

Immissionsüberwachung Luftpfad
Forschungsbergwerk Asse



Niedersächsi-
sches
Landesamt für
Umwelt

Jahresbericht 2003

Bericht der Ergebnisse
der durchgeführten Untersuchun-



Niedersachsen

**IMMISSIONSÜBERWACHUNG
LUFTPFAD**

**FORSCHUNGSBERGWERK
ASSE
JAHRESBERICHT 2003**

**NIEDERS. LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE
DEZERNAT RADIOÖKOLOGIE
HILDESHEIM, 05. MAI 2004**

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|--------------------------------------|
| 1. Einleitung | 4 |
| 2. Messprogramm der unabhängigen Messstelle (NLÖ) zur Überwachung des Forschungsbergwerkes Asse im bestimmungsgemäßen Betrieb | 5 |
| 3. Karte der TLD-Standorte und Probenahmestellen für Boden und Bewuchs | 6 |
| 4. Durchführung des Messprogrammes | 7 |
| 5. Bewertung der Messergebnisse | 8 |
| 6. Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen | 9 |
| REI-Programmpunkt | überwachter Umweltbereich |
| 1.1 | Luft/äußere Strahlung |
| 2. | Boden |
| 3. | Futtermittel |
| 4. | Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft |
| 7. Statistische Auswertung der Messergebnisse | 15 |
| Tabellen | 16 |
| Grafische Darstellungen | 19 |

Herausgeber:
Niedersächsisches Landesamt für Ökolo-
gie
Dezernat 1.7 Radioökologie
An der Scharlake 39
31135 Hildesheim

Gestaltung:
[REDACTED]
Niedersächsisches Landesamt für Ökolo-
gie

Verantwortlich:
[REDACTED]

1. Einleitung:

Mit der Anordnung vom 28.12.1978 nach § 19 Atomgesetz samt Nachträgen in der Neufassung vom 16.03.1998 (Az.: W 50.10 AT -7/97 VI) gerichtet an die GSF ordnete das Bergamt Goslar Messungen in der Umgebung des ehemaligen Salzbergwerkes ASSE II durch eine unabhängige Messstelle an.

Mit der Durchführung dieser Aufgaben wurde das Niedersächsische Landesamt für Ökologie beauftragt. Der vorliegende Bericht umfasst die Messungen und Probenahmen, die im Jahr 2003 durchgeführt wurden.

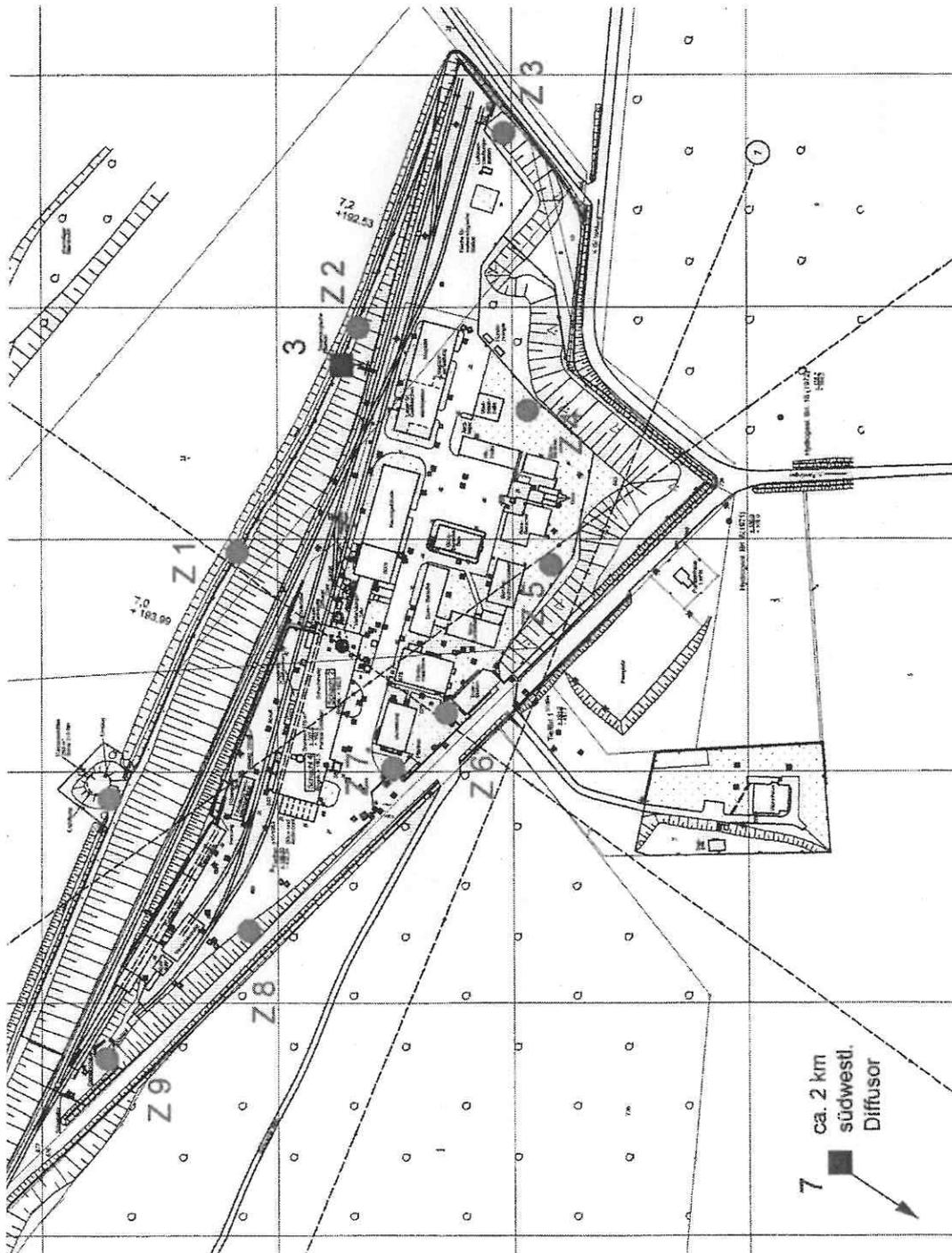
Das Programm der vorgegebenen Messaufgaben ist in der nachfolgenden Tabelle auf Seite 5 dargestellt, die Karte der Probenahmeorte für Boden und Bewuchs sowie die der TLD-Standorte befinden sich auf der Seite 6 des Berichtes.

Über die Ergebnisse der Gewässeruntersuchungen wird getrennt berichtet.

| Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Radioökologie – Dezernat: 1.7 | | Immissionsüberwachung beim Forschungsbergwerk Asse Messprogramm für den bestimmungsgemäßen Betrieb Bezug: Verfügung vom 16.03.1998 Az.: W 50.10 AT – 7/97 VI | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|
| Pro- gramm- punkt | überwachter Umwelt- bereich mit Kenn- ziffer (xx) Medium, Strahlenart | Art der Messung, Messgröße | Nachweisgrenze | Probenahme- bzw. Messort | Art und Häufigkeit | Bemerkungen |
| 1. 1.1 | Luft (01) Luft / äußere Strahlung | Gammaortsdosis | 0,1 mSv / a | 10 TLD am Zaun der An- lage, 2 TLD an Refe- renz-orten | halbjährlicher Wechsel und Auswertung der TLD | Überwachung der äu- ßeren Strahlung gemäß § 44 der StrlSchV |
| 2. | Bo- den/Bodenoberfläche (03) Boden | Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität ein-zelner Radionuklide | 0,5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und TM | jeweils eine Probeent- nahmestelle im Bereich der ungünstigsten Ein- wirkungsstelle für Do- sisbeiträge durch In- gestion und an einem Referenzort | 2 – 4 Proben pro Jahr | Die Probeentnahme zu 2 und 3 sollen mög- lichst zum gleichen Zeitpunkt und am glei- chen Ort erfolgen |
| 3. | Futtermittel (05) Weide- und Wiesenbe- wuchs | Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide | 0,5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und TM | jeweils eine Probeent- nahmestelle im Bereich der ungünstigsten Ein- wirkungsstelle für Do- sisbeiträge durch In- gestion und an einem Referenzort | 2 – 4 Proben pro Jahr | Die Probeentnahme zu 2 und 3 sollen mög- lichst zum gleichen Zeitpunkt und am glei- chen Ort erfolgen |
| 4. | Ernährungskette Land (06): Nahrungsmittel pflanz- licher Herkunft | Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide | 0,5 Bq / kg bezogen auf Co-60 und FM | 2 Probeentnahmestel- len entsprechend den örtli-chen Gegebenhei- ten, vorzugsweise aus dem Gebiet der un- günstigsten Einwir- kungsstelle für Dosis- beiträge durch Ingesti- on sowie an einem Referenzort | jeweils typische Proben von erntereifen Pro- duk-ten, 2 – 4 Proben pro Jahr | |

Radiologische Umgebungsüberwachung

TLD-Messpunkte am Zaun des Forschungsbergwerkes ASSE
Probenahmestellen für Boden und Bewuchs



Radioökologie
NLÖ Hildesheim

4. Durchführung der Messungen:

Die Messungen wurden in der Zeit vom 01.01.2003 bis 31.12.2003 programmgemäß unter Berücksichtigung der örtlichen und meteorologischen Gegebenheiten durchgeführt. Die eingesetzten Probenahme- und Messverfahren wurden den „Messanleitungen für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt und zur Erfassung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen“, Herausgeber: Der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, entnommen.

Kurzbeschreibung der einzelnen Verfahren

1.1 Gammaortsdosis

Die Dosimeter wurden an den auf der Karte auf Seite 6 eingezeichneten Punkten exponiert. Der Dosimeterwechsel erfolgt in halbjährlichen Abständen, die einzelnen Werte werden zur Jahresdosis addiert. Zur Gammaortsdosisbestimmung wurden TL-Dosimeter vom Typ TLD 100 (LiF,Mg,Ti) eingesetzt. Die Messung und Auswertung erfolgte durch ein automatisches Gerät der Firma Harshaw vom Typ 6600, die Prüfbestrahlung zur Kalibrierung mit einer Cs-137-Quelle.

2. Boden

Die Bodenproben wurden am Anlagenzaun und in Wittmar von einem unbearbeiteten Stück Land (s. Abb. Seite 6) nach Entfernen des Bewuchses in einer Tiefe von 10 cm entnommen. Die Bodenproben werden im Umlufttrockenschrank bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und danach durch ein Sieb von 2 mm Maschenweite gesiebt. Die Proben werden dann in eine Ringschale von 1 Liter Volumen gefüllt. Anschließend erfolgt die gammaspektrometrische Auswertung auf Einzelnuclide. Eingesetzt wird ein Gammaspektrometer der Firma Eurisys mit einem Reinstgermaniumdetektor. Die Messwerte werden auf Trockenmasse (TM) bezogen.

3. Futtermittel

Weide und Wiesenbewuchs

Die Gras- und Bewuchsproben wurden an denselben Stellen wie die Bodenproben entnommen, bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, zerkleinert, in eine Ringschale von 1 Liter Volumen gefüllt und gammaspektrometrisch untersucht (Gerät siehe unter Boden).

4. Ernährungskette Land:

Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft

Die landwirtschaftlichen Produkte wurden im erntereifen Zustand in der näheren Umgebung der Anlage genommen, zerkleinert, in eine Ringschale gefüllt und gammaspektrometrisch untersucht (Gerät siehe unter Boden). Die Ergebnisse werden in Bq/kg Feuchtmasse (FM) angegeben.

5. Bewertung der Messergebnisse:

1.1 Gammaortsdosis

Die Gammaortsdosis wurde 2003 mit Hilfe der Thermolumineszenzdosimetrie gemessen, der Mittelwert aller 10 Messunkte am Anlagenzaun beträgt 0,89 mSv, die Schwankungsbreite liegt zwischen 0,081 mSv und 1,00 mSv. Die Gammaortsdosis an den 2 Referenzorten beträgt 0,82 mSv bzw. 0,84 mSv. Ab dem Berichtsjahr 1998 kamen neue Thermolumineszenzdosimeter und ein neues TLD-Auswertegerät für die Umgebungsüberwachung zum Einsatz. Aufgrund der Erneuerung des Auswertesystems und Optimierungen bei der Auswertung ergeben sich – verglichen mit den Angaben in den Jahresberichten der Vorjahre – ab dem Berichtsjahr 1998 systembedingt höhere Messwerte.

2. Boden

Die Bodenproben wurden am Zaun der Anlage und am Referenzort in Wittmar im Juni und August genommen. Die gammaspektrometrische Einzelnuklidbestimmung ergab die Nuklide K-40, Cs-134 und Cs-137. Die ermittelten spezifischen Aktivitäten liegen bei K-40 zwischen 480 und 580 Bq/kg TM, bei Cs-134 zwischen 0,24 und 0,45 Bq/kg TM und bei Cs-137 zwischen 11 und 14 Bq/kg TM. Hierbei handelt es sich noch um Fall-out aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl, da Boden- und Bewuchsproben aus Referenzorten in Niedersachsen vergleichbare Messergebnisse liefern.

3. Futtermittel

Weide und Wiesenbewuchs

Die Bewuchsproben wurden am gleichen Ort und zum gleichen Zeitpunkt wie die Bodenproben genommen. Bei der gammaspektrometrischen Auswertung wurde K-40 nachgewiesen. Die spezifischen Aktivitäten des K-40 liegt zwischen 320 und 690 Bq/kg TM. Künstliche Radionuklide wurden nicht nachgewiesen. Auch diese Werte zeigen keine Besonderheiten auf.

4. Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft

Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft

Die landwirtschaftlichen Produkte wurden im erntereifen Zustand von Feldern und Gärten in unmittelbarer Nachbarschaft der überwachten Anlage genommen. Die gammaspektrometrische Auswertung ergab K-40 mit spezifischen Aktivitäten zwischen 82 und 150 Bq/kg FM. Cs-137 wurde in einem Fall mit einer spezifischen Aktivität von 0,11 Bq/kg FM nachgewiesen. Auch diese Werte zeigen keine Besonderheiten im Vergleich zu Ergebnissen von landwirtschaftlichen Produkten aus anderen Gebieten Niedersachsens auf.

Zusammenfassung

Im Berichtsjahr 2003 kann aufgrund der vorliegenden Messergebnisse keine Strahlenbelastung der Umgebung durch das Forschungsbergwerk ASSE, wie auch in den vorherigen Jahren, nachgewiesen werden.

IMMISSIONSÜBERWACHUNG

MESSERGEBNISSE 2003

**LUFT, BODEN, BEWUCHS UND
LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTE**

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
 Dezernat 1.7
 Radioökologie

Immissionsüberwachung beim Forschungsbergwerk Asse
 Messprogramm gemäß REI-Tabelle C2.2
 Zeitraum: 2003

| REI-gramm punkt | Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer/Medium | Art der Messung, Messgröße | Probenahme/Messort | Probenahme- datum oder Sam- messintervall | Messergebnis Maßeinheit Messfehler(1σ) mSv | Erreichte Nachweisgrenze mSv | Bemerkungen |
|-----------------|--|----------------------------|--------------------|---|---|------------------------------------|-------------|
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 1 | 16.01.03 - | TLD 9.2E-01 | | 04#0597 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 2 | 16.01.03 - | TLD 8.6E-01 | | 04#0598 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 3 | 16.01.03 - | TLD 8.3E-01 | | 04#0599 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 4 | 16.01.03 - | TLD 8.4E-01 | | 04#0600 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 5 | 16.01.03 - | TLD 9.2E-01 | | 04#0601 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 6 | 16.01.03 - | TLD 8.1E-01 | | 04#0602 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 7 | 16.01.03 - | TLD 9.3E-01 | | 04#0603 |

Expositionszeiträume der Dosimeter:
 1. Halbjahr : 16.01.03 bis 16.07.03
 2. Halbjahr : 16.07.03 bis 09.12.03

Die Messwerte wurden rechnerisch dem Berichtszeitraum angepasst

| Niedersächsisches Landesamt für Ökologie Dezernat 1.7 Radioökologie | | Immissionsüberwachung beim Forschungsbergwerk Asse Messprogramm gemäß REI-Tabelle C2.2 Zeitraum: 2003 | | | | | |
|---|--|---|------------------------|---|---|------------------------------------|-------------|
| REI- gramm punkt | Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer/Medium | Art der Messung, Messgröße | Probenahme/ Messort | Probenahme- datum oder Sam- messintervall | Messergebnis Maßeinheit Messfehler(1σ) mSv | Erreichte Nachweisgrenze mSv | Bemerkungen |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 8 | 16.01.03 – | TLD | 9.0E-01 | 04#0604 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 9 | 16.01.03 – | TLD | 1.0E+0 | 04#0605 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Asse Z 10 | 16.01.03 – | TLD | 9.0E-01 | 04#0606 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Groß Denkte R 27 | 16.01.03 – | TLD | 8.2E-01 | 04#0607 |
| 1.1 | Luft 01 Gamma-Ortsdosis | Gamma-Ortsdosis | Groß Denkte R 28 | 16.01.03 – | TLD | 8.4E-01 | 04#0608 |

Expositionszeiträume der Dosimeter:

1. Halbjahr : 16.01.03 bis 16.07.03

2. Halbjahr : 16.07.03 bis 09.12.03

Die Messwerte wurden rechnerisch dem Berichtszeitraum angepasst

| Niedersächsisches Landesamt für Ökologie Dezernat 1.7 Radioökologie | | Immissionsüberwachung beim Forschungsbergwerk Asse Messprogramm gemäß REI-Tabelle C2.2 Zeitraum: 2003 | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------|---|--|---|-------------|---------|
| REI- gramm punkt | Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer /Medium | Art der Messung, Messgröße | Probenahme/ Messort | Probenahme- datum oder Sam- messintervall | Messergebnis Maßeinheit Messfehler(1σ) Bq/kg TM % | Erreichte Nachweisgrenze Bq/kg TM | Bemerkungen | |
| 2 | Boden/-Oberfläche 03 Unbearbeiteter Boden | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 3 Geländezaun Asse | 11.06.03 | K-40 | 5.8E+0 | <3.5E-01 | 03#5119 |
| | | | | | Co-60 | 3.9E-01 | | |
| | | | | | Cs-134 | 1.1E+0 1 | | |
| | | | | | Cs-137 | 2.1E+0 0 | | |
| 2 | Boden/-Oberfläche 03 Unbearbeiteter Boden | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 7 Wittmar | 11.06.03 | K-40 | 4.8E+0 | <3.0E-01 | 03#5120 |
| | | | | | Co-60 | 4.5E-01 | | |
| | | | | | Cs-134 | 1.4E+0 1 | | |
| | | | | | Cs-137 | 2.0E+0 0 | | |
| 2 | Boden/-Oberfläche 03 Unbearbeiteter Boden | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 3 Geländezaun Asse | 05.08.03 | K-40 | 5.8E+0 | <3.6E-01 | 03#5215 |
| | | | | | Co-60 | 4.5E-01 | | |
| | | | | | Cs-134 | 1.1E+0 1 | | |
| | | | | | Cs-137 | 2.1E+0 0 | | |
| 2 | Boden/-Oberfläche 03 Unbearbeiteter Boden | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 7 Wittmar | 05.08.03 | K-40 | 5.2E+0 | <3.2E-01 | 03#5216 |
| | | | | | Co-60 | 2.4E-01 | | |
| | | | | | Cs-134 | 1.2E+0 1 | | |
| | | | | | Cs-137 | 4.2E+0 1 2.1E+0 0 | | |

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
 Dezernat 1.7
 Radioökologie

Immissionsüberwachung beim Forschungsbergwerk Asse
 Messprogramm gemäß REI-Tabelle C2.2
 Zeitraum: 2003

| REI- gramm punkt | Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer/Medium | Art der Messung, Messgröße | Probenahme/ Messort | Probenahme- datum oder Sam- messintervall | Messergebnis | | Erreichte Nachweisgrenze | Bemerkungen |
|------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|---|--------------|------------|-----------------------------|-------------|
| | | | | | Maßeinheit | Bq/kg TM % | | |
| 3 | Futtermittel 05 Weide- und Wiesenbewuchs | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 3 Geländezaun Asse | 11.06.03 | K-40 | 6.4E+0 | 1.5E+0 | 03#5117 |
| | | | | | Co-60 | | <1.8E-01 | |
| | | | | | Cs-134 | | <1.2E-01 | |
| | | | | | Cs-137 | | <1.4E-01 | |
| 3 | Futtermittel 05 Weide- und Wiesenbewuchs | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 7 Wittmar | 11.06.03 | K-40 | 6.9E+0 | 1.9E+0 | 03#5118 |
| | | | | | Co-60 | | <3.2E-01 | |
| | | | | | Cs-134 | | <2.3E-01 | |
| | | | | | Cs-137 | | <2.5E-01 | |
| 3 | Futtermittel 05 Weide- und Wiesenbewuchs | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 3 Geländezaun Asse | 05.08.03 | K-40 | 3.2E+0 | 2.0E+0 | 03#5213 |
| | | | | | Co-60 | | <2.9E-01 | |
| | | | | | Cs-134 | | <2.2E-01 | |
| | | | | | Cs-137 | | <2.2E-01 | |
| 3 | Futtermittel 05 Weide- und Wiesenbewuchs | Gammaskpektrometrie | Messpunkt 7 Wittmar | 05.08.03 | K-40 | 4.4E+0 | 2.0E+0 | 03#5214 |
| | | | | | Co-60 | | <2.9E-01 | |
| | | | | | Cs-134 | | <2.2E-01 | |
| | | | | | Cs-137 | | <2.3E-01 | |

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
 Dezernat 1.7
 Radioökologie

Immissionsüberwachung beim Forschungsbergwerk Asse
 Messprogramm gemäß REI-Tabelle C2.2
 Zeitraum: 2003

| REI-gramm punkt | Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer/Medium | Art der Messung, Messgröße | Probenahme-/Messort | Probenahme- datum oder Sam- Messintervall | Messergebnis Maßeinheit Messfehler(1σ) | Erreichte Nachweisgrenze | Bemerkungen |
|-----------------|--|----------------------------|---------------------|---|--|----------------------------------|-------------|
| | | | | | Bq/kg FM % | Bq/kg FM | |
| 4 | Ernährungskette Land 06 Pflanzl.Nahrungsmittel Weisskohl | Gammastrahlendosimetrie | Eilum [REDACTED] | 22.08.03 | Co-60 Cs-134 Cs-137 K-40 8.2E+0 1 | <5.8E-02 <4.4E-02 <5.1E-02 | 03#5290 |
| 4 | Ernährungskette Land 06 Pflanzl.Nahrungsmittel Kartoffel | Gammastrahlendosimetrie | Eilum [REDACTED] | 22.08.03 | Co-60 Cs-134 Cs-137 K-40 1.5E+0 2 | <1.6E-01 <1.0E-01 <1.3E-01 | 03#5291 |
| 4 | Ernährungskette Land 06 Pflanzl.Nahrungsmittel Rotkohl | Gammastrahlendosimetrie | Eilum [REDACTED] | 05.12.03 | Co-60 Cs-134 Cs-137 K-40 1.1E-01 1 1.2E+0 2 | <8.8E-02 <6.8E-02 | 03#5412 |
| 4 | Ernährungskette Land 06 Pflanzl.Nahrungsmittel Wirsingkohl | Gammastrahlendosimetrie | Eilum [REDACTED] | 05.12.03 | Co-60 Cs-134 Cs-137 K-40 1.2E+0 2 | <1.9E-01 <1.2E-01 <1.7E-01 | 03#5413 |

IMMISSIONSÜBERWACHUNG

STATISTISCHE AUSWERTUNG

**LUFT, BODEN, BEWUCHS UND
LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTE**

Minimal, Maximal und Mittelwerte der Gammaortsdosis
am Anlagenzaun und an den 2 Referenzorten in mSv

| Jahrgang | Anlagenzaun | | | Referenzorte | | |
|----------|-------------|-------------|------------|--------------|-------------|------------|
| | Minimalwert | Maximalwert | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert | Mittelwert |
| 1988 | 0,46 | 0,72 | 0,59 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| 1989 | 0,66 | 0,88 | 0,79 | 0,69 | 0,70 | 0,70 |
| 1990 | 0,54 | 0,79 | 0,68 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| 1991 | 0,48 | 0,74 | 0,64 | 0,47 | 0,59 | 0,53 |
| 1992 | 0,52 | 0,75 | 0,66 | 0,61 | 0,65 | 0,63 |
| 1993 | 0,54 | 0,73 | 0,66 | 0,59 | 0,62 | 0,61 |
| 1994 | 0,53 | 0,77 | 0,68 | 0,59 | 0,68 | 0,64 |
| 1995 | 0,52 | 0,72 | 0,63 | 0,61 | 0,67 | 0,64 |
| 1996 | 0,51 | 0,73 | 0,64 | 0,59 | 0,65 | 0,62 |
| 1997 | 0,55 | 0,79 | 0,70 | 0,62 | 0,69 | 0,66 |
| 1998 | 0,60 | 0,92 | 0,79 | 0,76 | 0,76 | 0,76 |
| 1999 | 0,64 | 0,98 | 0,84 | 0,79 | 0,81 | 0,80 |
| 2000 | 0,66 | 1,00 | 0,86 | 0,81 | 0,83 | 0,82 |
| 2001 | 0,70 | 1,03 | 0,88 | 0,86 | 0,87 | 0,87 |
| 2002 | 0,85 | 1,05 | 0,92 | 0,85 | 0,92 | 0,89 |
| 2003 | 0,81 | 1,00 | 0,89 | 0,82 | 0,84 | 0,83 |

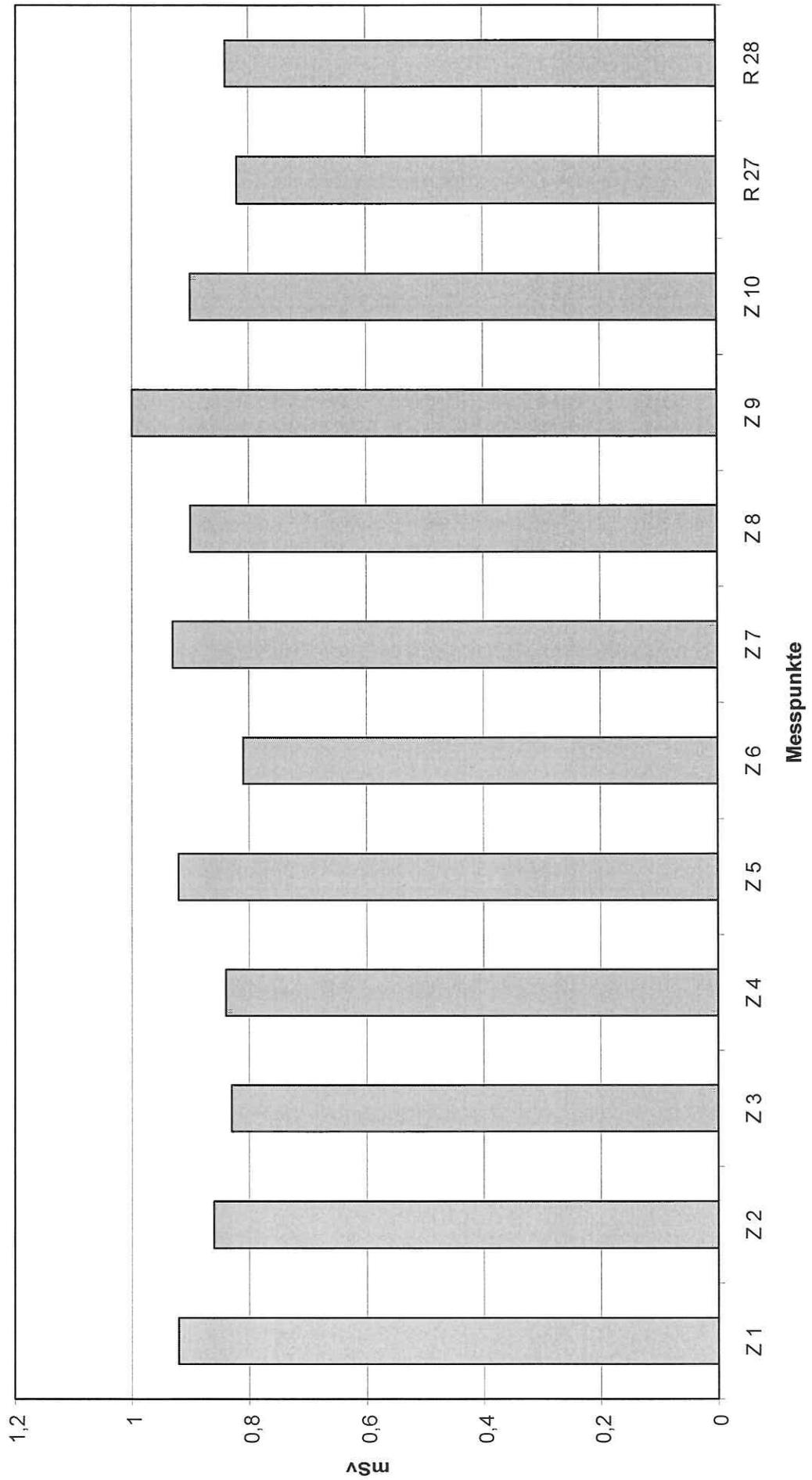
Minimal, Maximal und Mittelwerte der spezifischen Cs-137-Aktivität
im Boden am Anlagenzaun und am Referenzort in Bq/kg TM

| Jahrgang | Anlagenzaun | | | Referenzort | | |
|----------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| | Minimalwert | Maximalwert | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert | Mittelwert |
| 1984 | <0,05 | 9 | 5,3 | 11 | 13 | 12 |
| 1985 | 6,1 | 7,8 | 6,1 | 18 | 29 | 23,5 |
| 1986 | 7,4 | 34 | 24,9 | 27 | 116 | 71,5 |
| 1987 | 13 | 136 | 41 | 27 | 65 | 46 |
| 1988 | 17 | 720 | 140 | 15 | 45 | 30 |
| 1989 | 12 | 60 | 30,7 | 16 | 34 | 25 |
| 1990 | 7,7 | 59 | 33,5 | 20 | 69 | 44,5 |
| 1991 | 8,9 | 64 | 34,2 | 23 | 37 | 30 |
| 1992 | 12 | 23 | 17 | 12 | 19 | 15,5 |
| 1993 | 17 | 26 | 23,7 | 35 | 37 | 36 |
| 1994 | 12 | 34 | 21 | 19 | 24 | 21,5 |
| 1995 | 19 | 28 | 23 | 26 | 47 | 36,5 |
| 1996 | 18 | 68 | 30,5 | 14 | 27 | 20,5 |
| 1997 | 19 | 48 | 29 | 18 | 18 | 18 |
| 1998 | 0,63 | 40 | 15,4 | 13 | 19 | 16 |
| 1999 | 13 | 20 | 16,5 | 11 | 16 | 13,5 |
| 2000 | 12 | 13 | 12,5 | 13 | 14 | 13,5 |
| 2001 | 12 | 16 | 14 | 12 | 16 | 14 |
| 2002 | 10 | 14 | 12 | 11 | 13 | 12 |
| 2003 | 11 | 11 | 11 | 12 | 14 | 13 |

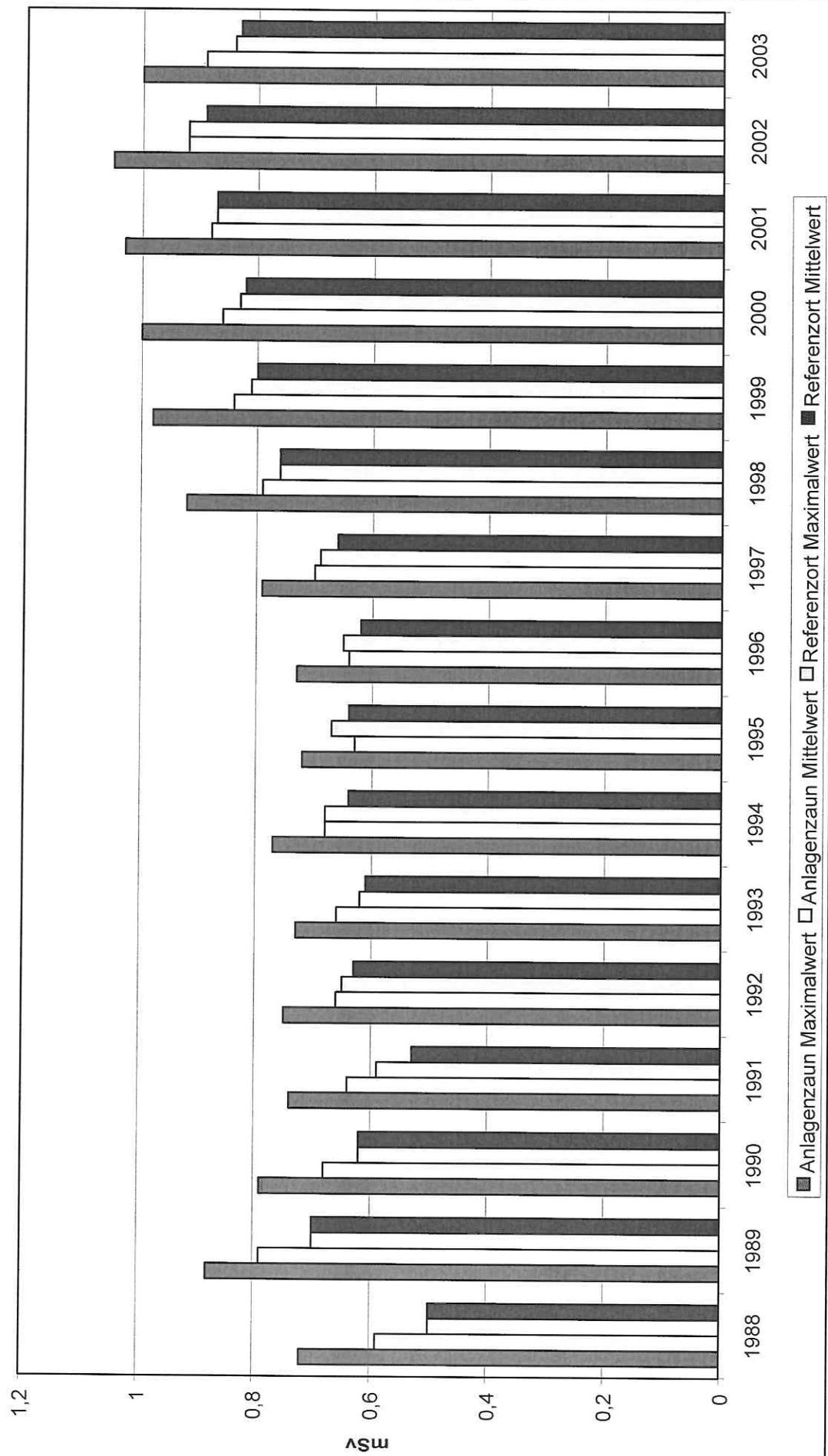
Minimal, Maximal und Mittelwerte der spezifischen Cs-137-Aktivität
im Bewuchs am Anlagenzaun und am Referenzort in Bq/kg TM

| Jahrgang | Anlagenzaun | | | Referenzort | | |
|----------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|
| | Minimalwert | Maximalwert | Mittelwert | Minimalwert | Maximalwert | Mittelwert |
| 1987 | 5,4 | 16 | 10,5 | <0,6 | 2,2 | 1,1 |
| 1988 | 1,0 | 16 | 4,1 | <0,7 | 2,4 | 1,2 |
| 1989 | 0,6 | 3 | 1,7 | 0,6 | 0,8 | 0,7 |
| 1990 | 0,8 | 3,1 | 1,5 | <0,4 | 1 | 0,5 |
| 1991 | <0,4 | 0,5 | 0,3 | <0,2 | 0,5 | 0,3 |
| 1992 | 0,5 | 2,8 | 1,5 | 0,3 | 0,5 | 0,4 |
| 1993 | 0,2 | 1,3 | 0,6 | <0,2 | 0,3 | 0,2 |
| 1994 | <0,1 | 0,6 | 0,2 | <0,3 | <0,7 | <0,5 |
| 1995 | <0,2 | 0,8 | 0,3 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| 1996 | <0,3 | 13 | 3,25 | 1,3 | 11 | 6,2 |
| 1997 | <0,4 | 0,5 | 0,3 | <0,6 | <0,7 | <0,6 |
| 1998 | <0,2 | 0,2 | 0,1 | <0,1 | 0,8 | 0,4 |
| 1999 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,3 | <0,15 |
| 2000 | <0,17 | <0,26 | <0,22 | <0,16 | <0,16 | <0,16 |
| 2001 | 0,1 | <0,29 | 0,2 | <0,28 | 0,59 | 0,44 |
| 2002 | <0,16 | <0,35 | <0,25 | 0,37 | 0,37 | 0,37 |
| 2003 | <0,14 | <0,22 | <0,18 | <0,23 | <0,25 | <0,24 |

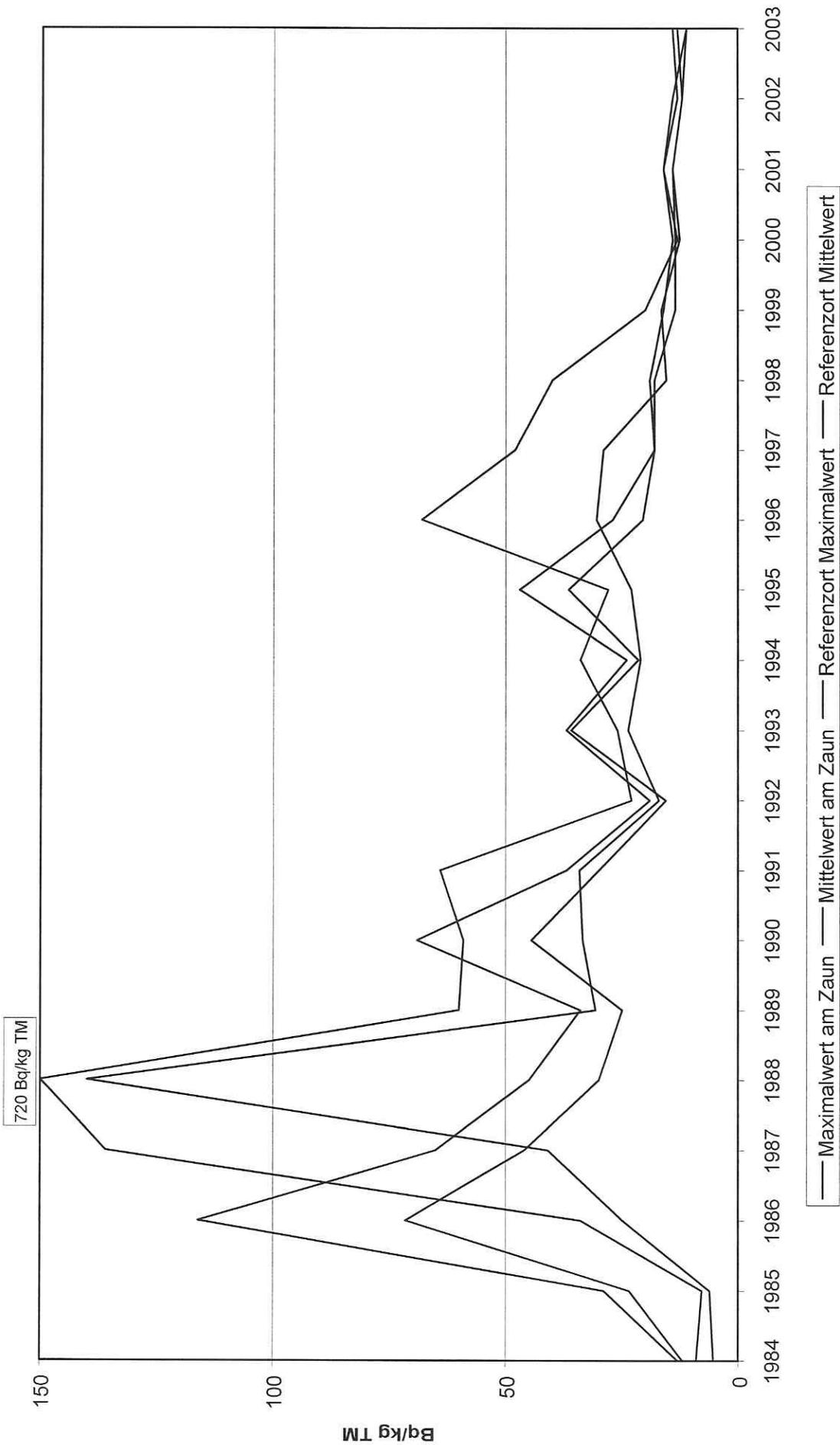
Gammaortsdosis 2003



Gammaortsdosis am Zaun der Anlage und an den Referenzorten



Spezifische Cs-137-Aktivität im unbearbeiteten Boden



Spezifische Cs-137-Aktivität im Bewuchs

