

28. Jahrgang (2011), Heft 4, S. 251–278

**Austrian Journal of  
Forest Science**  
Centralblatt  
für das gesamte  
Forstwesen

## **Schwermetalle und Radionuklide in österreichischen Waldökosystemen**

### **Trace Metals and Radionuclides in Austrian Forest Ecosystems**

Stefan Smidt<sup>1</sup>, Heidi Bauer<sup>2</sup>, Alfred Fürst<sup>1</sup>, Robert Jandl<sup>1</sup>, Franz Mutsch<sup>1</sup>,  
Claudia Seidel<sup>3</sup> und Harald Zechmeister<sup>4</sup>

**Schlagwörter:** Schwermetalle, Immissionsbelastung, nasse Depositionen, Waldboden, Radionuklide

**Key words:** Heavy metals, pollutant loads, wet depositions, forest soil, radionuclides

### **Zusammenfassung**

Schwermetalleinträge können in Waldökosystemen zu Langzeitschädigungen bzw. -schäden und in Extremfällen zu einer vollständigen und irreversiblen Bodendegradation führen. Sie werden nicht nur im Nahbereich von

---

<sup>1</sup> Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW Vienna), A-1130 Wien, Seckendorff-Gudent Weg 8, Tel.: +43 (0) 1/87838-1124, stefan.smidt@bfw.gv.at, alfred.fuerst@bfw.gv.at, robert.jandl@bfw.gv.at, franz.mutsch@bfw.gv.at

<sup>2</sup> Technische Universität Wien, Getreidemarkt 9/164 UPA, A-1016 Wien, heibauer@mail.zserv.tuwien.ac.at

<sup>3</sup> Universität für Bodenkultur, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Low-Level Counting Labor Arsenal, 1030 Wien, Faradaygasse 3, Arsenal 214, claudia.seidel@boku.ac.at

<sup>4</sup> Universität Wien, harald.zechmeister@univie.ac.at Department für Naturschutzbiologie, Vegetations- und Landschaftsökologie, A-1030 Wien, Rennweg 14

einschlägigen Emittenten, sondern auch großräumig in umweltrelevanten Mengen deponiert.

Schwermetalle und Radionuklide werden in Österreich im Rahmen von nationalen bzw. europäischen Monitoringprogrammen (Nationales Depositionsmessnetz, Österreichisches Bioindikatornetz, Europäisches Moosmonitoringnetz [UN-ECE/ICP], Waldbodenzustandsinventur bzw. BioSoil [EU], Radionuklidmonitoring Oberösterreich) erfasst.

Seit den 1980er Jahren konnten deutliche Verbesserungen der Immissions-situation bei den Schwermetallen nachgewiesen werden, die auf die Rückgänge der Schwermetallemissionen zurückzuführen sind. Radionuklide sind ein Vierteljahrhundert nach dem Reaktorunfall von Tschernobyl noch immer in Nadeln und Böden nachweisbar.

Die Auswertungen haben gezeigt, dass in Österreich eine unmittelbare und akute Gefährdung der Waldvegetation durch Schwermetalleinträge und Radionuklide nur an „hot spots“ zu erwarten ist. Trotzdem stellen vor allem akkumulierende Schwermetalle langfristig gesehen auch in wenig immissionsbelasteten Gebieten eine physiologische Beeinträchtigung dar.

### Summary

Deposition of heavy metals may lead to long-term injuries/damages and to complete and irreversible degradation of soils in forest ecosystems. Relevant doses are found not only in the vicinity of emitters but also elsewhere due to long-range transport.

In Austria, heavy metals and radionuclides are monitored in the framework of several national and European monitoring networks (National Monitoring Grid, Austrian Bioindicator Grid, UN-ECE/ICP-Monitoring Network, Austrian Soil Monitoring System and BioSoil, respectively, and Radionuclide Monitoring Grid Upper Austria).

On the one hand, since the 1980s, the input of heavy metals was significantly decreased due to emission reduction measures. On the other hand, radionuclides are still present in spruce needles and forest soils since the Tschernobyl disaster in 1986.

The evaluation showed that in general, Austrian forest ecosystems per se are not endangered by heavy metal and radionuclide deposition. Nevertheless, the accumulation of heavy metals may cause a permanent physiological stress for forest plants, especially at "hot spots".