



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

Radioökologische Untersuchung Oberösterreichs unter Anwendung des Bioindikators Fichtennadeln

**C. Seidel, V. Gruber, FJ Maringer, A. Baumgartner,
J. Idinger, S. Weilner**

Low-level Counting Labor Arsenal
Faradaygasse 3, Arsenal Objekt 214, 1030 Wien
Tel. +43 1 7981024 41
Fax: +43 1 7981024 10
E-mail: claudia.seidel@boku.ac.at

Inhaltliche Übersicht



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

§ Eintrag von Radionukliden in Waldökosysteme

§ Radioaktive Kontamination Oberösterreichs durch den Reaktorunfall
von Tschernobyl 1986

§ Projektidee, Ziele des Projekts

§ Methoden

§ Ergebnisse

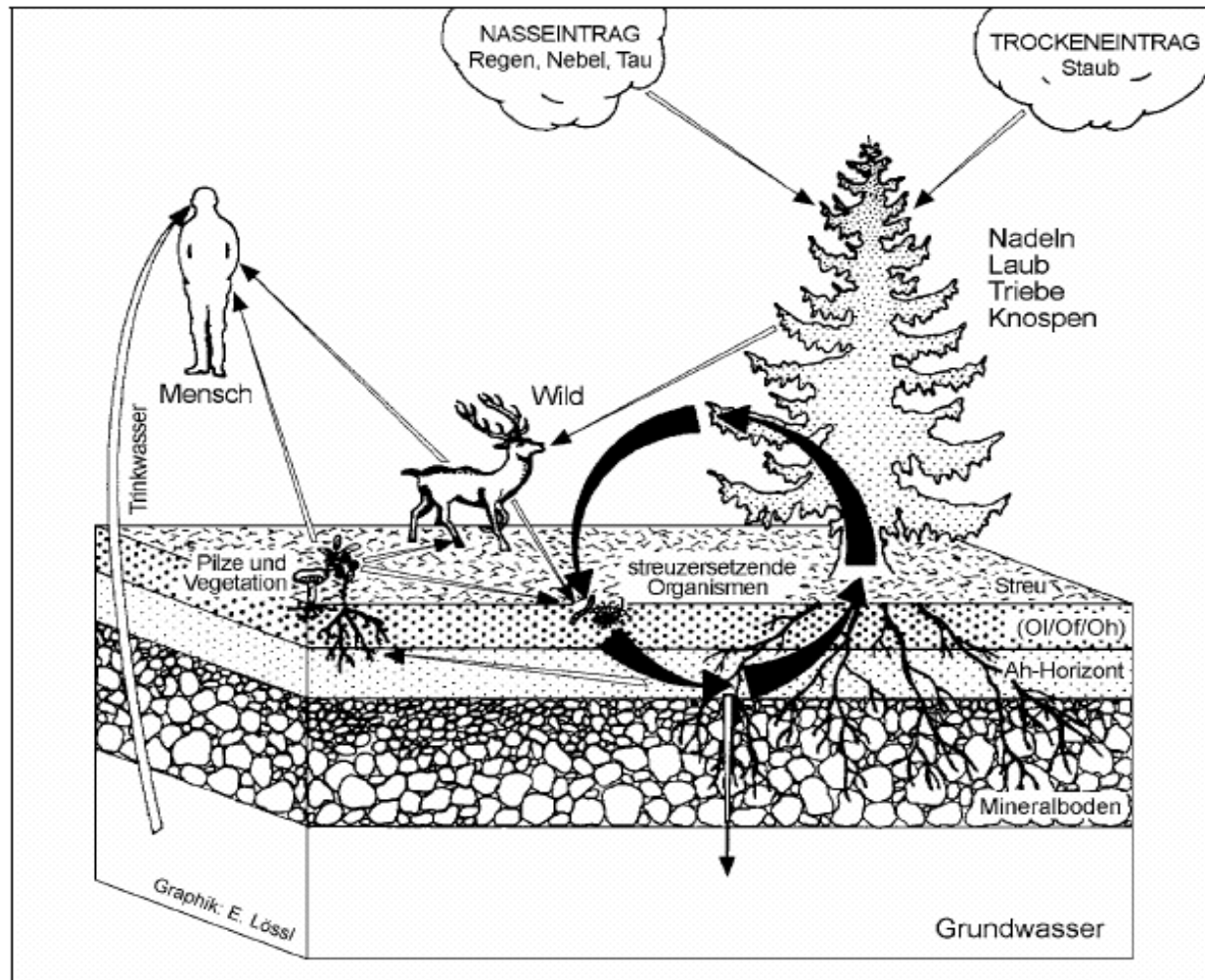
§ Zusammenfassung und Ausblick

Eintrag von Radionukliden in Waldökosysteme

Cäsium-Kreislauf



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

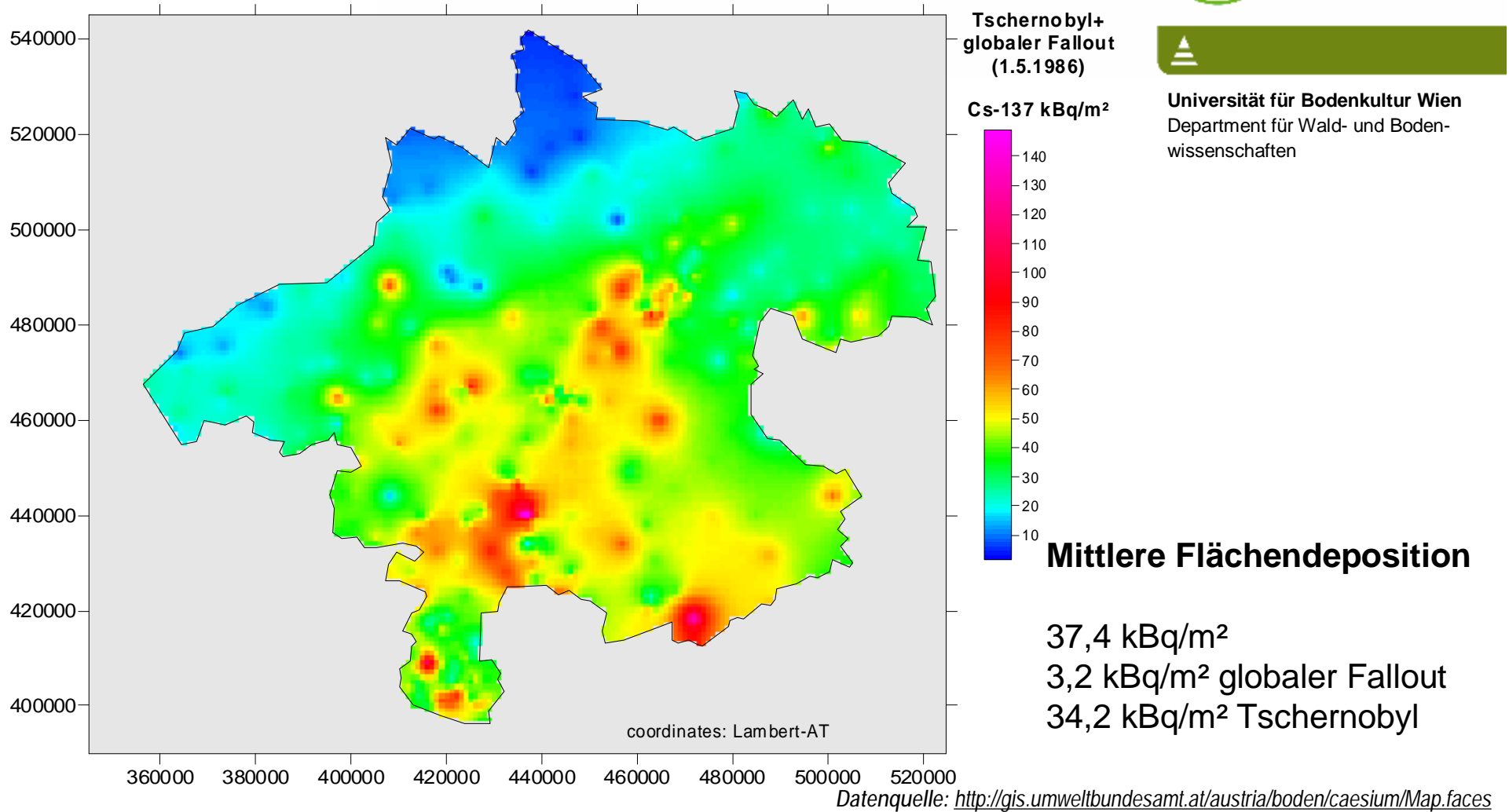


Strebl et al. 2000

Radioaktive Kontamination OÖ durch den Reaktorunfall von Tschernobyl 1986



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften



Das Projekt



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

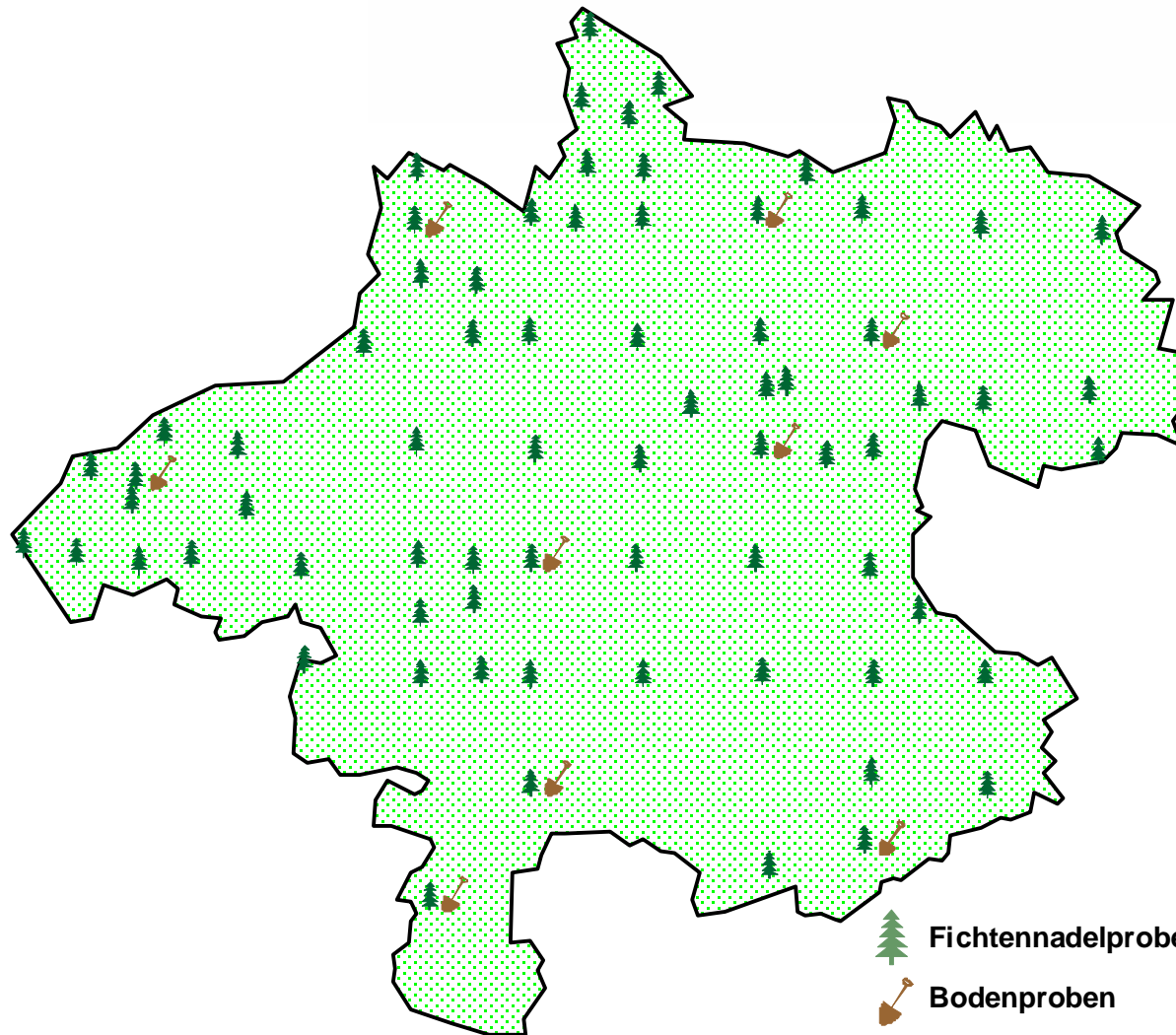
- § OÖ wurde durch den radioaktive Fallout 1986 besonders stark kontaminiert
- § Langlebige Radionuklide auch heute immer noch pflanzenverfügbar
- § Leitnuklid ^{137}Cs
- § Beweissicherung Temelin Projekt (Land OÖ)

- § **Ziele:**
 - § Radioökologische Datenbasis zur Feststellung der räumlichen Verteilung und zeitlichen Entwicklung flächendeckend für OÖ
 - § Verhalten von natürlichen u. künstlichen Radionukliden
 - § Einfluss von klimatischen Änderungen auf das radioökologische Verhalten von Fichten
 - § Diskussion erneuerbarer Energieträger: Radioaktive Asche aus Biomasseheizkraftwerken

Untersuchungsgebiet



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften



Bodenschichten

Humus
0-10 cm
10-20 cm
20-30 cm
30-50 cm

Insg. 50 Bodenproben

Methoden



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

- § Bis heute ~ 700 Fichtennadeln und 50 Bodenproben radiometrisch untersucht
- § Low-level Counting Labor Arsenal, verwendeten Detektoren: Halbleiterdetektoren mit High Purity Germaniumkristallen (HPGe); vier Detektoren unterschiedlicher Bauart
- § ^{137}Cs , ^{40}K , ^{210}Pb , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{238}U
- § Messzeiten für Fichtennadeln: ^{137}Cs -, ^{226}Ra ,... 6 Stunden; für ^{210}Pb , ^{238}U ... 2 Tage
- § Messzeiten für Bodenproben: ^{137}Cs -, ^{226}Ra ,...24 Stunden, ^{210}Pb , ^{238}U ...2 Tage
- § Zusätzlich: Meteorologische Daten des Hydrographischen Diensts des Land OÖ, Messergebnisse aus dem Beweissicherung Temelin Projekt, Messergebnisse der Bodenanalysen aus dem Bodenlabor des Landes OÖ

Ergebnisse



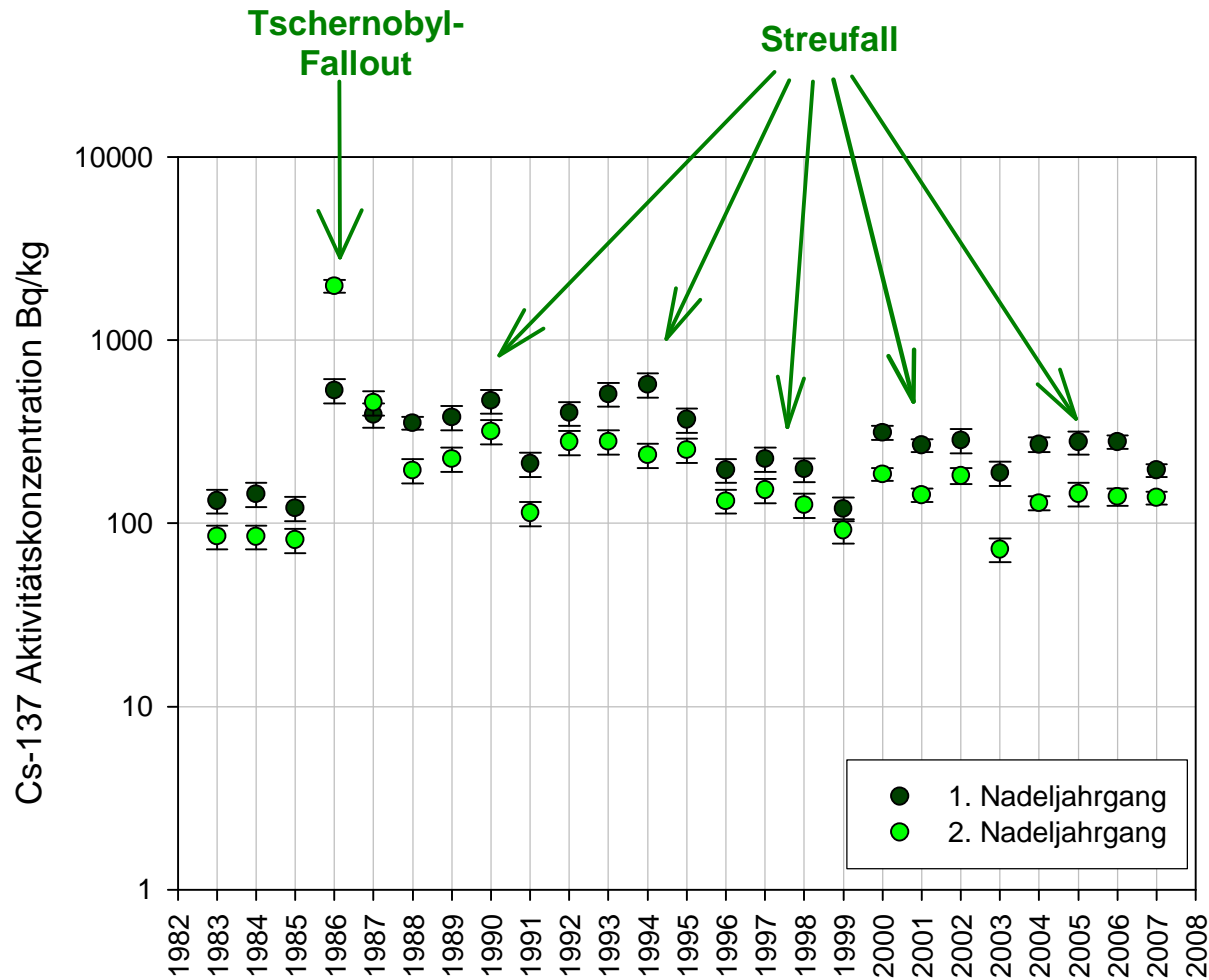
Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

- § ^{137}Cs : 980 Messwerte bestimmt: ^{137}Cs -Aktivitätskonzentration in Fichtennadeln EG (2 Bq/kg) – 5150 Bq/kg
- § Vergleich der räumlichen Verteilung der ^{137}Cs -Fichtennadel- und der Bodenkontamination 1986 kein signifikanter Zusammenhang beobachtet
- § Jüngere Nadeljahrgänge deutlich höhere ^{137}Cs -Aktivitätskonzentrationen als in älteren gemessen
- § Standorte mit hohen ^{137}Cs -Aktivitätskonzentrationen eher niedrigere ^{40}K -Aktivitätskonzentrationen
- § ^{137}Cs -Kreislauf konnte an allen Messpunkten beobachtet werden; Dauer variiert, durchschnittlich 4-5 Jahre

^{137}Cs - Kreislauf im Waldökosystem



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

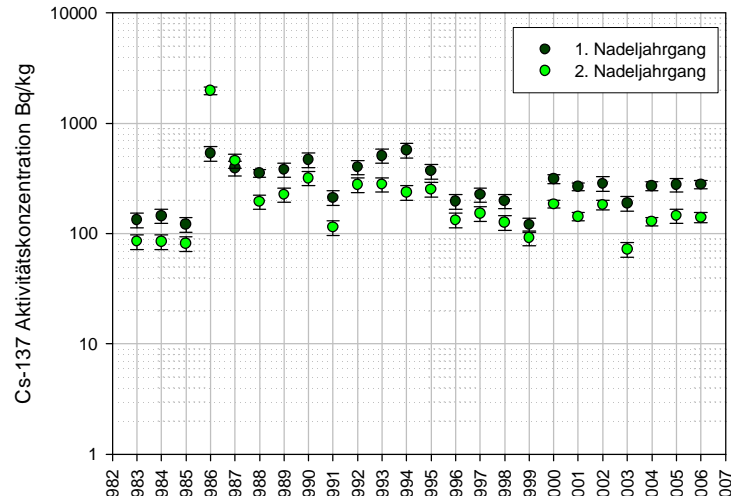


Zeitlicher Verlauf der ^{137}Cs -Aktivitätskonzentrationen

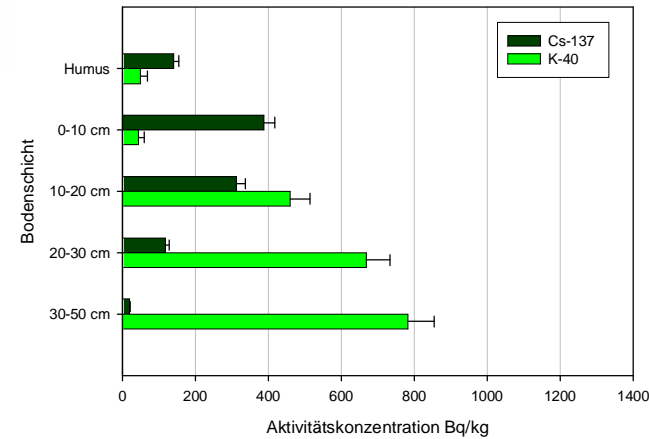


Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

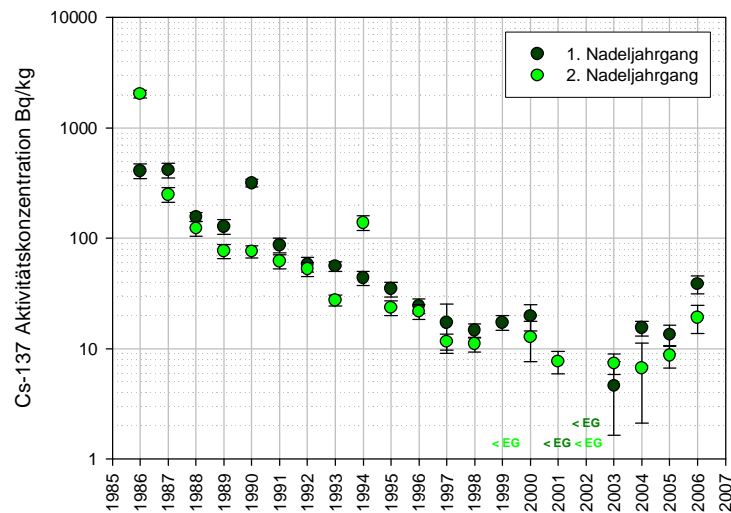
Ahorn



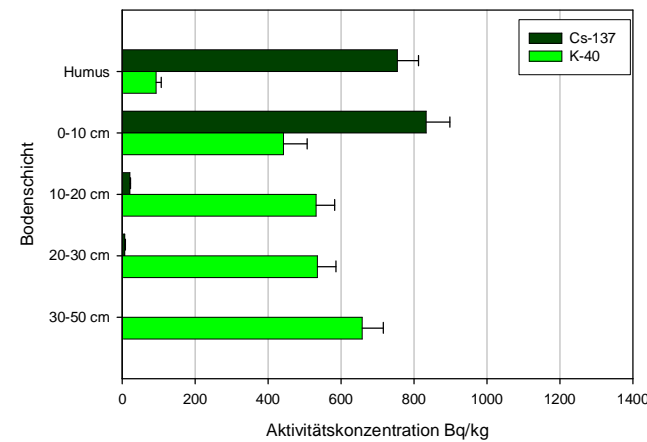
Ahorn



Engerwitzdorf



Engerwitzdorf



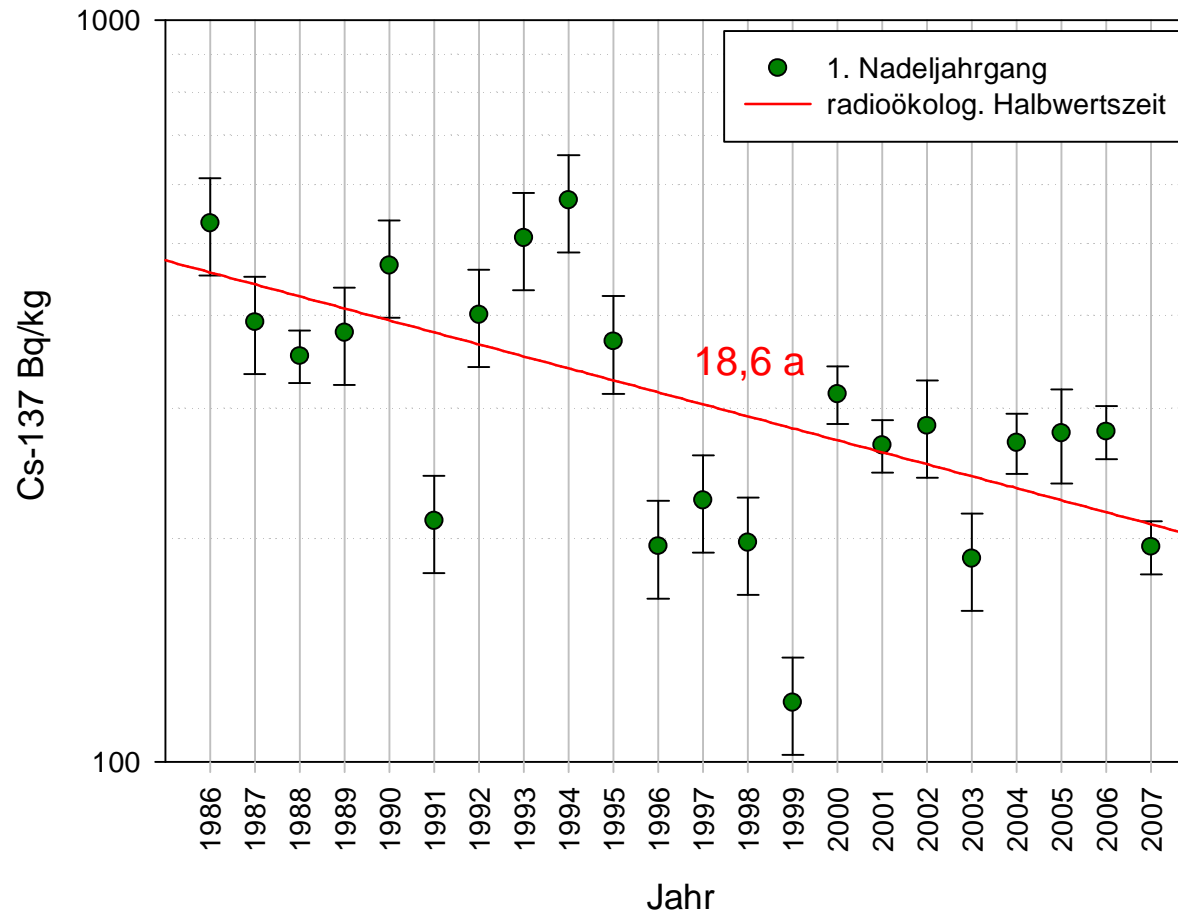
Bestimmung der *radioökologischen Halbwertszeit*



Standort Ahorn



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

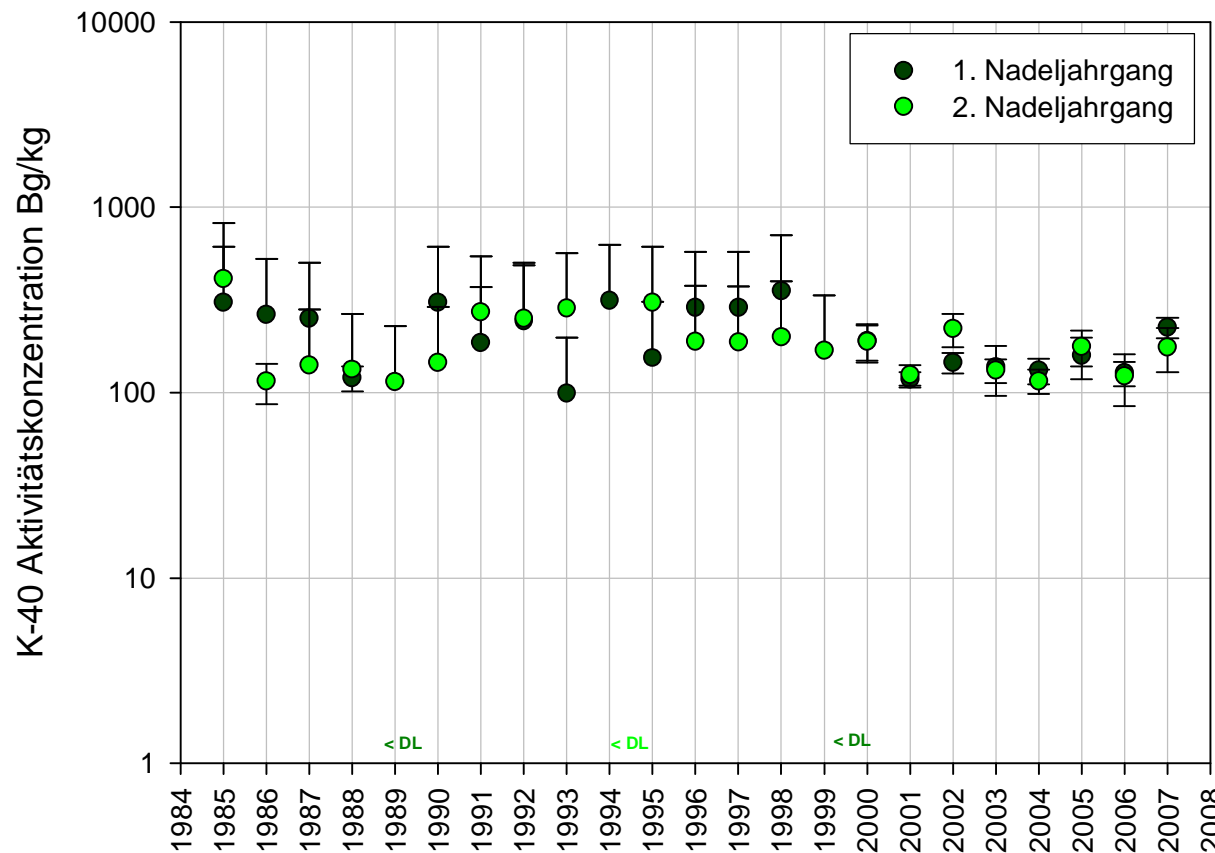


^{40}K -Aktivitätskonzentrationen in den Fichtennadelproben



Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Wald- und Bodenwissenschaften

Engerwitzdorf



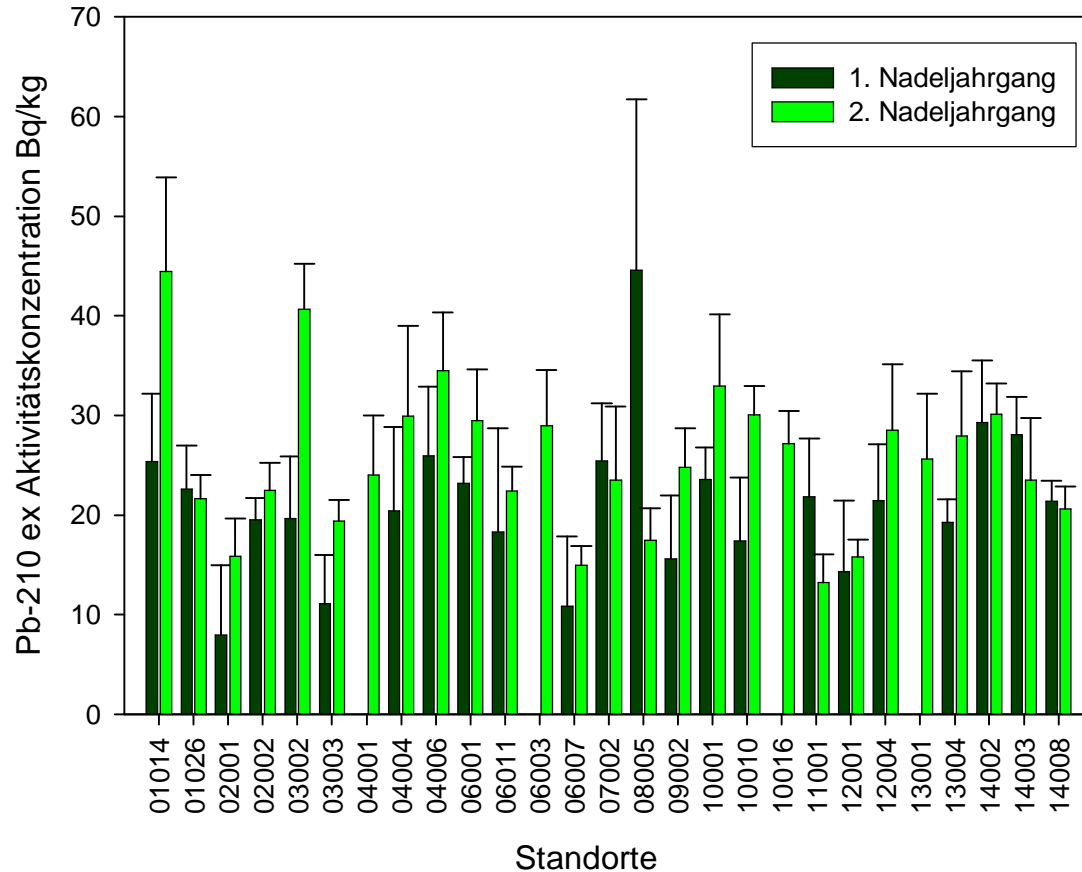
^{40}K -Aktivitätskonzentrationen

EG (15 Bq/kg) – 294 Bq/kg

^{210}Pb ex-Aktivitätskonzentrationen in Fichtennadeln



Universität für Bodenkultur Wien
 Department für Wald- und Bodenwissenschaften



^{210}Pb ex-Aktivitätskonzentrationen

EG (5 Bq/kg) – 45 Bq/kg

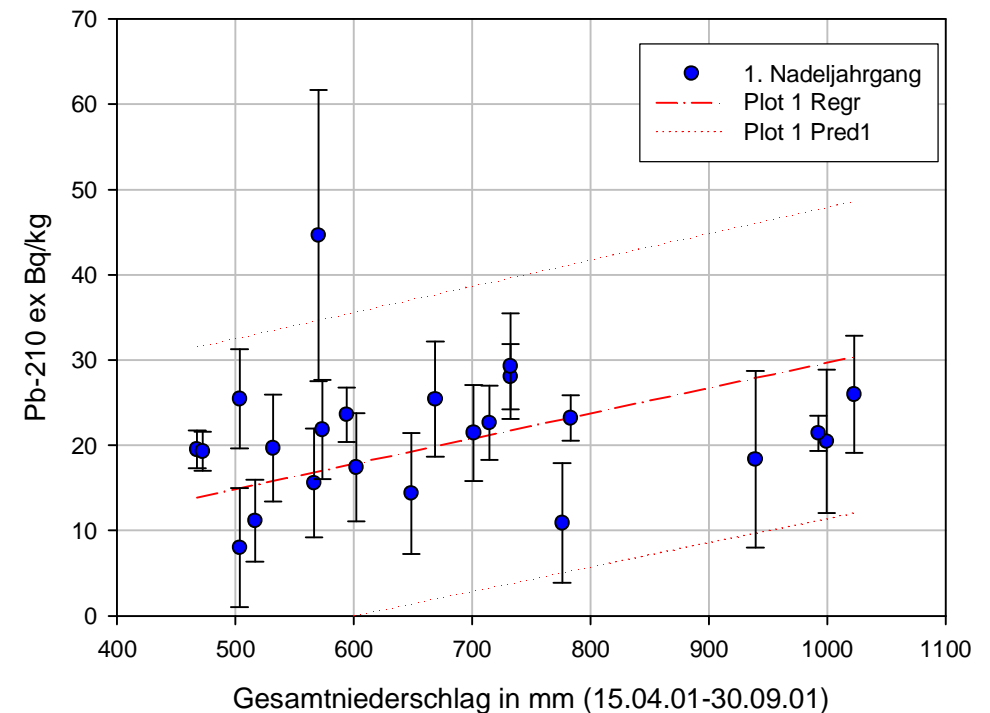
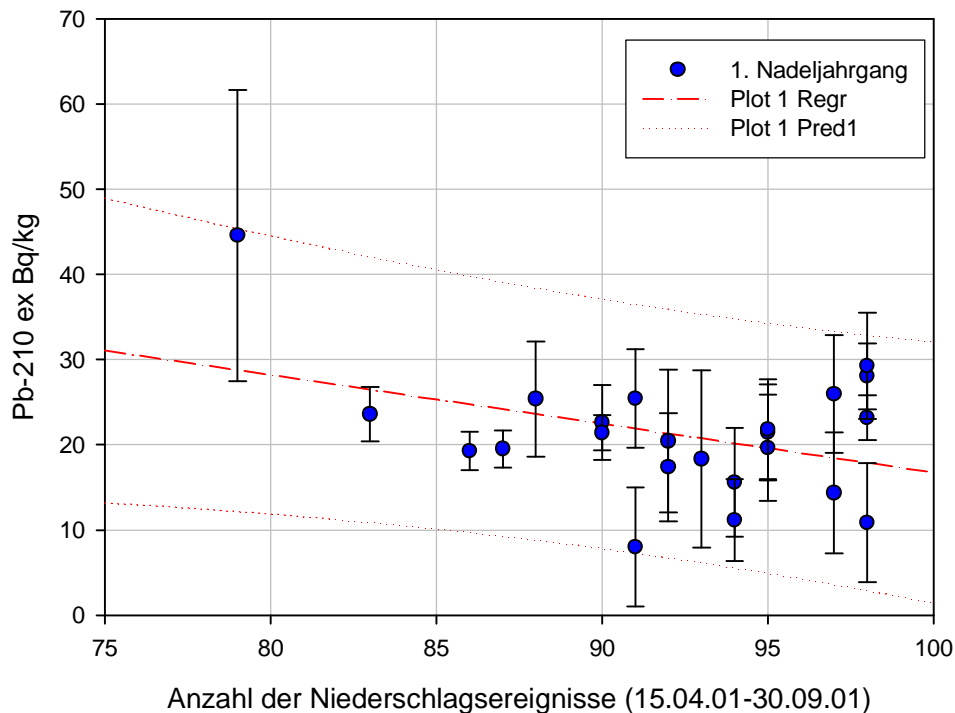
Auswertung der Niederschlagsdaten



Annahme: Deposition des ^{210}Pb aus der Atmosphäre abhängig von der Anzahl der Niederschlagsereignisse und des Gesamtniederschlags



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

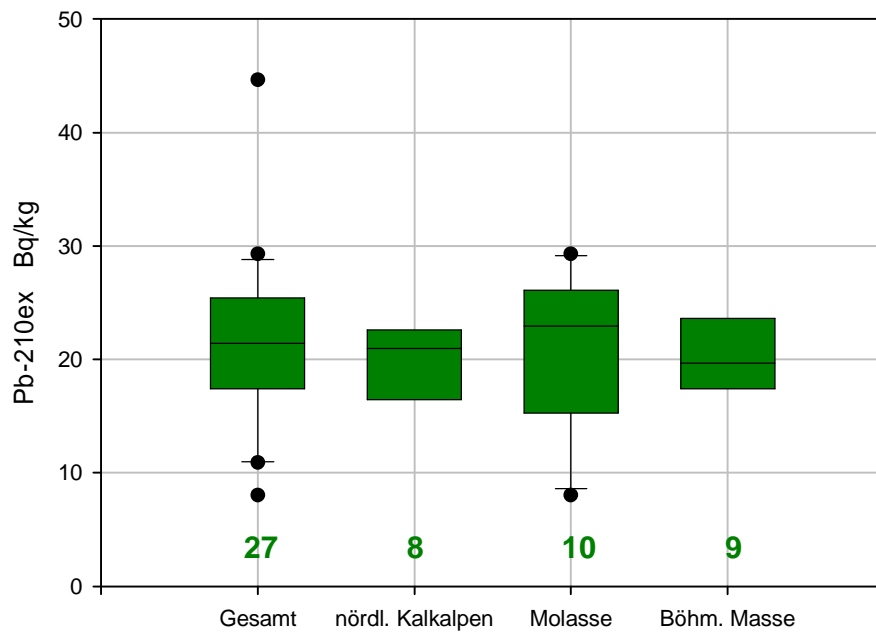


^{210}Pb ex regionale Verteilung

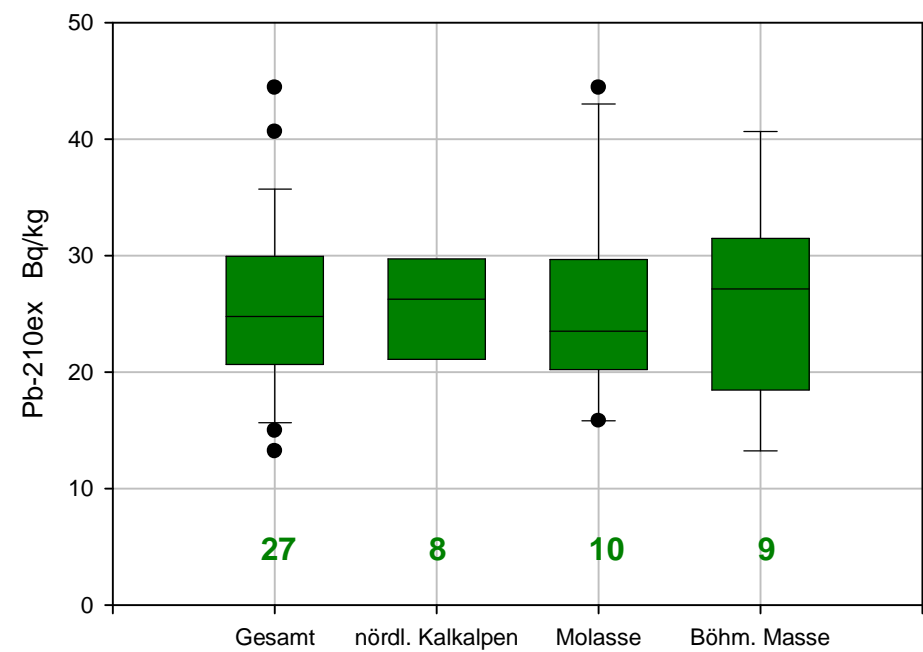


Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Bodenwissenschaften

1. Nadeljahrgang



2. Nadeljahrgang



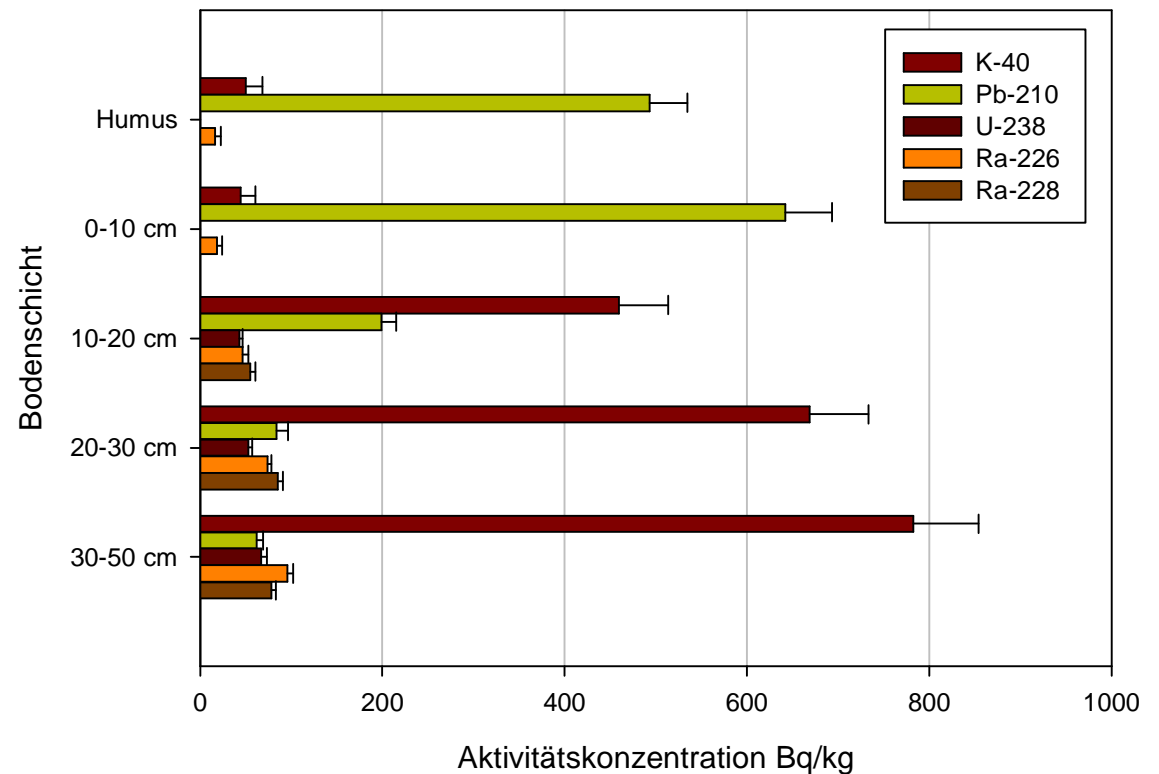
Aktivitätskonzentrationen der natürlichen Radionuklide ^{226}Ra , ^{228}Ra und ^{238}U



Verteilung natürlicher Radionuklide im Boden

§ **Fichtennadeln**
meist < EG (4 Bq/kg)

§ **Boden**
Ra-226: <EG – 96 Bq/kg
Ra-228: <EG – 142 Bq/kg
U-238: <EG – 63 Bq/kg



Zusammenfassung und Ausblick



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

- § Radioaktive Kontamination erfolgte durch nasse/trockene Deposition über Pflanzenoberfläche
- § Folgejahre Radionuklid Aufnahme über Wurzelsystem (Boden Quelle der langfristigen Kontamination)
- § Tschernobyl-Cäsium auch heute in pflanzenverfügbaren Bodenhorizonten
- § Jüngere Nadeln weisen höhere ^{137}Cs -Aktivitätskonzentrationen auf als ältere
- § Dieser Trend wurde bei den ^{40}K -Auswertungen nicht beobachtet
- § ^{137}Cs -Kreisläufe an allen Standorten beobachtet
- § An einzelnen Standorten eine Konkurrenz zwischen ^{40}K und ^{137}Cs beobachtet werden
- § ^{210}Pb ex-Aktivitätskonzentrationen in den älteren Nadeln höher als in den jüngeren

Zusammenfassung und Ausblick



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

§ Kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Deposition des ^{210}Pb ex und Niederschlagsereignissen bzw. Gesamtniederschläge

Weitere Schritte und Ziele:

- § Ausweitung der radioökologischen Datenbasis für das Bundesland Oberösterreich
- § Bestimmung von Transferfaktoren, Konkurrenz ^{137}Cs und ^{40}K
- § Bestimmung von ökologischen Halbwertszeiten an unterschiedlichen Standorten
- § Einflussfaktoren Dauer von ^{137}Cs -Kreisläufen
- § Welcher Beitrag kann zur Biomassediskussion geleistet werden?
- § Klimatische Änderungen
- § Bioindikator Fichtennadeln zur radioaktiven Umweltüberwachung



Universität für Bodenkultur Wien

Department für Wald und Bodenwissenschaften

C. Seidel

Low-level Counting Labor Arsenal
Faradaygasse 3, Arsenal Objekt 214, 1030 Wien
Tel. +43 1 7981024 41
Fax: +43 1 7981024 10
E-mail: claudia.seidel@boku.ac.at



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

