

## Literatur

- ECCB (European Comitee for Conservation of Bryophytes) 1995. Red Data Book of European Bryophytes. ECCB, Trondheim.
- Frahm J.-P., Frey W.-1992. Moosflora 3. Auflage. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Gigon-A., Langenauer-R., Meier-C., Nievergelt B.-1988. Blaue Listen der erfolgreich erhaltenen oder geförderten Tier- und Pflanzenarten der Roten Listen & Methodik und Anwendung in der nördlichen Schweiz. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Zürich. Heft 129.
- Nebel-M., Philippi G.-2000. Die Moose Baden Württembergs. Band 1:- Allgemeiner Teil, Klaffmoose und gipfelfrüchtige Laubmoose I (Andreales bis Funariales). Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Schumacker-R., Vána J.-2000. Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution & Status). Documents de la Station scientifique des Hautes-Fagnes N°-31.
- The IUCN Species Survival Commission 2000. IUCN Red List of Threatened Species in <http://www.redlist.org>
- Urmi-E., Schnyder N.-& Geissler P.-1990. A New Method in Floristic Mapping as Applied to an Inventory of Swiss Bryophytes. In Bohn-U., Neuhausl R.-(eds.). Vegetation and Flora of Temperate Zones, p.-21-32. Den Haag.
- Urmi-E., Bisang-I., Geissler-P., Hürlimann-L., Müller-N., Schmid-Grob-I., Schnyder N.-& Thöni L.-1991. Die gefährdeten und seltenen Moose der Schweiz. Rote Liste. BUWAL, Bern.

## Deposition von Luftschadstoffen im Kanton Thurgau - Moosanalysen 2001

(Bericht der FUB – Forschungsstelle für Umweltbeobachtung. Im Auftrag des Amts für Umwelt des Kantons Thurgau, 55 Seiten)

**Thöni Lotti**, FUB – Forschungsstelle für Umweltbeobachtung, CH-8640 Rapperswil. E-Mail: fub@active.ch

Im Rahmen des Schweizer Beitrags zum europäischen Projekt "Atmospheric heavy metal deposition in Europe - estimation based on moss analyses" wurde im Jahre 2000 mit Hilfe von Moosen (*Hypnum cupressiforme* und *Pleurozium schreberi*) als akkumulative Biomonitoren wie schon 1990 und 1995 der atmosphärische Eintrag von verschiedenen Metallen und Halbmetallen in der Schweiz ge-

schätzt. Im Kanton Thurgau wurden neben den 5 „Schweizer Standorten“ 30 weitere Standorte beprobt. Moose eignen sich für diese Untersuchung, weil sie Wasser, Nährstoffe, aber auch Schadstoffe nicht über Wurzeln, sondern direkt aus der Atmosphäre aufnehmen. Die Probenahme erfolgte im Abstand von mindestens 300-m zu Strassen und Siedlungen, da die emittentenferne Belastung und nicht loka-

le Spitzenwerte erfasst werden sollten. Pro Standort wurden je 5 Teilproben gesammelt.

Ziel dieser Untersuchung war es, die atmosphärische Deposition von verschiedenen Elementen an verschiedenen Orten im Kanton Thurgau qualitativ und quantitativ zu schätzen und mit den anderen Regionen in der Schweiz zu vergleichen.

Die Elemente As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V, und Zn wurden nach Aufarbeitung der Moosproben (Reinigung von Nadeln usw., Auswahl des Zuwachses der letzten drei Jahre) und Aufschluss im Mikrowellenofen mit Hilfe von ICP-MS oder ICP-AES analysiert. Für die Qualitätskontrolle wurden Blindwerte, Referenzmaterial und Mehrfachbestimmungen durchgeführt. In einer früheren Arbeit wurden die Konzentrationen im Moos mit Depositionsfrachten nach Bergerhoff verglichen, und damit ein empirischer Umrechnungsfaktor ermittelt.

Die Konzentrationen von 10 Elementen im Moos, gesammelt an emittentenfernen Standorten im Kanton Thurgau, sind im Vergleich mit der übrigen Schweiz eher im unteren Bereich (siehe Beispiel Blei, Abb. 1). Die Durchschnittswerte sind immer niedriger als der Durchschnitt des restlichen Mittellandes. Die Konzentrationsunterschiede innerhalb des Thurgaus sind im allgemein gering. Nur bei Arsen, Cadmium, Eisen und Vanadium ist die 90%-Perzentile mehr als doppelt so hoch wie die 10%-Perzentile.

An den berücksichtigten Sammelstellen (emittentenferne Standorte) waren die Depositionsgrenzwerte (LRV) von Cd, Pb und Zn, geschätzt mit Hilfe des in der früheren Arbeit ermittelten empirischen Umrechnungsfaktors, weit unterschritten.

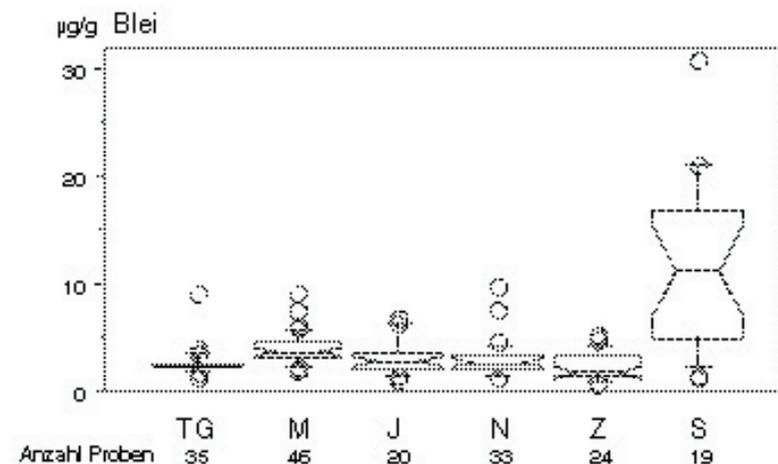


Abb. 1:- Boxplotdarstellung der Blei Werte im Thurgau verglichen mit denjenigen in der übrigen Schweiz. TG =Thurgau, M.=Mittelland, J =Jura, N =Nordalpen, Z =Zentralalpen, S =Südalpen.