

Bestimmung der atmosphärischen PAK-Deposition

Unter atmosphärischer Deposition werden die Stoffflüsse aus der Erdatmosphäre auf die Erdoberfläche verstanden, das heißt der Austrag und die Ablagerung von gelösten, partikelgebundenen oder gasförmigen Luftinhaltsstoffen auf Oberflächen (Akzeptoren) biotischer oder abiotischer Systeme. Biotische Akzeptoren sind die oberirdischen Sprosssteile von Pflanzen, insbesondere die Blätter und Nadeln. Abiotische Akzeptoren sind beispielsweise Böden sowie Oberflächengewässer.

Messung von Depositionsraten

Gemessen wird die Deposition mit Depositionssammlern, das sind im Prinzip nach oben offene Töpfe oder Trichter mit einem Sammelgefäß. Für die Messung der gesamten Deposition ist die Auffangeinheit während der gesamten Sammelperiode durchgehend gegenüber der Atmosphäre geöffnet (Bulk-Sammler). Um auch im Winter bei Schneelage aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurden die Depositionssammler des Landes Oberösterreich zusätzlich mit einer internen Heizung versehen, um keine Messwertverfälschungen durch Vereisung etc. zu erhalten.



Fotos: Depositionssammler am Standort Linz-Neue Welt -- Quelle: Adolf Schinerl-Land OÖ

Messtechnik

Das nach oben offene Sammelgefäß aus Borosilikatglas hat im oberen zylindrischen Teil einen Durchmesser von 25 cm und ist im unteren Teil, wie im Foto ersichtlich, zu einem Trichter mit Ausflussöffnung verjüngt. Am Trichterauslass wird nun die Adsorbersäule, welche mit einem makroporösen Polystyrenharz gefüllt ist, angeschraubt.



Foto: Adsorbersäule des Depositionssammlers
Quelle: Adolf Schinerl-Land OÖ

Die aus der Atmosphäre innerhalb eines Monats deponierten organischen Spurenstoff -sowohl aus der nassen als auch aus der trockenen Deposition- werden über den Glastrichter gesammelt und im angeschlossenen Adsorber zurückgehalten.

Die im gesamten Glasgefäß, sowohl im zylindrischen Teil als auch im Trichterteil, anhaftenden Partikel werden beim Wechsel der Adsorbersäule mit Glaswolle und Aceton aufgenommen. Danach wird das Glasgefäß innen säuberlich mit Aceton nachgespült.

Das Adsorbermaterial (Polystyrenharz) sowie die Glaswolle werden im chemischen Laboratorium extrahiert und mit der Spüllösung vereinigt. Die Probe enthält nun die Summe des im Adsorber, in der Glaswolle und in der Spüllösung innerhalb eines Monats gesammelten Depositionsmaterials.

Die so erhaltene Messlösung wird mittels Gaschromatographie mit gekoppeltem Massenspektrometer auf polyaromatische Kohlenwasserstoffe analysiert.



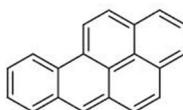
Fotos: ASE-Extraktor sowie Gaschromatographie / Massenspektrometrie System
im Labor der Abteilung Umweltschutz des Landes OÖ – Linz Goethestraße 86 – Quelle: Adolf Schinerl-Land OÖ

Aus Auffangfläche, Niederschlagsmenge und Stoffkonzentration lässt sich die **Depositionsrate** berechnen. Dies ist die pro Zeit- und Flächeneinheit deponierte Stoffmenge. Übliche Einheiten sind (Milli-, Mikro-)Gramm pro Quadratmeter und Tag oder (Kilo-)Gramm pro Hektar und Jahr. Über die Deposition werden erhebliche Stoffmengen aus der Atmosphäre auf und in den Boden eingetragen. Hierzu zählen auch Luftschadstoffe. Für bestimmte Schadstoffe (z. B. POP) ist die Deposition sogar die einzige Ursache für ihre ubiquitäre Verbreitung in Böden. Die Messung, Kenntnis und Minderung der Depositionsraten ist daher ein wichtiger Bestandteil des Umweltschutzes, insbesondere Bodenschutz und Forstwissenschaften.

Auswirkungen atmosphärischer Deposition

Die atmosphärische Deposition mittel- bis schwerflüchtiger, organischer Spurenstoffe zu denen die PAK's (=Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) zählen, kann unter anderem zu schädlichen Bodenveränderungen und zur Beeinträchtigung der Grundwasserqualität führen.

Wegen ihrer Persistenz, ihrer Toxizität und ihrer ubiquitären Verbreitung haben PAK eine große Bedeutung als Schadstoffe in der Umwelt. PAK gelangen überwiegend bei der Verbrennung fossiler Energieträger mit den Abgasen in die Luft. Mit der Deposition werden sie auf und in den Boden eingetragen, wo PAK flächendeckend nachweisbar sind. Als bekanntester Vertreter der PAK's gilt eindeutig die krebserregende Substanz Benzo-a-pyren, welche medial gesehen als Aushängeschild der PAK's gilt.



Benz(a)pyren