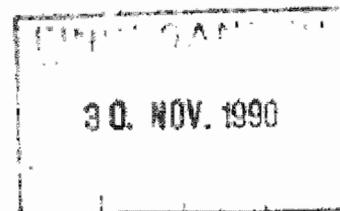


NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT
für BODENFORSCHUNG (NLfB)
- N 2.12 -
Stilleweg 2, 3000 Hannover 51

LB4



ZUSAMMENSTELLUNG
VON ZWISCHENERGEBNISSEN DES BODENUNTERSUCHUNGSPROGRAMMS
AN DER SAD MÜNCHENHAGEN

Sachbearbeiter: Dr. U. Müller
Auftraggeber: Landkreis Nienburg
Datum: Oktober 1988
Archiv-Nr.: 10 39 63
Tagebuch-Nr.: 2985/88
TK 25: 3520 Leccum

INHALTSVERZEICHNISS

1. Fragestellung
2. Bodenkundliche Untersuchungen
 - 2.1. Konzept und Durchführung
 - 2.2. Bodenkundlicher Überblick
 - 2.3. Bodenphysikalische Eigenschaften
3. Untersuchungen auf organische Schadstoffe Teil I
 - 3.1. Probenahme
 - 3.2. Schadstoffanalytik
 - 3.3. Ergebnisse
 - 3.3.1. Räumliche Verteilung
 - 3.3.1.1. PCB
 - 3.3.1.2. PCDD/F
 - 3.3.2. Vertikale Verteilung
 - 3.3.3. Umrechnung auf Toxizitätsäquivalente
4. Untersuchungen auf organische Schadstoffe Teil II
 - 4.1. Probenahme
 - 4.2. Schadstoffanalytik
 - 4.3. Ergebnisse
5. Vorläufiges Fazit
6. Quellen
7. Anlagen

1. FRAGESTELLUNG

Wegen der anhaltenden Diskussion um eine mögliche Beeinträchtigung der Böden im Deponieumfeld sollte im Auftrag des Landkreises Nienburg eine detaillierte Inventur über Verbreitung, Eigenschaften und Belastungssituation der Böden vorgenommen werden. In einzelnen wurden im vorliegenden Teil des bodenkundlichen Untersuchungsprogramms folgende Untersuchungen/Maßnahmen vereinbart:

- bodenkundliche Kartierung i.M. 1:5000 des Deponieumfeldes,
- Beschreibung der bodenkundlichen Situation,
- Auswahl flächen- und nutzungstypischer Profile,
- profilgerechte Probenahme,
- Analyse auf Schadstoffe durch Dritte,
- Beurteilung, soweit möglich, der Untersuchungsergebnisse in Zusammenarbeit mit der Lufta Hameln unter Einbeziehung bereits vorliegender bodenkundlich relevanter Gutachten und Berichte.

Da das Untersuchungsprogramm noch nicht abgeschlossen ist, müssen die hier auszugsweise dargestellten Ergebnisse als vorläufig und nicht in allen Fällen abgesichert betrachtet werden.

2. BODENKUNDLICHE UNTERSUCHUNGEN

2.1. KONZEPT UND DURCHFÜHRUNG

Im Frühjahr 1987 wurde das Deponieumfeld - DV-gestützte - bodenkundlich untersucht. Dabei läuft der eigentlichen Geländeaufnahme die digitale Erfassung, Bearbeitung und Auswertung von ca. 100 Profilen der Bodenschätzung voraus. Auf Grundlage dieser Vorinformation, unter Auswertung eines vorliegenden geologischen Kartenentwurfes (P. Rohde, 1987, NLFb) und unter Auswertung vorliegender Höhendaten und sonstiger Archivunterlagen wurde die Geländeaufnahme durchgeführt. Während der Kartierung wurden ca. 150 Bohrungen bis in 2m Tiefe niedergebracht und die Bodenmerkmale nach den Regeln der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AG Bodenkunde, 1982) aufgenommen.

Durch Zusammenführen der vorhandenen, abgeleiteten (Geologie, Bodenschätzung) und im Gelände erfaßten Bodenmerkmale wurde eine Bodenkarte entwickelt.

In dieser Bodenkarte ist die flächenhafte Verbreitung der Böden dargestellt; die typischen Merkmale der Bodentypen und ihre Vergesellschaftung werden im Endbericht beschrieben. Zusätzlich zu den Geländeaufnahmen wurden an typischen Profilen Proben zur weiteren bodenchemischen und bodenphysikalischen Analyse entnommen.

2.2. BODENKUNDLICHER ÜBERBLICK

Ausgangsgesteine der Bodenbildung sind Tone der Unterkreide, z.T. mit Geschiebelehmdecke sowie glazifluviale Sande und Geschiebesande des Drenthe-Stadiums der Saale-Eiszeit, weichseleiszeitlicher Sandlöß und Abschlämmassen. Im Bereich der Ils sind fluviatile Lehme am Bodenaufbau beteiligt.

Die Grundmoräne lagert mit wechselnder Mächtigkeit über den Tonen der Unterkreide. Dies gilt ebenso für die Abschlämmassen und Geschiebesande, mit denen sie örtlich verzahnt ist. Stellenweise treten die Kreidestone bis nahe an die Oberfläche. Die Grundmoräne wird örtlich von geringmächtigem Sandlöß bedeckt. Aus diesen Ablagerungen haben sich vor allem durch Stauwasser gekennzeichnete Pseudogleye, in tieferen Lagen durch

Grundwasser geprägte Gley-Pseudeogleye und Gleys gebildet. Daneben treten auch Podsole, Gley-Podsole, Pseudogley-Podsole und Bänderparabraunerden auf.

2.3 BODENPHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Um die bodenphysikalischen Eigenschaften der Böden im Untersuchungsgebiet zu charakterisieren, wurden an zwei im Untersuchungsgebiet typischen Profilen (Nr. 150, Pseudogley aus Geschiebelehm mit Sandlößüberdeckung und Nr. 146, Pseudogley-Gley aus Kreidetonverwitterung mit geringmächtiger Geschiebelehmüberdeckung) Stechzylinderproben in verschiedenen Tiefen entnommen. An diesen Stechzylindern wurde die pF-Charakteristik, die Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden (kf) und die Wasserdurchlässigkeit im wasserungesättigten Boden (Ku) bestimmt. Die Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden (Kf) ist ein wichtiger Parameter für die Beurteilung der Filtereigenschaften der Böden. Die Einstufung der Durchlässigkeit der untersuchten Horizonte zeigt Tab.1.

Tab.1: Wasserdurchlässigkeit Kf (cm/d)

Profil 146

Tiefe (cm)	Horizont	Bodenart	Kf	Stufe
0-14	Ah	Tu3	19.2	3 mittel
14-35	Sw	Tu4	0.35-0.9	2 gering
70-80	Gor-Sd	Tu2	0.01-0.025	1 sehr gering
130-150	Cv-Gr	Tstc	15.7-45.8	3-4 mittel-hoch

Profil 150

Tiefe (cm)	Horizont	Bodenart	Kf	Stufe
0-25	Ap	Slu	37.0-51.0	3-4 mittel-hoch
25-35	Sw	Slu	4.1	2 gering
35-60	Swd	Ls3	3.1	2 gering
60-100	Sd	Lts	1.9	2 gering

Die Darstellung der pF und Ku- Kurven erfolgt im Endbericht.

3. UNTERSUCHUNGEN AUF ORGANISCHE SCHADSTOFFE TEIL I

3.1. PROBENAHME

Bei der Probenahme ist entsprechend unterschiedlichen Eintrittspfaden bei Verdacht auf Kontamination durch belastetes Grundwasser (von unten), durch Sickerwasser (lateral) oder durch Stäube, Aschen, Rauch jeweils anders vorzugehen. Das gilt insbesondere für die zu beprobenden Horizonte. Beim Eintrag von oben kann sich die Beprobung häufig auf den obersten Horizont beschränken, bei zu erwartender Tiefenverlagerung sind auch tiefer gelegene Horizonte in die Probenahme einzubeziehen.

Die Probenahme erfolgte profilgerecht, d.h. der nutzungs- und bodentypische Profilaufbau wurde berücksichtigt. Auf Waldstandorten wurden Proben aus dem zersetzten organischen Auflagehorizont (O-Horizont, ca. 2 bis 4 cm Mächtigkeit) und aus dem oberen Bereich des Ah-Horizontes ent-

nommen (ca. 2-4 cm). Bei Grünlandstandorten geschah die Probenahme ebenfalls im oberen Bereiche des Ah-Horizontes. Der Ap-Horizont der Ackerböden wird durch jährlich wiederkehrende Bodenbearbeitung durchmischt und homogenisiert. Aus diesem Grund wird eine potentielle Kontamination der Bodenoberfläche in den bearbeiteten Ap-Horizont eingebracht. Hier erfolgte die Probenahme aus dem Ap-Horizont (ca. 20 bis 30 cm).

Bestimmend für dieses Vorgehen bei der Entnahme der Bodenproben war das Ziel, etwaige Kontaminationen der Bodenoberfläche mit persistenten und an die Bodenmatrix sorbierten, schwer verlagerbaren Substanzen zu erfassen. Die regionale Verteilung der Probenahmestandorte ist den Karten zu entnehmen.

3.2. SCHADSTOFFANALYTIK

Die vom NLFb genommenen Bodenproben wurden von der LUFA Hameln auf folgende Organika analysiert:

- Hexachlorbenzol (HCB)
- Pentachlornitrobenzol (Quintozen)
- a,b,g,-Hexachlorcyclohexan (HCH)
- Dichlordiphenyldichloräthylen (DDE)
- Dichlordiphenyltrichloräthan (DDT)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB 28,52,101,153,138,180)

Bei den polychlorierten Biphenylen (PCB) handelt es sich um eine Stoffgruppe von mehr als 200 möglichen Einzelverbindungen, die sich u.a. in der Anzahl und Stellung der Chloratome unterscheiden. Für die Routineanalytik werden sechs repräsentative PCBs analysiert. Aus dem jeweiligen anteiligen Vorkommen der Einzelkomponenten höherchlorierter PCBs wurde auf den Gesamtgehalt an höherchlorierten PCBs, berechnet als Chlophen A50 auf der Basis der Komponenten 2,2,5,5,5,-Pentachlorbiphenyl, 2,2,3,4,4,5,-Hexachlorbiphenyl, 2,2,4,4,5,5,-Hexachlorbiphenyl und 2,2,3,4,4,5,5,-Heptachlorbiphenyl, umgerechnet (Definition der Fachgruppe 'Umweltanalytik' des VDLUFA).

Polychlordibenzodioxine (PCDD) und Polychlordibenzofurane (PCDF) wurden von der Firma NATEC, Hamburg, 'unter besonderer Ausweisung der toxisch relevanten 2,3,7,8,-substituierten Isomeren analysiert. Im einzelnen waren dies Tetra- (TCDD/F), Penta- (PeCDD/F), Hexa- (HxCDD/F), Hepta- (HpCDD/F), Okta- (OCDD/F) -chloridibenzodioxine/furane. Polychlordibenzodioxine (PCDD) und Polychlordibenzofurane (PCDF) repräsentieren eine Gruppe von insgesamt 75 (PCDD) bzw. 135 (PCDF) möglichen Verbindungen. Die Bezeichnung der einzelnen Isomeren erfolgt nach der Anzahl und der Stellung des Chlors, wobei den Komponenten in 2,3,7,8.-Stellung besondere toxikologische Bedeutung zugesprochen wird (BALLSCHMITER 1985).

Die Nachweisgrenzen betragen laut LUFA für die PCBs und andere CKWs 1 Mikrogramm/kg Boden, für die Dioxine/Furane laut NATEC bei TCDD/F, PeCDD/F, HxCDD/F 0.001 Mikrogramm/kg Boden, bei HpCDD/F 0.003 Mikrogramm/kg Boden und bei OCDD/F 0.01 Mikrogramm/kg Boden. Die Ergebnisse der LUFA sind auf die Trockensubstanz bezogen. Die Ergebnisse der Dioxin/Furan-Untersuchungen beziehen sich auf die Originalsubstanz mit Wassergehalten von 20-50 %. Sie wurden von uns auf die Trockensubstanz umgerechnet.

3.3. ERGEBNISSE

Die große Anzahl untersuchter Einzelorganika erschwert die übersichtsmäßige Beurteilung der Gesamtsituation. Der

Bericht beschränkt sich deshalb hauptsächlich auf die Darstellung der PCBs, Dioxine und Furane, die als besonders toxisch gelten.

3.3.1. RÄUMLICHE VERTEILUNG

3.3.1.1. PCB

Die räumliche Lage der Probenahmepunkte ist in den Karten im Anhang dargestellt. Ebenfalls im Anhang befinden sich die Tabellen und Abbildungen, auf die im Text verwiesen wird.

Die Ergebnisse der Analysen für PCBs und sonstige chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW) sind in Tab.2 aufgelistet (in ppb= Mikrogramm/kg Boden).

Aus Tab.3 ist zu entnehmen, daß die durchschnittlichen Gehalte an PCBges in der Reihenfolge Forst(Auflagehumus) > Forst(Ah-Horizonte) > Grünland > Acker > Garten abnehmen.

Die Statistik in Tab.3 gibt weiterhin Auskunft über die Variation der Werte. Es wird ersichtlich, daß die Streuung der Werte erheblich ist.

Als nächster Schritt wurde versucht, die Bereiche direkter Kontamination, entstanden durch Überpumpen und sonstige Ausflüsse deponiebürtigen Oberflächenwassers, von Belastungen durch Emission/Immission durch Staub/Rauch möglichst zu trennen. Hierzu wurden die Probenahmepunkte 17,18,19,25,144 und 147, die in den Bereichen der von KOENIG & MATZNER (1982) und SCHWAAR (1983) diagnostizierten Waldschadensflächen liegen, von der Grundgesamtheit getrennt.

In Tab.4 sind die auf den Forstflächen neu berechneten Daten dargestellt. Die Mittelwerte werden bei ähnlicher Streuung deutlich geringer.

Um durch die räumliche Lage der Probenahmepunkte zur Deponie Aufschlüsse über evtl. Austrittspfade zu erhalten, wurden die Analysedaten in Richtungsgruppen zusammengefaßt. Folgende Richtungsgruppen wurden gebildet: N,O,S,W,SW,NO.

Die Ergebnisse sind in Tab.5 dargestellt.

Tab.5: PCPges (ppb) in Richtungsgruppen (Stichprobenumfang)

Richtung	Nutzung			
	A	G	H	F
N	9.3(16)	6.5(5)	135.7(3)	17.4(2)
O	7.5(6)	7.9(6)	77.3(4)	34.7(4)
S	7.7(3)	10.0(4)	87.0(2)	30.4(4)
W	7.8(3)	27.1(14)	86.2(7)	28.4(7)
SW	10.9(11)	15.4(6)	-	-
NO	6.5(1)	6.5(2)	68.3(2)	48.8(2)

Eine Tendenz hinsichtlich bevorzugter Austrittsrichtungen wird nicht deutlich erkennbar.

Die Nachbeprobung der besonders auffälligen Punkte 11, 12, 13 und der Weide westlich der Deponie ("Lusekamp") ergab

Werte, die unterhalb der Nachweisgrenze lagen (Probenahme-
punkte 55,56,57,58,59,60,61,62a,b). Lediglich im Ah-Horizont
der Forstprobe 62.2b wurden höhere PCB-Gehalte nachgewiesen.

In Abb.1-4 sind die PCB-Gehalte der A-Horizonte, bei Forst
auch der Auflagehorizonte in Abhängigkeit zur Deponieentfer-
nung dargestellt (ohne Überpumpungsgebiete).

Bei allen Nutzungen deutet sich ein Entfernungsgradient an

wobei vor allem bei den landwirtschaftlichen Nutzungen Acker
und Grünland die Werte zum größten Teil unterhalb der Nach-
weisgrenze liegen. Mit zunehmender Deponienähe wird die Streu-
ung bei allen Nutzungen größer, und es wurden auch auf land-
wirtschaftlichen Nutzflächen Werte oberhalb der Nachweisgrenze
festgestellt.

Zu dieser Aussage muß aber einschränkend angemerkt werden, das
sie nur vorläufig sein kann, da Daten über ubiquitäre Belas-
tungen von Böden ähnlicher Nutzungsräume nicht zur Verfügung
stehen.

Mit Hilfe verschiedener Vorgehensweisen (z.B. korridorweise Ver-
rechnung, Geostatistik, Vergleich mit ubiquitären Daten) könnte
eine Aussage über die Reichweite der Emissionen aus Deponiebetrieb,
Deponiebränden usw. getroffen werden.

3.3.1.2. PCDD/F

Die Ergebnisse der Dioxin/Furananalytik sind in Tab.6 jeweils
in ppb und bezogen auf die Trockensubstanz des Bodens (TS) für
Einzel- und Summenparameter dargestellt. Im einzelnen sind dies:

TCDD/F	: Summe TCDD/F
PeCDD/F	: Summe PeCDD/F
HxCDD/F	: Summe HxCDD/F
HxCDD/F	: Summe HxCDD/F
T2378D	: 2.3.7.8.-TCDD
PE12378D	: 1.2.3.7.8.-PeCDD
HX478D	: 1.2.3.4.7.8.-HxCDD
HX678D	: 1.2.3.6.7.8.-HxCDD
HX789D	: 1.2.3.7.8.9.-HxCDD
HP678D	: 1.2.3.4.6.7.8.-HpCDD
OCDD/F	: OCDD/F
T2378F	: 2.3.7.8.-TCDF
PE12F	: 1.2.3.7.8.-PeCDF
PE23F	: 2.3.4.7.8.-PeCDF
HX1234F	: 1.2.3.4.7.8.-HxCDF
HX678F	: 1.2.3.6.7.8.-HxCDF
HX789F	: 1.2.3.7.8.9.-HxCDF
HX234F	: 2.3.4.6.7.8.-HxCDF
HP678F	: 1.2.3.4.6.7.8.-HpCDF
HP789F	: 1.2.3.6.7.8.9.-HpCDF

Die Statistik in Tab.7 gibt in zusammengefaßter Form
Auskunft über die Anzahl der Proben und verschiedenen Streuungs-
maße. Ähnlich wie bei den PCBs ist die Streuung sehr hoch.
Die durchschnittlichen Gehalte nehmen in der Reihenfolge
Forst(Auflagehumus H)>Forst (Ah-Horizont F)>Grünland(G)>
Acker(A)>Garten(S) ab, wobei auf Grünland kein 2.3.7.8.-TCDD,
auf Ackerböden kein Vertreter der Tetra-,Penta-,Hexa-Dioxine
nachgewiesen wurde. Das als besonders toxisch eingestufte
2.3.7.8.-TCDD wurde in den die Deponie umgebenden Waldflächen
(19,144,145,147) und hier besonders im Auflagehumus gefunden.
Hier lag als primärer Kontaminationpfad vermutlich ein direkter
Einfluß der Deponie vor. Zu vermuten wäre eine Kontamination
der Bodenoberfläche durch Deponiewasser, aber auch durch Stäube
und Aschen, die in der Vergangenheit stattgefunden hat (s.
Gutachten KOENIG & MATZNER 1982).

Um die verschiedenen Kontaminationspfade zu trennen, wurden - wie bereits beschrieben - die Probenahmepunkte 19,147,144 von der restlichen Grundgesamtheit getrennt,

Die Tab.8 zeigt die für die Forstflächen neu berechneten Daten. Es wird ersichtlich, daß die Mittelwerte bei ähnlicher Streuung geringer werden. 2.3.7.8.-TCDD wurde im Auflagehumus des Punktes 144 im sog. "Brammerschen Wald" nachgewiesen.

Ein Entfernungsgradient wird nicht deutlich sichtbar (Darstellung erfolgt im Endbericht). Um die ermittelten Werte einzuordnen, fehlen auch hier aussagekräftige Daten über die ubiquitäre Belastungssituation mit PCDD/F in Böden.

Wegen der im Vergleich zu PCB relativ geringeren Anzahl analysierter Proben wurde auf eine korridorweise Verrechnung der Werte verzichtet.

3.3.2. VERTIKALE VERTEILUNG

Ergebnisse zur vertikalen Verteilung sind im bodenkundlichen Zwischenbericht vom Dez. 1987 dargestellt. Hier wurde festgestellt, daß an den untersuchten Punkten 144-150 keine Verlagerung von organischen Schadstoffen in tiefere Schichten nachweisbar war.

Unbeantwortet bleibt allerdings die Frage, ob in deutlich kontaminierten Bereichen des Brammerschen Waldes eine Schadstoffverlagerung in tiefere Bodenschichten stattgefunden hat. In diesem Zusammenhang ist weiterhin ungeklärt, ob wegen der hohen Durchlässigkeit des Tonsteinersatzes kontaminiertes Grundwasser durch kapillaren Aufstieg in die Bodenzone gelangen kann. Messungen, die Antworten auf diese Fragen liefern könnten, fehlen bisher.

3.3.3. UMRECHNUNG AUF TOXIZITÄTSÄQUIVALENTE

Dioxine und Furane liegen in der Umwelt als wechselnde Gemische unterschiedlicher Isomeren vor. Um zu einer Beurteilung der Toxizität dieser Gemische zu gelangen, wurden von verschiedenen Stellen Vorschläge zur Berechnung von sog. Toxizitätsäquivalenten gemacht (BCA 1985, HLU 1987).

Grundprinzip bei der Berechnung dieser Äquivalente ist die Gewichtung der Einzelisomeren relativ zu 2.3.7.8.-TCDD. Für die hier berechneten Äquivalente wurde der Umrechnungsschlüssel des BCA (UBA 1985) verwendet. Die Berechnung erfolgte für die Isomere der 2.3.7.8.-Klasse und für die Summenparameter.

Es wird hier, wie schon im Zwischenbericht, nochmals darauf hingewiesen, daß es für eine Risikoabschätzung von PCDD/F-Isomere - einzeln oder in Mischungen - bis heute keine wissenschaftlich fundierte Grundlage gibt (UBA 1985).

Die Ergebnisse der Berechnung sind, differenziert nach der Nutzung, in Tab.9 in Nanogramm/kg Boden (bezogen auf die Trockensubstanz) dargestellt. In der Tab.9 ist der jeweils 2. Äquivalentwert (AEQ) der Probennummer (NR) gültig. Auf allen landwirtschaftlich/gärtnerisch genutzten Böden wird der von LILIENBLUM (1988) vorgeschlagene sog. Beurteilungswert von 60 ng TCDD-Äquivalente/kg Boden nicht erreicht. Im Forst wurden vor allem im Auflagehumus höhere Werte ermittelt. Sie erreichen z.T. 40% des von KIMBROUGH et al. (1984) vorgeschlagenen 'Beurteilungswertes' (1000 ng/kg) für nicht landwirtschaftlich genutzte Böden. Die mineralischen Horizonte der Forstböden weisen im Vergleich dazu deutlich geringere Werte auf. Anzumerken bleibt, daß die Punkte mit den höchsten Äquivalentwerten in unmittelbarer Nachbarschaft zur Altdeponie liegen.

4. UNTERSUCHUNGEN AUF ORGANISCHE SCHADSTOFFE TEIL II

Im Juni/Juli 1988 wurde zur Analytik von PCBs und PAHs (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) das Meßbusverfahren der Fa. Goettner eingesetzt. Bei diesem Verfahren erfolgt die Probenahme und Analytik in unmittelbarer Folge. Durch diese Rückkopplung konnte die Probenahme gezielter durchgeführt

[Handwritten mark]

4.1. PROBENAHME

Die Durchführung der Probenahme erfolgte wie unter 3.1. beschrieben. Entnommene Bodenproben wurden vor Ort für die Analytik vorbereitet.

4.2. SCHADSTOFFANALYTIK

Analyse- und Umrechnungsverfahren sowie analysierte Einzelkomponenten sind dem Bericht des Institutes Goettner zu entnehmen.

4.3. ERGEBNISSE

Auf die Ergebnisse (Tab.10) kann nur kurz eingegangen werden. Eine ausführliche Darstellung erfolgt nach weiterer Auswertung im Endbericht. In Tab.11 ist die Statistik der PCBs und PAHs dargestellt. Die Werte liegen insgesamt höher als die der LUFA-Analysen.

Ein Entfernungsgradient zur Deponie ist andeutungsweise bei Ackernutzung erkennbar (Abb.5). Ähnlich ist das Bild bei Forst-Auflagehorizonten (Abb.6). Bei beiden Nutzungen sind bis ca. 1000m Entfernung zur Deponie Werte mit einer höheren Steigung zu finden.

Die in den Abb.7-8 dargestellten Ergebnisse der Ah-Horizonte von Grünland und Forst weisen keinen Entfernungsgradienten auf.

5. VORLÄUFIGES FAZIT

- Es deutet sich an, daß mit zunehmender Deponieentfernung die PCB-Gehalte abnehmen (bis ca. 750-1000m). Um dies genauer abschätzen zu können, fehlen Daten über die ubiquitäre Belastungssituation ähnlicher Gebiete. Dies gilt auch für Dioxine.
- Bei Dioxinen/Furanen ist ein Entfernungsgradient nicht deutlich sichtbar. 2,3,7,8-TCDD wurde nur auf Forstflächen in unmittelbarer Deponienähe gefunden. An keinem Punkt mit landwirtschaftlicher Nutzung wurden die von LILIENBLUM diskutierte Beurteilungswerte für Einzulisomere bzw. Gemische erreicht.
- Die Frage, ob eine Schadstoffkontamination des Bodens aus potentiell belastetem Grundwasser möglich ist, kann mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht beantwortet werden.

6. Quellen

Eine ausführliche Quellensammlung wird im Endbericht beigelegt.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG

Im Auftrage:

[Signature]
Dr. R.-H. Oelkers

[Signature]
Dr. W. Eckelmann

[Signature]
Dr. G. Müller