

Stoffeinträge

Birte Scheler

Wälder sind stärker durch anthropogen verursachte Stoffeinträge wie Sulfatschwefel und Stickstoff belastet als alle anderen Landnutzungsformen, da ihre Kronen zusätzlich zu den im Niederschlag gelösten Stoffen beträchtliche Mengen gas- und partikelförmiger Stoffe aus der Luft filtern. Diese sogenannte trockene Deposition hat für Stickstoffverbindungen nach Berechnungen des Umweltbundesamtes (UBA) mit einem Chemie-Transportmodell in hessischen Wäldern einen Anteil von bis zu 50 % an der Gesamtdosition. Zur Abschätzung der Belastung der Waldökosysteme durch Stoffeinträge werden diese in Hessen auf drei Fichten-, sieben Buchen-, sowie im Hess. Ried auf je einer Eichen- und Kiefernfläche erfasst. Mit Hilfe der Kronenraumbilanz nach Ulrich (Ulrich 1994) werden Austauschvorgänge im Kronenraum wie die direkte Aufnahme von Stickstoff bzw. die Auswaschung von Nährstoffen wie Calcium und Magnesium berücksichtigt und die Gesamtdosition eines konkreten Bestandes berechnet.

Durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Luftreinhaltung seit Mitte der 1980er Jahre ging der Schwefeleintrag, der im Ökosystem eine stark versauernde Wirkung entfaltet, in beispielhafter Weise zurück.

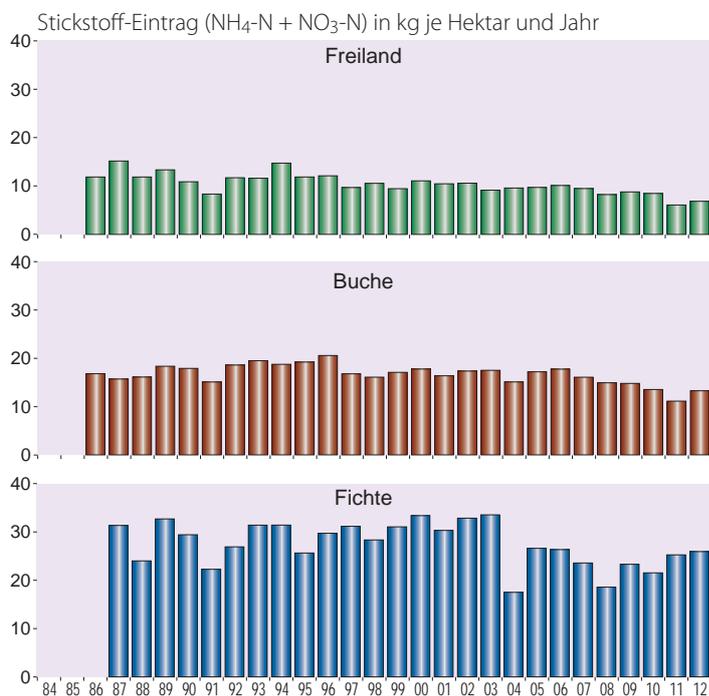
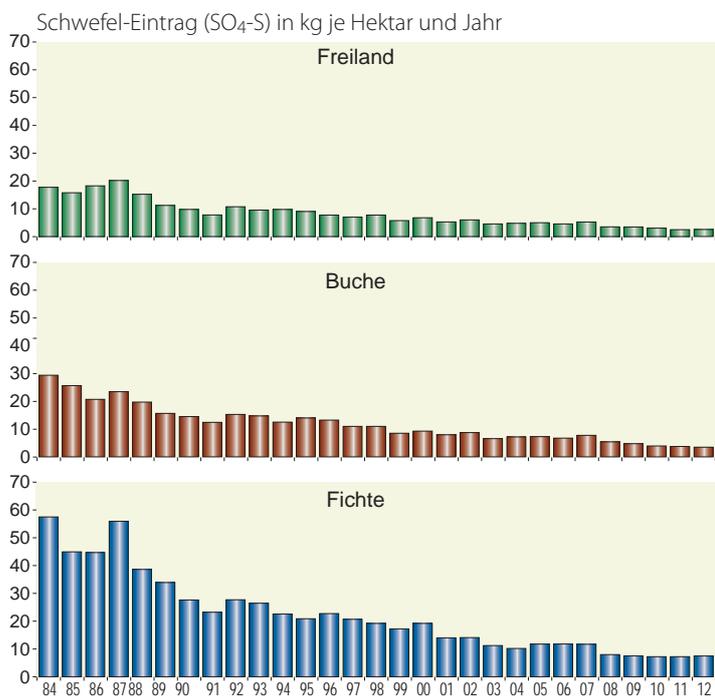
2012 betrug der Schwefeleintrag pro Hektar unter Buche im Hessenmittel 3,6 kg (2,8 kg in Krofdorf, 4,7 kg in Fürth), 7,5 kg unter Fichte (Königstein), 3,6 kg unter Eiche, 2,8 kg unter Kiefer und 2,6 kg im Freiland. Im Zeitraum 1988 bis 2012 betrug der mittlere flächenspezifische jährliche Rückgang pro Hektar zwischen 0,4 kg unter Buche in Fürth und 1,6 kg unter Fichte in Witzhausen. Im Freiland lag der jährliche Rückgang pro Hektar zwischen 0,3 kg in Krofdorf und 0,5 kg in Witzhausen.

Stickstoff ist der Nährstoff, der in unbeeinflussten Ökosystemen das Pflanzenwachstum am stärksten begrenzt. Durch anthropogen verursachte Stoffeinträge wird den Wäldern Stickstoff in Form von Nitrat (oxidiertes Stickstoff aus Verbrennungsprozessen) und Ammonium (reduzierte Form aus landwirtschaftlichen Quellen) zugeführt. Ammonium und Nitrat werden auf den hessischen Flächen im langjährigen Mittel ungefähr im



Depositionssammler

Foto: O. Schwerdtfeger



Stoffeinträge

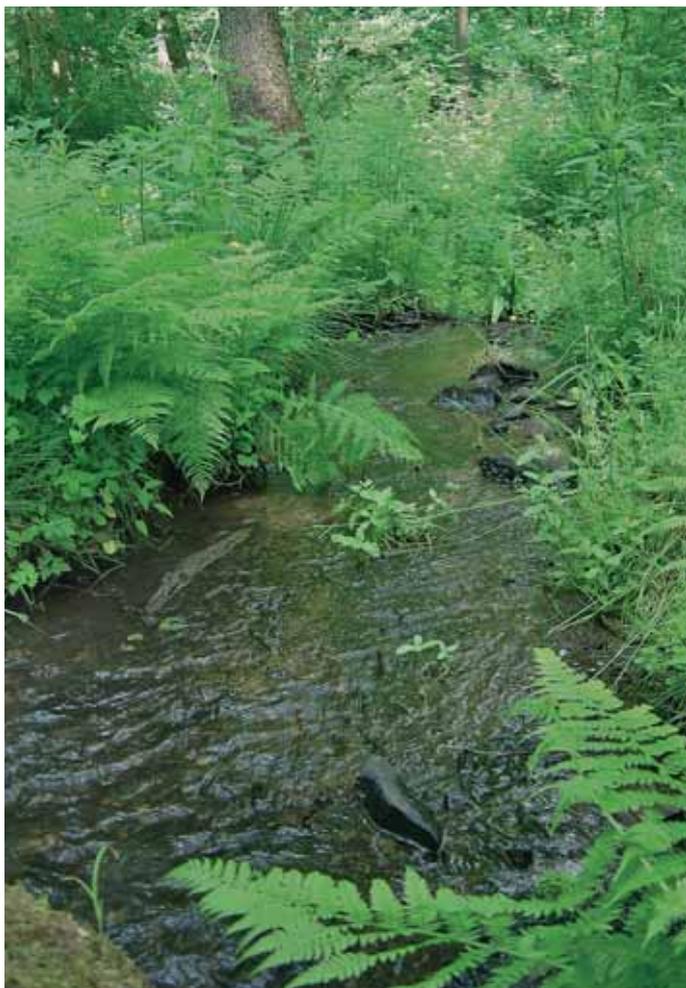


Foto: M. Schmidt

Im Beobachtungszeitraum hat der Nitrateintrag auf 11 von 12 Flächen signifikant abgenommen. Der Ammoniumeintrag ging lediglich auf den drei Flächen des Hessischen Rieds signifikant zurück, während er auf allen anderen Flächen keinen eindeutigen Trend aufweist. 2012 betrug der anorganische Stickstoffeintrag pro Hektar unter Buche im Hessenmittel 13,2 kg (15,8 kg in Witzenhausen, 9,6 kg im Hessischen Ried), 26 kg unter Fichte (Königstein), 11,5 kg unter Eiche und 9,2 kg unter Kiefer. Im Freiland betrug der jährliche Eintrag pro Hektar im Hessenmittel 6,7 kg (3,1 kg im Kellerwald und 9,5 kg in Königstein).

Der aktuelle Gesamtsäureeintrag berechnet sich als Summe der Gesamtdeposition von Nitrat, Ammonium, Sulfat und Chlorid abzüglich der mit dem Niederschlag eingetragenen Basen Calcium, Magnesium und Kalium. 2012 betrug er im Hessenmittel pro Hektar unter Buche 1,0 kmol_c (0,7 kmol_c im Hess. Ried, 1,2 kmol_c in Witzenhausen), 2,0 kmol_c unter Fichte (Königstein), 0,9 kmol_c unter Eiche und 0,7 kmol_c unter Kiefer. Im Freiland lag der Gesamtsäureeintrag im Hessenmittel bei 0,5 kmol_c pro Hektar. Durch Säureinträge in dieser Größenordnung wird das nachhaltige Puffervermögen vieler Waldstandorte weiterhin überschritten. Eine standortsangepasste Bodenschutzkalkung zum Schutz der Waldböden vor weiterer Versauerung bleibt daher notwendig.

kmol_c (Kilomol charge) = Menge an Ladungsäquivalenten. Sie berechnet sich wie folgt: Elementkonzentration multipliziert mit der Wertigkeit des Moleküls (= Ladungsäquivalente pro Molekül), dividiert durch das Molekulargewicht. Multipliziert mit der Niederschlagsmenge ergibt sich die Fracht an Ladungsäquivalenten in kmol_c pro Hektar.



Foto: M. Schmidt

Verhältnis 1:1 eingetragen. Da die Wälder seit vielen Jahren höheren Stickstoffeinträgen ausgesetzt sind, als sie nachhaltig für ihr Wachstum benötigen, kommt es zu einer Stickstoffanreicherung im System mit zahlreichen negativen Auswirkungen wie Nährstoffungleichgewichten, Nitrataustrag mit dem Sickerwasser oder Veränderung der Bodenvegetation.

