



Texte
26
95
ISSN
0722-186X

Handlungsanleitung für Schadstoffunter- suchungen in Böden

**Teil I: Vorbemerkungen und
theoretische Grundlagen**
Teil II: Handlungsanleitung

von

Otto Fränze (Leitung)

Walter Schmotz

Lutta Krinitz

Thomas Hertling

Geographisches Institut der Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Michail Florinski

Witalii Permitin

Ludmila Pochlebkina

Agrochemisches Zentralinstitut der
Föderativen Republik Russland CINAO, Moskau

Josef Müller

Fraunhofer-Institut für Umweltchemie und Ökotoxikologie,
Schmallenberg

Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit und des Umweltbundesamtes

I 1	EINLEITUNG	I 1
I 2	PROBENAHPME	I 3
I 2.1	Bodenmeßnetze	I 3
I 2.1.1	Zufallsverfahren	I 3
I 2.1.2	Rasterverfahren	I 4
I 2.1.2.1	Einfache Meßraster (Quadrat-, Hexagonal-)	I 4
I 2.1.2.2	Raster im Umfeld von Punktemittenten	I 6
I 2.1.2.3	Raster entlang von Linienmittenten	I 7
I 2.1.2.4	Raster mit Zufallsverteilung	I 8
I 2.1.3	Expertengestützte Auswahl	I 9
I 2.1.4	Regional repräsentative Bodenmeßnetze	I 10
I 2.2	Beprobungsstellen	I 13
I 2.3	Beprobung	I 16
I 2.4	Dokumentation	I 18
I 3	ANALYTIK	I 19
I 3.1	Probenaufbereitung und Lagerung	I 19
I 3.2	Aufschluß bzw. Extraktion	I 20
I 3.2.1	Schwermetalle	I 21
I 3.2.1.1	Gesamtgehalte	I 22
I 3.2.1.2	"Ökologisch relevante" Fraktionen	I 25
I 3.2.1.2.1	Mittels Mineralsäuren extrahierbare Fraktion	I 25
I 3.2.1.2.2	Mittels Komplexbildnern extrahierbare Fraktion	I 26
I 3.2.1.2.3	Mittels Neutralsalzlösungen u.ä. extrahierbare Fraktion	I 27
I 3.2.1.3	Humantoxikologisch relevante Fraktion	I 29
I 3.2.2	Organische Schadstoffe	I 30
I 3.2.2.1	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs)	I 30
I 3.2.2.2	Polychlorierte Biphenyle (PCBs) und Chlorpestizide	I 31

I 3.2.3	Pedologische Parameter	I 32
I 3.3	Messung	I 33
I 3.3.1	Schwermetalle	I 33
I 3.3.2	Organische Schadstoffe	I 33
I 3.3.2.1	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAHs)	I 33
I 3.3.2.2	Polychlorierte Biphenyle (PCBs) und Chlorpestizide	I 34
I 4	QUALITÄTSKONTROLLE	I 35
I 4.1	Probenahme	I 36
I 4.1.1	Bodenmeßnetz	I 36
I 4.1.2	Beprobung	I 37
I 4.2	Analytik	I 38
I 4.2.1	Standardreferenzmaterialien	I 38
I 4.2.2	Interne Referenzmaterialien	I 38
I 4.2.3	Ringversuche	I 39
I 4.2.4	Parallelaufschlüsse/-extraktionen	I 39
I 4.2.5	Parallelmessungen	I 39
I 4.2.6	Bestimmungsgrenzen	I 40
I 4.2.7	Blindproben	I 40
LITERATUR		I 41

II 1	EINLEITUNG	II 1
II 2	PROBENAHRME	II 2
II 2.1	Bodenmeßnetze	II 2
II 2.1.1	Hexagonalraster für flächenhafte Bodenuntersuchungen	II 3
II 2.1.2	Hexagonalraster im Umfeld von Punktemittenten	II 6
II 2.1.3	Bodenuntersuchungen entlang von Linienmittenten	II 10
II 2.2	Beprobungsstellen	II 15
II 2.2.1	Beprobungsstellen bei flächenhaften Bodenuntersuchungen	II 15
II 2.2.2	Beprobungsstellen bei Linienmittenten	II 16
II 2.2.3	Beprobungsstellen zur Untersuchung einzelner landwirtschaftlicher Nutzflächen	II 16
II 2.3	Beprobung	II 18
II 2.3.1	Probenmenge	II 18
II 2.3.2	Beprobungstiefe	II 18
II 2.3.3	Probenahmegeräte	II 19
II 2.3.4	Vermeidung von Kontaminationen	II 19
II 2.3.5	Transport und Lagerung der Proben	II 21
II 2.4	Dokumentation	II 22
II 2.4.1	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	II 22
II 2.4.2	Dokumentation der Standorte der Beprobungsstellen	II 22
II 2.4.3	Dokumentation der Bodenprofile	II 23

II 3	ANALYTIK	II 28
II 3.1	Probenaufbereitung	II 28
II 3.1.1	Schwermetalle	II 28
II 3.1.2	Organische Schadstoffe	II 28
II 3.2	Aufschluß bzw. Extraktion	II 29
II 3.2.1	Schwermetalle	II 29
II 3.2.1.1	Gesamtgehalte	II 29
II 3.2.1.2	"Ökologisch relevante" Fraktion	II 29
II 3.2.2	Organische Schadstoffe	II 30
II 3.2.3	Pedologische Parameter	II 30
II 3.2.3.1	Lagerungsdichte	II 30
II 3.2.3.2	Trockenmasse	II 30
II 3.2.3.3	Bodenreaktion (pH-Wert)	II 30
II 3.2.3.4	Organischer Kohlenstoff (C_{org})	II 31
II 3.2.3.5	Dithionit-lösliches Eisen (Fe_d)	II 31
II 3.2.3.6	Oxalat-lösliches Eisen (Fe_o)	II 31
II 3.2.3.7	Potentielle Kationenaustauschkapazität (KAK_{pot})	II 31
II 3.2.3.8	Korngrößenverteilung	II 32
II 3.3	Messung	II 33
II 3.3.1	Schwermetalle	II 33
II 3.3.2	Organische Schadstoffe	II 33
II 4	QUALITÄTSKONTROLLE	II 34
II 4.1	Probenahme	II 34
II 4.1.1	Meßnetz (Variogrammanalyse)	II 34
II 4.1.2	Beprobung	II 36

II 4.2	Analytik	II 37
II 4.2.1	Standardreferenzmaterialien	II 37
II 4.2.2	Interne Referenzmaterialien	II 37
II 4.2.3	Ringversuche	II 37
II 4.2.4	Parallelaufschlüsse/-extraktionen	II 38
II 4.2.5	Parallelmessungen	II 38
II 4.2.6	Nachweis- und Bestimmungsgrenzen	II 38
II 4.2.7	Blindproben	II 39
II 4.2.8	Datenauswertung	II 39

ANLAGEN

- A 'Regional repräsentative Bodenmeßnetze', **SCHMOTZ et al.**, unveröffentlicht
- B 'Bodenbeschaffenheit: Extraktion von in Königswasser löslichen Spurenmetallen', **E DIN ISO 11 466** (1993)
- C 'Bodenbeschaffenheit: Ammoniumnitratextraktion zur Bestimmung mobiler Spurenelemente in Mineralböden', **DIN V 19 730** (1993)
- D 'Vorschlag einer Analysenvorschrift zur Bestimmung von Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAHs), Polychlorierten Biphenylen (PCBs) und Organochlorpestiziden in Böden', **BÖHMER & MÜLLER** (1994)
- E 'Extraction of heavy metals in soils using an autoclave method', **POCHLEBKINA & PERMITIN** (1994)