt von verschiedenen Institutionen durchgeführt. Das Landesamt für Umweltschutz koordiniert die praktische Durchführung der Erhebungen und führt neben den Erhebungen zu persistenten organischen Schadstoffen und Regenwürmern weitere bodenbiologische Untersuchungen und regelmäßige Vegetationsaufnahmen auf Dauerquadraten durch. Das Landesamt für Geologie und Bergbau führt in einem 10-jährigen Zyklus Bodeninventuren durch. Alle wichtigen Bodennähr- und Schadstoffe werden in den Bodenproben analysiert. Die Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau erfasst die Bewirtschaftung auf den landwirtschaftlich genutzten Boden-Dauerbeobachtungsflächen, beprobt die jeweiligen Nutzpflanzen und die applizierten Dünger und erhebt den jährlichen Ertrag der Feldfrüchte. Die Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt führt mit



BDF Biberwerder

Foto: NW-FVA, Abteilung Waldwachstum



BDF Hohes Holz

Foto: NW-FVA, Abteilung Waldwachstum

der Erhebung des Wachstums und des Kronen- und Ernährungszustandes der Waldbestände die forstlich relevanten Untersuchungen auf forstlich genutzten Boden-Dauerbeobachtungsflächen durch. Auf drei Intensiv-Boden-Dauerbeobachtungsflächen, die zugleich in das Level II-Programm integriert sind, werden darüber hinaus Untersuchungen zu Prozessen in Waldökosystemen durchgeführt. Das Boden-Dauerbeobachtungsprogramm wird durch eine interministerielle Arbeitsgruppe mit Vertretern der beteiligten Institutionen und Ministerien koordiniert.

Ein zentraler Bestandteil des Monitorings auf den Intensiv-Boden-Dauerbeobachtungsflächen ist die Ermittlung von Stoffflüssen mit dem Niederschlag und dem Bodensickerwasser. Dafür sind drei Flächen entsprechend messtechnisch ausgerüstet, von denen zwei mit Kiefer und eine mit Douglasie bestockt sind. Am Standort Klötze werden auf vergleichbaren Standortsverhältnissen Kiefer und Douglasie in unmittelbarer Nachbarschaft beobachtet, so dass hier der Einfluss der unterschiedlichen Bestockung auf ökosystemare Prozesse direkt abgeleitet werden kann.

Boden-Dauerbeobachtung

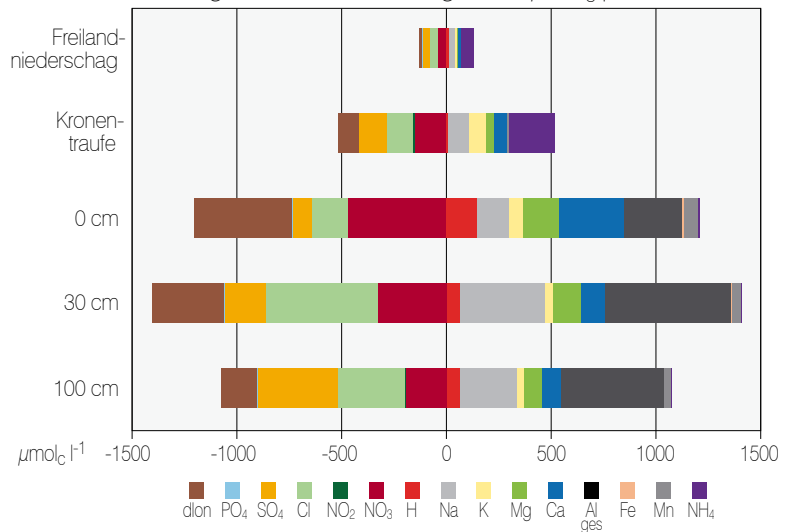
Die Analyse der Zusammensetzung der Kationen und Anionen im Wasserfluss durch die beobachteten Wald-Ökosysteme im Zeitraum 01/2013 bis 08/2015 zeigt eine ähnliche Stoffbefrachtung der beiden Kiefernflächen, während sich die Douglasienfläche davon deutlich unterscheidet (siehe Abbildungen rechts). Wichtigste Kation im Niederschlag (Freilandniederschlag und Kronentraufe) aller drei Flächen ist Ammonium (NH_4), während Nitrat (NO_3) das mengenmäßig bedeutendste Anion ist. Im Sickerwasser ist NH_4 kaum noch vorhanden; stattdessen gewinnt Aluminium (Al) an Bedeutung. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Al durch saure Lösungen aus den Bodenmineralien gelöst wird. Der hohe Gehalt an Säure im Sickerwasser (erkennbar in den Abbildungen rechts an den Anteilen freier Säure H) ist u. a. auf die Aufnahme von NH_4 durch die Vegetation oder die Umwandlung zu Nitrat zurückzuführen, bei der ein bzw. zwei Säureäquivalente gebildet werden.



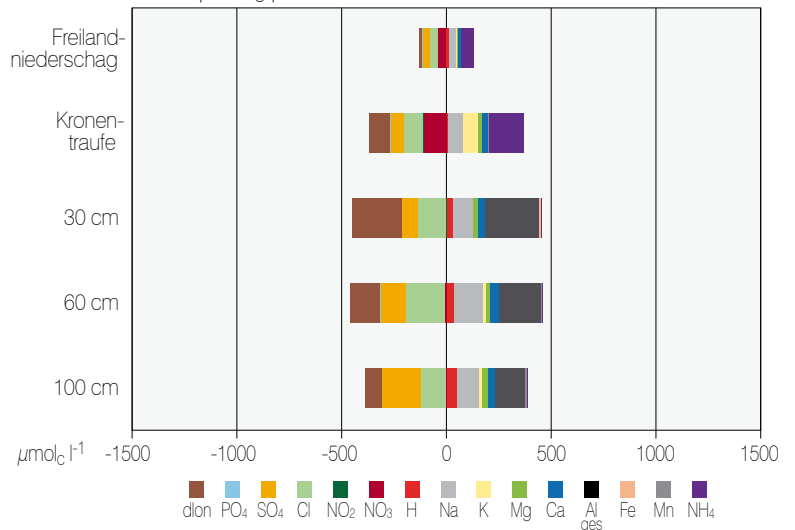
BDF Brocken

Foto: NW-FVA, Abteilung Waldwachstum

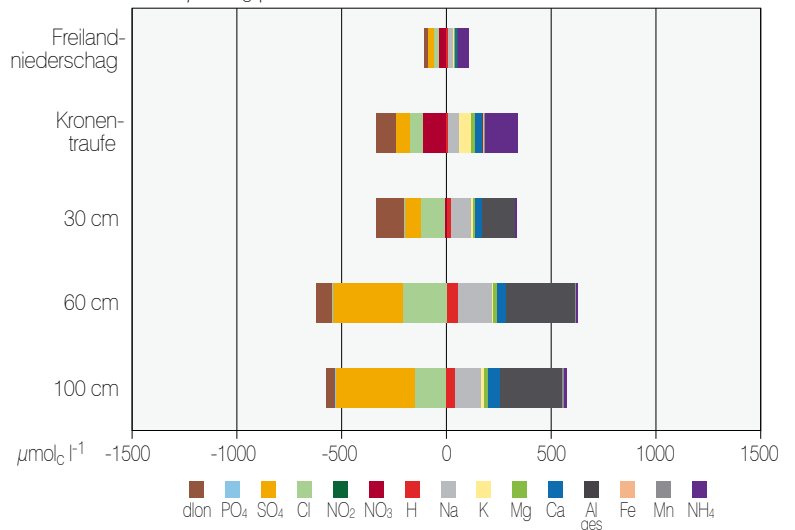
Zusammensetzung der Wasserflüsse mit dem Freilandniederschlag, der Kronentraufe und der Bodenlösung unter der Humusaufgabe (0 cm) sowie in 30 cm und 100 cm Tiefe des Mineralbodens auf der Boden-Dauerbeobachtungsfläche Klötze 2 Douglasie in μmol_c pro Liter



Zusammensetzung der Wasserflüsse mit dem Freilandniederschlag, der Kronentraufe und der Bodenlösung in 30 cm, 60 cm und 100 cm Tiefe des Mineralbodens auf der Boden-Dauerbeobachtungsfläche Klötze 1 Kiefer in μmol_c pro Liter



Zusammensetzung der Wasserflüsse mit dem Freilandniederschlag, der Kronentraufe und der Bodenlösung in 30 cm, 60 cm und 100 cm Tiefe des Mineralbodens auf der Boden-Dauerbeobachtungsfläche Nedlitz Kiefer in μmol_c pro Liter



(dlon = Summe Kationen – Summe Anionen, Mittelwerte 1/2013 bis 8/2015)

Boden-Dauerbeobachtung

Nitrat ist im Sickerwasser nur auf der Douglasienfläche in größeren Mengen zu finden. Vermutlich wird Stickstoff in den beiden Kiefernwaldökosystemen sehr effektiv recycelt bzw. gespeichert. Das Douglasienökosystem kann hingegen offenbar nicht den gesamten eingetragenen Stickstoff (siehe Beitrag Stoffeinträge) verwerten, wodurch es zu einem Austrag relevanter Stickstoffmengen in das Grundwasser kommt.

Auf allen drei Flächen ist eine Zunahme der Sulfatgehalte (SO₄) im Sickerwasser zu beobachten, die zwischen 30 und 100 cm Bodentiefe besonders ausgeprägt ist. Dies deutet auf eine Remobilisierung von zwischengespeicherter Schwefel hin, die aufgrund der zurückgehenden Sulfateinträge eingesetzt hat. Ökologisch bedeutsam ist dies wegen der damit verbundenen Freisetzung von Säure. Somit wird der Effekt abnehmender Säureinträge durch diesen Prozess teilweise kompensiert.

Insbesondere die Kiefernflächen weisen sehr niedrige Gehalte an basischen (Nährstoff-) Kationen im Sickerwasser auf. Damit besteht das Risiko unzureichender Versorgung der Waldbäume mit diesen Nährstoffen.

Die durch Nadel- bzw. Blattanalyse erfasste Ernährungssituation der forstlich genutzten Boden-Dauerbeobachtungsflächen zeigt für die Nadelbaumarten Fichte und Kiefer geringe bis sehr geringe Magnesiumgehalte (siehe Tabelle rechts). Für Calcium und Kalium werden meist mittlere bis sehr hohe Gehalte gefunden. Vereinzelt wurde jedoch auch für diese Nährstoffe eine Mangelernährung (Ernährungsstufe gering und sehr gering) gefunden. Die Ernährung mit Stickstoff ist aufgrund der hohen Stickstoffeinträge in den meisten Fällen gut bis sehr gut, während Phosphor auf den meisten Boden-Dauerbeobachtungsflächen mangelhaft zur Verfügung steht.

Gehalte von Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K), Calcium (Ca) und Magnesium (Mg) in Blattorganen der Waldbestände von BDF in Sachsen-Anhalt (Mittelwerte in mg pro g; Ernährungsstufe für Kiefer, Fichte, Buche nach Arbeitskreis Standortkartierung (2003), für Eiche, Birke, Schwarzkiefer nach Krauß und Heinsdorf (2005), für Weißesche, Esche, Bergahorn nach van den Burg (1985))

BDF	Baumart	N	P	K	Ca	Mg
44 Hohes Holz	Buche	24,1	1,22	6,54	8,69	1,47
58 Hasselfelde	Buche	17,9	1,05	6,53	6,75	1,52
59 Auerberg	Buche	25,2	1,31	6,34	7,91	1,06
60 Friedrichrode	Buche	24,8	1,31	6,77	7,75	1,63
21.2 Biberwerder	Eiche	25,7	1,84	9,31	7,25	2,12
44 Hohes Holz	Eiche	26,0	1,29	6,42	5,84	1,23
55 Ziegelroda	Eiche	24,4	1,89	10,27	10,13	1,80
56.1 Frankroda	Eiche	25,4	1,39	7,30	6,94	1,19
21.1 Biberwerder	Weißesche	27,9	1,96	14,5	10,48	2,06
22 Steckby	Weißesche	28,6	2,16	12,5	12,19	2,78
25 Salegaster Aue	Esche	30,5	1,60	12,9	21,3	3,98
25 Salegaster Aue	Bergahorn	27,4	1,53	10,07	19,73	2,79
27 Tangerhütte	Birke	27,4	1,30	6,76	7,43	2,10
56.2 Frankroda	Fichte	18,0	1,56	5,38	7,1	1,02
57 Schierke	Fichte	12,7	1,20	4,44	3,21	0,79
65 Brocken	Fichte	13,4	0,87	3,79	3,01	0,97
66 Güntersberge	Fichte	13,7	1,39	3,61	4,08	0,93
05.1 Klötze	Kiefer	15,8	1,08	4,85	2,37	0,59
11 Nedlitz	Kiefer	16,9	1,36	4,49	3,58	0,86
06 Born	Kiefer	16,0	1,43	5,36	3,01	0,81
07 Colbitz	Kiefer	18,2	1,73	5,75	3,55	1,03
08 Arendsee	Kiefer	16,6	1,29	5,08	2,74	0,95
15 Goitsche	Kiefer	15,6	1,62	5,97	3,71	0,99
15 Goitsche	Schwarzkiefer	13,9	1,20	3,67	4,73	1,20

Ernährungsstufe

■ sehr gering
 ■ gering
 ■ mittel
 ■ hoch
 ■ sehr hoch



BDF Arendsee