

# **Interzeption von Wasser und reaktivem Stickstoff in Fichtenbeständen entlang eines Höhengradienten im Nationalpark Bayerischer Wald**

## **– Kurzfassung –**

In den Jahren 2012 und 2013 wurden Messungen zur Deposition in Gipfellage am Großen Falkenstein (1315 m ü. NN) und in Oberhanglage am Ruckwiesberg (1192 m ü. NN) im Nationalpark Bayerischer Wald durchgeführt. An diesen Standorten wurde, zusätzlich zu Depositionsmessungen im Freiland und unter Fichte (*Picea abies* L.), auch Wolken- und Nebelwasser mittels Nebelharfen gesammelt, um Informationen über die chemische Qualität der feuchten Depositionskomponente zu erhalten. Als Referenz dienten die Messeinrichtungen des UNECE Integrierten Monitorings im Forellenbachgebiet in Unterhanglage: der Fichtenaltbestand Weitau (787 m ü. NN), Freilandmessstelle Taferlruck (770 m ü. NN) und Messturm Schachtenau (807 m ü. NN). Mit diesem Ansatz sollten zusätzliche Informationen für die Ausarbeitung der flächenhaften Kartierung der Hintergrundbelastung mit reaktiven Stickstoffverbindungen aus der Atmosphäre geliefert werden (SCHAAP et al. 2015, PINETI-2, UBA-Forschungsprojekt 3712 63 240-1).

Die Niederschlagsmengen unter Fichte deuteten bereits die enorme Bedeutung der Auskämung von Nebel und Wolken (feuchte Deposition) für den Stoffeintrag aus der Atmosphäre an. Die Sammler unter den Fichtenkronen erbrachten in den Jahren 2012 und 2013 604 mm, 1079 mm und 1191 mm in Unterhang-, Oberhang- und Gipfellage, die Niederschläge im Freiland 1068 mm, 1227 mm und 1207 mm. Daraus wurden Wolkenwassereinträge von 383 mm und 587 mm in Oberhang- und Gipfellage errechnet. Eigene Sichtweitenmessungen am Messturm Schachtenau und die Daten des DWD am Großen Arber (1435 m ü. NN) brachten den Beleg, dass feuchte Deposition in Unterhanglage unbedeutend sein muss, in exponierter Gipfellage dagegen bedeutsam. Am Gipfel gab es 234 Nebeltage pro Jahr (64%) mit Nebel an 42% aller Messtermine, am Unterhang lediglich 56 Tage pro Jahr (15%) und 3% Nebelterminen. Auch die mittlere Sichtweite (96 m versus 284 m) und die Anzahl der Nebelbeobachtungen pro Nebeltag (63% versus 22%) unterstrichen diese Aussage.

Die Volumina der mit Nebelharfen gesammelten Nebel- und Wolkenwässer waren mit durchschnittlich 136 ml (Oberhang) und 623 ml (Gipfel) sehr unterschiedlich und belegten den Höhengradienten aus den Depositions- und Sichtweitemessungen. Die Stickstoffkonzentrationen (Gesamtstickstoff TNb) im Sammlerwasser veränderten sich gegensätzlich. Am Gipfel erreichten sie, wie auch gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) und das Manganion (Mn) nur etwa 60% der Werte am Oberhang, was auf stärkere Lösungseinengung und/oder Beeinflussung durch benachbarte Fichtenbestände am Oberhang zurückgeführt wurde. Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) und Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) waren an beiden Standorten in annähernd gleichen Teilen vorhanden, während gelöster organischer Stickstoff (DON) wie im Freilandniederschlag wenig bedeutsam war.

Daher ist es plausibel, die hohen Konzentrationen des DON im Kronendurchlass auf die entsprechend rückläufigen Konzentrationen des  $\text{NH}_4^+$ , also die biologische Umwandlung von deponiertem  $\text{NH}_4^+$  zurückzuführen, während die anteiligen Konzentrationen des  $\text{NO}_3^-$  sich nicht änderten. Die von der Übershirmungssituation abhängige Deposition mit dem Kronendurchlass lag bei 14, 22 und 26 kg N ha<sup>-1</sup> in Unterhang-, Oberhang- und Gipfelage und wies insbesondere am Gipfel eine große Variabilität auf. Die Deposition im Bestand war damit um ein Vielfaches höher als die Deposition im Freiland (7,5 – 7,7 kg N ha<sup>-1</sup>), die keiner Abhängigkeit von der Geländehöhe unterlag. Mit der Prämisse, dass die feuchte Deposition in Unterhanglage unbedeutend ist und die Rate der trockenen Deposition auf die höhergelegenen Standorte übertragen werden darf, wurden Frachten von 8 kg N ha<sup>-1</sup> (Oberhang) bis 12 kg N ha<sup>-1</sup> (Gipfel) der feuchten Deposition zugeordnet. Die mittleren Konzentrationen im Nebel- und Wolkenwasser (3,6 mg N l<sup>-1</sup> und 6,3 mg N l<sup>-1</sup>) und selbst die Werte des ersten Quartils von 2,0 mg N l<sup>-1</sup> und 4,1 mg N l<sup>-1</sup> würden ausreichen, den N-Eintrag über die feuchte Deposition am Großen Falkenstein und am Ruckwiesberg abzubilden.

Die feuchte Deposition erreicht an den untersuchten Standorten maximale Anteile von 36% (Oberhang) bis 48% (Gipfel) in Fichtenbeständen. Ihr Betrag ist insbesondere von der Exposition gegenüber feuchten Luftmassen abhängig und ist daher auf solchen Standorten bei der Kartierung der Deposition zu berücksichtigen. Sie dürfte im Inneren Bayerischen Wald erst oberhalb von 1000 – 1100 m ü. NN quantitativ bedeutsam werden. Höhenlage und die Anzahl der Nebeltage pro Jahr sind per se keine hinreichenden Indikatoren für relevante Beiträge der feuchten Deposition zur Gesamtdeposition.