



Marco Fehr

| | |
|----------------|-------------------------------------|
| Diplomand | Marco Fehr |
| Examinator | Prof. Dr. Urs Baier |
| Experte | Björn Vollmert, ZHAW, Wädenswil, ZH |
| Themengebiet | Biomasse und Biogas |
| Projektpartner | BFE Bundesamt für Energie, Bern, BE |

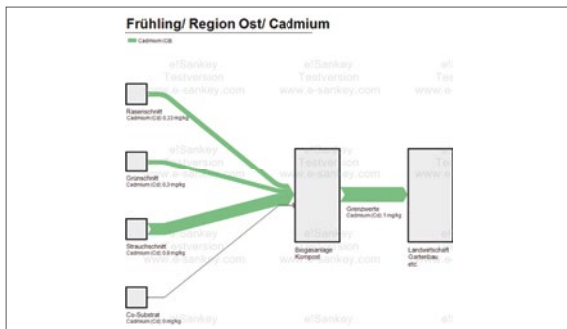
Massenflussanalyse von Schwermetallen in Schweizer Grüngut



Einteilung der Probenarten: Rasenschnitt (l.o.), Grünschnitt (r.o.), Strauchschnitt (l.u.), Blätter, Laub, Nadeln (r.u.)

Ausgangslage: Die Datenlage für Schwermetalle in Schweizer Grüngut ist lückenhaft, die vorhandenen Daten basieren mehrheitlich auf Analysen aus den 1990er-Jahren, weshalb das BAFU beschlossen hat, eine neue Datenbasis zu schaffen. Die ZHAW wurde damit beauftragt, eine analytische Erhebung der Schwermetalle in definierten Monochargen von Grüngut und Materialien aus dem Grünflächenunterhalt und der Landschaftspflege in der Schweiz durchzuführen. Das Ziel dieser Arbeit ist die Datenanalyse der gesammelten Proben und die grafische Darstellung der Schwermetallflüsse. Weiter sollen Modellrechnungen zu den Frachten durchgeführt und daraus verschiedene Szenarien erarbeitet werden. Zudem sollen noch die Eintragungspfade von Schwermetallen in Böden und Pflanzen recherchiert werden.

Vorgehen: Bei der statistischen Datenanalyse handelt es sich um eine erkundende Statistik. Die gemessenen Proben werden dafür nach Saison, Region und Probenart unterteilt. Danach werden aus den gegliederten Daten der Mittelwert, die Stichprobenvarianz und die Standardabweichung bestimmt. Dafür werden die Daten aus dem Frühling und Sommer ausgewertet und in die Regionen Ost, West und Süd eingeteilt. Für das Erstellen der Szenarien werden die ausgewerteten Daten und zusätzliche Annahmen verwendet. Die Annahmen beruhen dabei auf Durchschnittswerten von Kantonen oder auf Schätzwerten. Für die Region Ost sind am meisten Daten vorhanden, deswegen beziehen sich die Szenarien auf diese Region.



Cadmium-Konzentration in der Region Ost im Frühling

Ergebnis: Aus der Auswertung der Stichproben geht hervor, dass keine Probe die Grenzwerte überschreitet und die Mittelwerte somit auch nicht. Die Standardabweichungen weisen jedoch zum Teil relativ hohe Werte auf, was an hohen Differenzen zwischen den Resultaten liegen kann. Zusätzlich sind auch zum Teil nur wenige Datensätze vorhanden. Durch die Modellrechnungen wurden drei verschiedenen Szenarien erarbeitet, die anhand von Frachtrechnungen aufzeigen, wie hoch die Schwermetallkonzentrationen in den Co-Substraten maximal sein können. Aus den Szenarien ist zu entnehmen, dass die Schwermetallkonzentrationen in Co-Substraten relativ hoch sein können, bevor die Grenzwerte in den Endprodukten überschritten werden. Schwermetalle werden auf verschiedensten Pfaden in Böden und somit in Pflanzen eingetragen. Der häufigste Eintrag erfolgt dabei durch die atmosphärische Deposition.