

Niedersächsisches Landesamt für Ökologie

An der Scharlake 39

31135 Hildesheim

Dezernat Strahlenschutz

Dienstgebäude: Göttinger Str. 14

30449 Hannover

Tel.: 0511 / 4446 - 0

Umgebungsüberwachung

bei der Firma

Amersham Buchler GmbH & Co. KG

und der Firma

AEA Technology QSA GmbH

Braunschweig

Überwachungszeitraum 2001

Inhaltsverzeichnis :	Seite
1 Auftrag	2
2 Berücksichtigte gesetzliche Vorschriften und Verordnungen	3
3 Messprogramm	
3.1 Luftpfad	6
3.2 Bodenpfad	7
3.3 Messpunkte	8
3.4 Messpunktbeschreibung	15
4 Durchführung der Beprobungen und Messungen, Messergebnisse	
Eingangsparameter	17
4.1 Luftpfad	
4.1.1 Gamma-Dosis	19
4.1.2 Gamma-Dosisleistung	22
4.1.3 Aktivitätskonzentrationen in der Luft der Umgebung	25
4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft	28
4.2 Bodenpfad	
4.2.1 Nuklidspezifische Aktivitäten von Bodenproben	54
4.2.2 Nuklidspezifische Aktivitäten auf Bodenersatzprüfflächen	57
4.2.3 Abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses	60
5 Bewertung der Messergebnisse	63

1 Auftrag

Das Niedersächsische Landesamt für Ökologie wurde vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig beauftragt, Messungen zur Umgebungsüberwachung bei der Firma Amersham Buchler GmbH & Co. KG und der Firma AEA Technology QSA GmbH, Gieselweg 1 in 38110 Braunschweig durchzuführen. Die Beauftragung ergibt sich aus der Umgangsgenehmigung Nr. 36/00 La der vorgenannten Betreiber.

Die Umgebungsüberwachung findet für beide Firmen gemeinsam statt.

2 Berücksichtigte gesetzliche Vorschriften und Verordnungen

StrlSchV

-Neufassung der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen vom 30. Juni 1989

Die Auftragserledigung erfolgte in Anlehnung an folgende Richtlinien und technische Regeln:

REI

-Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen vom 19.08.1993

KTA 1503.1

-Sicherheitstechnische Regeln des Kerntechnischen Ausschusses vom Juni 1993

KTA 1504

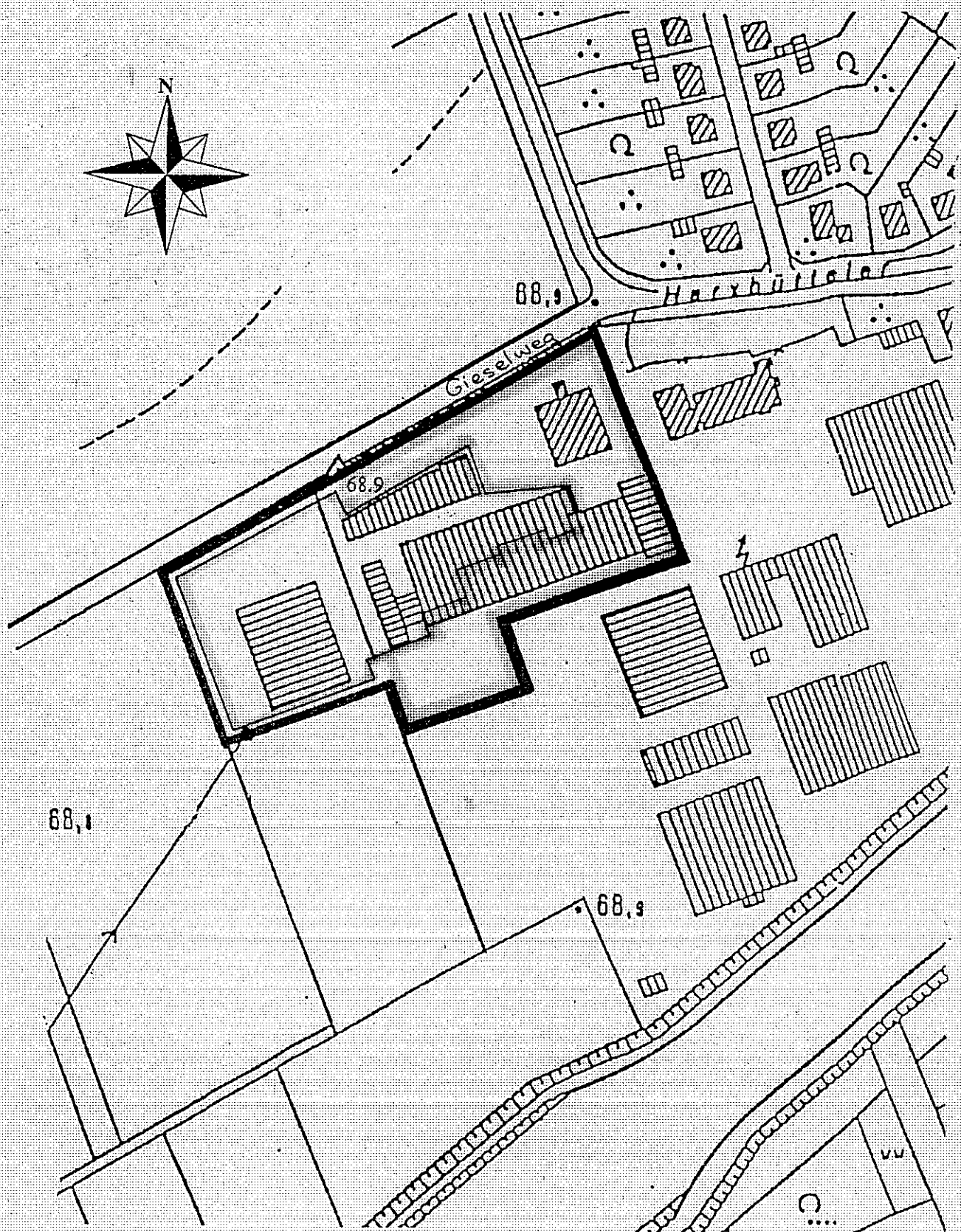
-Sicherheitstechnische Regeln des Kerntechnischen Ausschusses vom 15.07.1994

DIN 25423-3

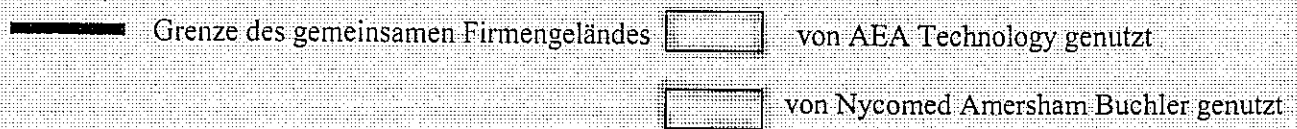
-Probenahme bei der Radioaktivitätsüberwachung der Luft (März 1987)

BMU-Leitstelle für die Überwachung der Umwelt- radioaktivität

-Messanleitung für die Radioaktivität in der Umwelt und zur Erfassung der radioaktiven Emissionen aus kerntechnischen Anlagen (aktualisierte Loseblattsammlung)



Firmengelände Amersham Buchler und AEA Technology



3 Messprogramm

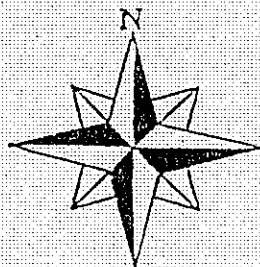
NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung bei der Firma Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

3. Messprogramm							
Programmpunkt	überwachtes Medium bzw. überwachte Strahlenart	Messgröße	Probenahmeort bzw. Messpunkte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und der Messungen	Messverfahren	Nachweisgrenze	Bemerkungen
1.	Luftpfad						
1.1	Gamma-Strahlung	Ortsdosis	10 Messpunkte	kontinuierlich (vierteljährlicher Wechsel)	Thermolumineszenzdosimetrie	0,013 mSv im Quartal	
1.2	Gamma-Strahlung	Ortsdosisleistung	13 Messpunkte	stichprobenweise (2001 : 2x)	Dosisleistungsmessung	0,025 µSv/h	
1.3	Aerosole	Gamma-Aktivitätskonzentration	3 Probenahmeorte	stichprobenweise (2001 : 2x)	Gamma-Spektrometrie	NWG bezogen auf Co-60 siehe jeweiliges Messblatt	kombiniertes Filter f. Aerosole u. gasförmiges Iod
1.4	Aerosole	Gamma-Aktivitätskonzentration	5 Kamine	stichprobenweise (Jeder Kamin wurde 2001 mindestens einmal beprobt)	Gamma-Spektrometrie	NWG bezogen auf Co-60 siehe jeweiliges Messblatt	kombiniertes Filter f. Aerosole u. gasförmiges Iod

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung bei der Firma Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

<u>3. Messprogramm</u>						
Programmpunkt	überwachtes Medium bzw. Strahlenart	Messgröße	Probenahmeort bzw. Messpunkte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und der Messungen	Messverfahren	Nachweisgrenze
2.	<u>Bodenpfad</u>					
2.1	Boden	spezifische Einzelnuklidaktivität	3 Probenahmeorte	stichprobenweise (2001 : 2x)	Beta-, Gamma-Spektrometrie	↑ <i>Gamma-spektrometrie</i> : NWG bezogen auf Co-60 <i>Beta-spektrometrie</i> : NWG f. jedes aufgeführte Nuklid => Werte siehe jeweiliges Messblatt ↓
2.2	Boden-Ersatzprüffläche	spezifische Einzelnuklidaktivität	3 Probenahmeorte	stichprobenweise (2001 : 2x)	Beta-, Gamma-Spektrometrie	
2.3	abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses	spezifische Einzelnuklidaktivität	3 Probenahmeorte	stichprobenweise (2001 : 2x)	Beta-, Gamma-Spektrometrie	

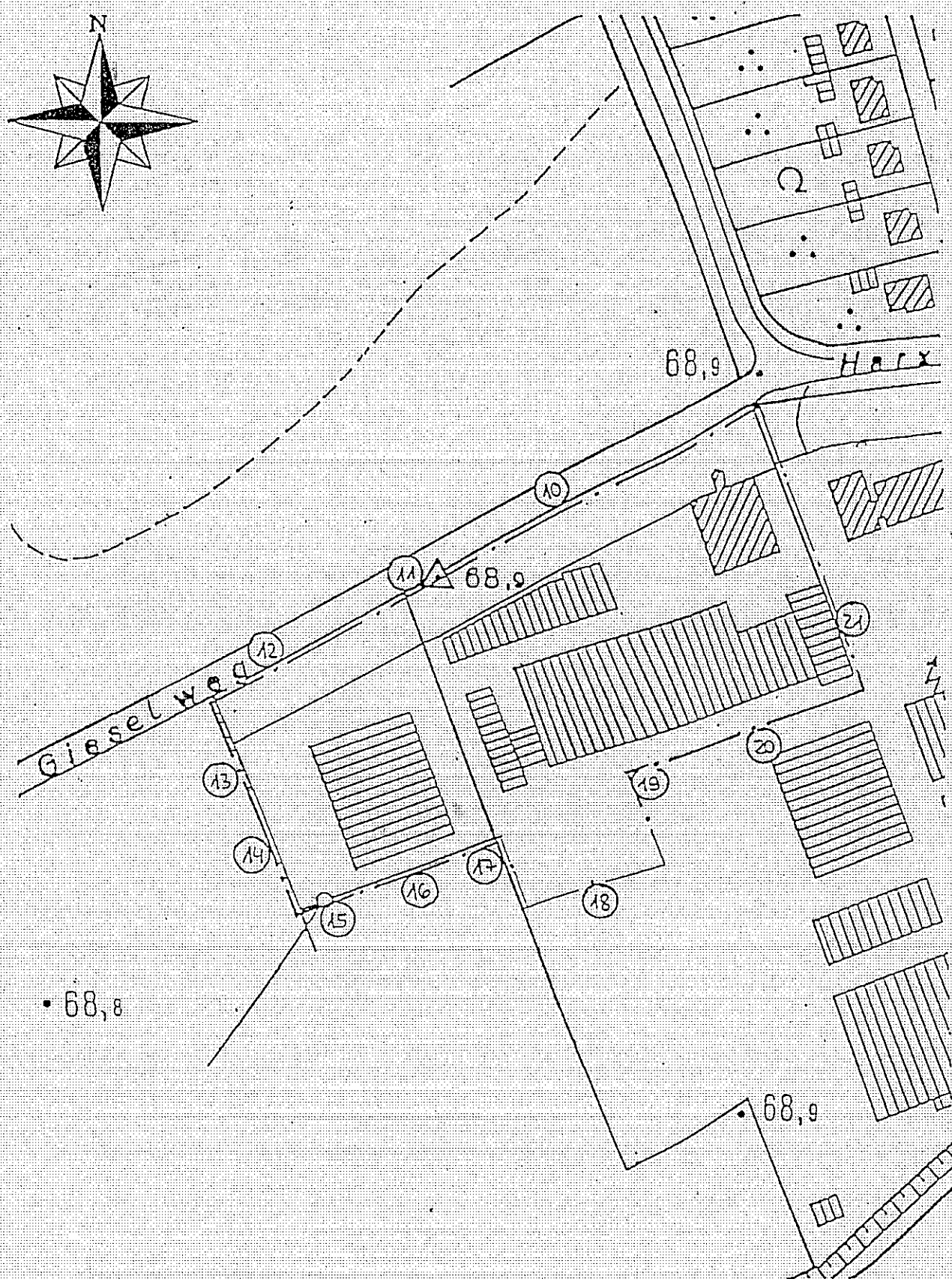
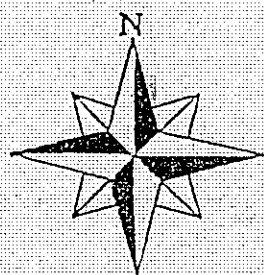
3.3 Messpunkte



— . — . — . Grenze des gemeinsamen Firmengeländes

Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology

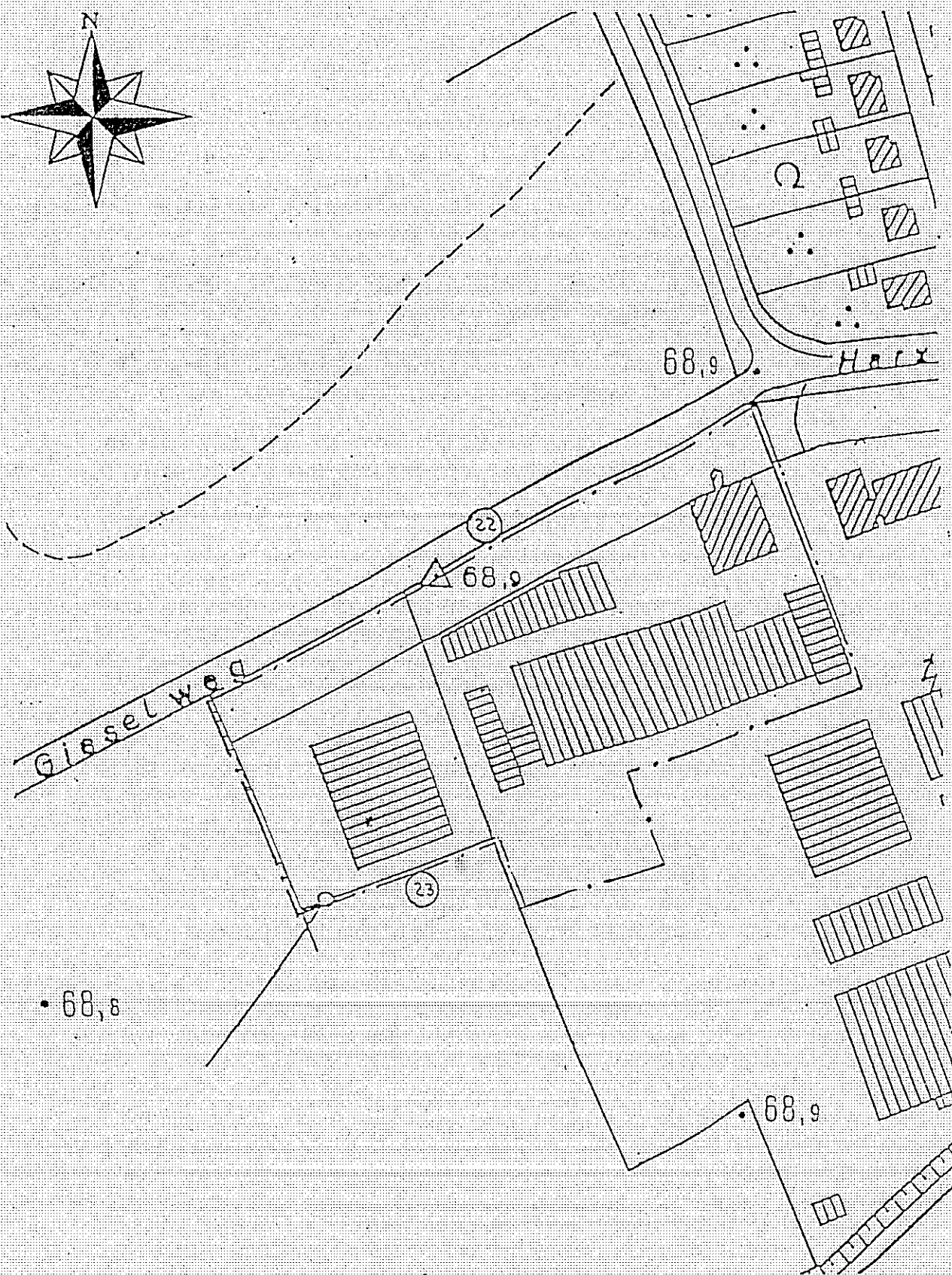
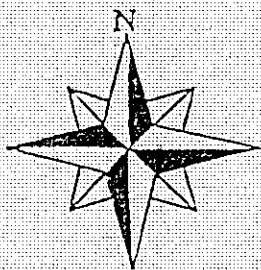
Messpunkte Gamma-Dosis



Grenze des gemeinsamen Firmengeländes

Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology

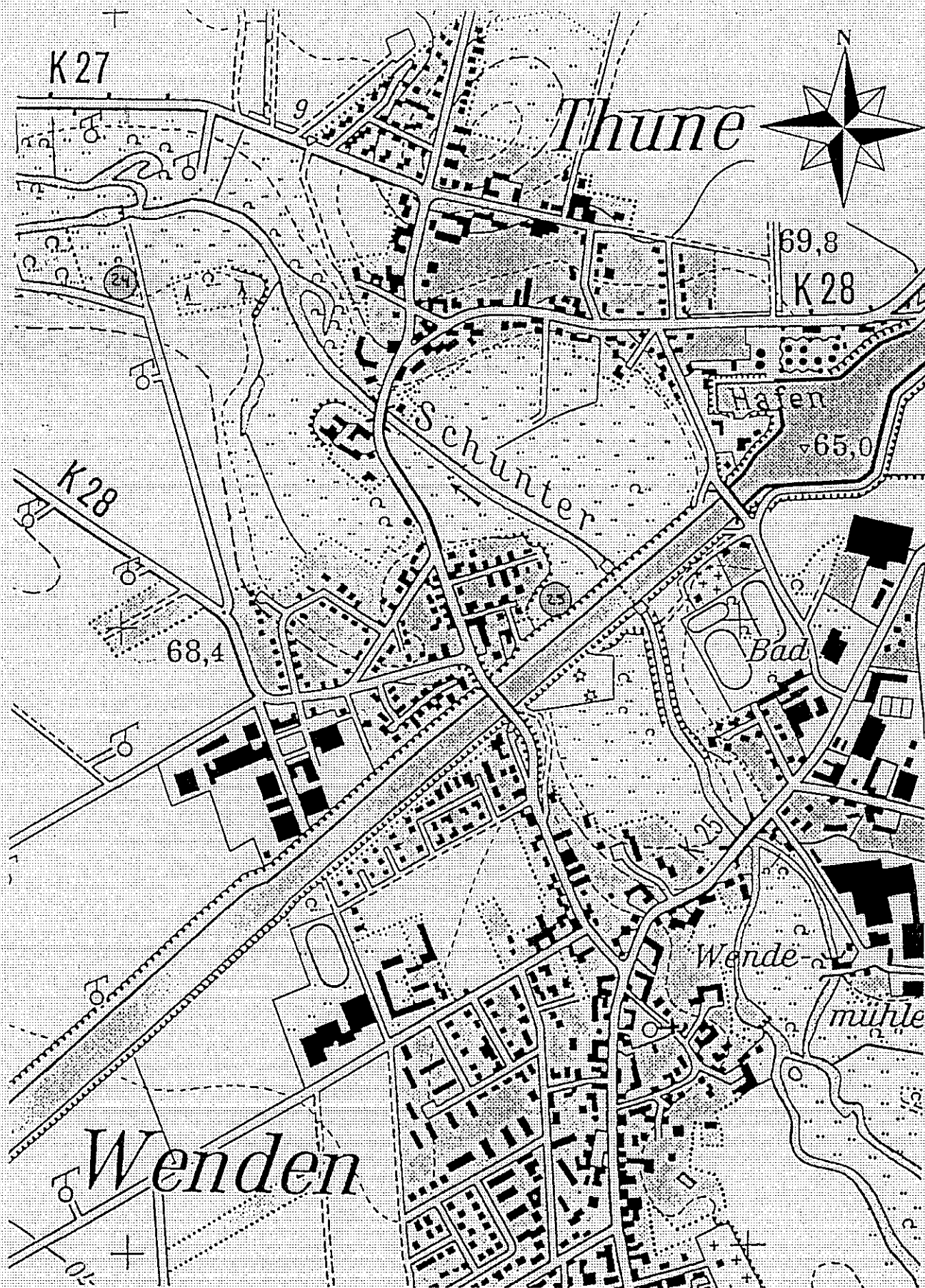
Messpunkte Gamma-Dosisleistung



----- Grenze des gemeinsamen Firmengeländes

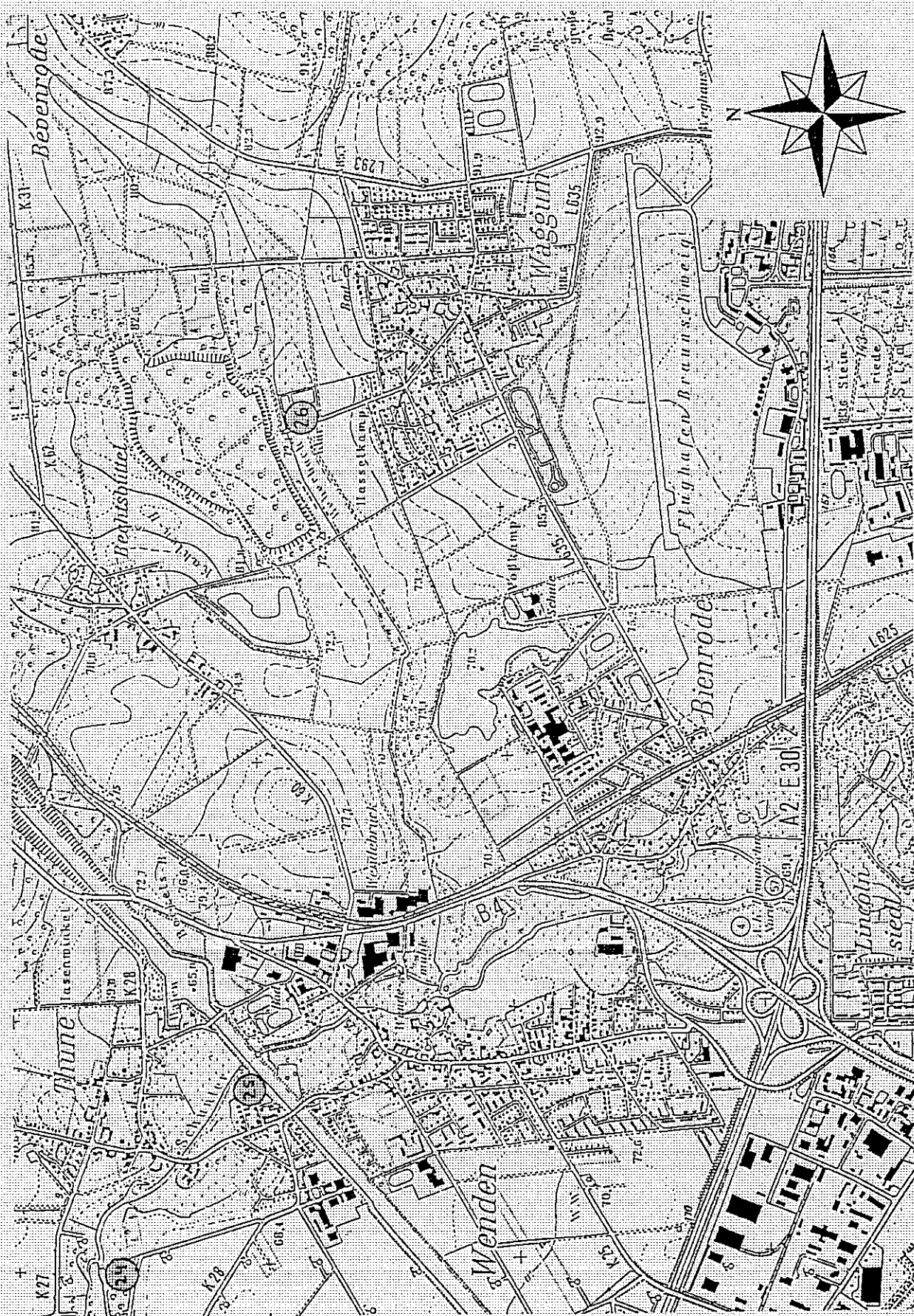
Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology

Probenahmepunkte Boden



Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology

Messpunkte . Aktivitätskonzentration in der Luft
 Bodenersatzprüfflächen
 Abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses



Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology

Referenzort Waggum

3.4 Messpunktbeschreibung

3.4 Messpunktbeschreibung

- MP 1 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes zwischen Gebäude AB 4 und Buchler
- MP 2 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes zwischen Gebäude AB 2 und AB 4
- MP 3 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes, Ecke Gieselweg - Parkplatz
- MP 4 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes, Ecke Acker - Betriebsgelände - Gieselweg
- MP 5 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes, Höhe Mitte Längsseite von Gebäude AB 10
- MP 6 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes, Ecke südwestlich von Gebäude AB 10
- MP 7 : [TLD] am Zaun des Betriebsgeländes, Ecke Acker - Betriebsgelände - Buchler
- MP 8 : [TLD] am Zaun von Buchler, Ecke Buchler - Acker
- MP 9 : [TLD] am Zaun von Buchler, Tor am Kanal
- MP 10 : [ODL] am Zaun zwischen Gieselweg und Parkplatz (der Parkplatz gehört zum Betriebsgelände), Höhe Gebäude AB 2
- MP 11 : [ODL] am Zaun Gieselweg / Betriebsgelände in Höhe MP 3 (Anfang "grüne Plane")
- MP 12 : [ODL] am Zaun Gieselweg / Betriebsgelände in Höhe Westseite des Gebäudes AB 10
- MP 13 : [ODL] am Zaun Acker / Betriebsgelände in Höhe westlich des Gebäudes AB 10 in Höhe der 2. Laterne
- MP 14 : [ODL] am Zaun Acker / Betriebsgelände in Höhe westlich des Gebäudes AB 10 in Höhe der 3. Laterne
- MP 15 : [ODL] am Zaun Acker / Betriebsgelände südlich von Gebäude AB 10 zwischen Tor D und Anfang Gebäude AB 10
- MP 16 : [ODL] am Zaun Acker / Betriebsgelände südlich von Gebäude AB 10, Mitte Gebäude AB 10
- MP 17 : [ODL] am Zaun, Ecke Acker / Betriebsgelände / westlich des betrieblichen Überwachungsbereiches
- MP 18 : [ODL] auf dem Gelände von Buchler, am Zaun, Mitte des betrieblichen Überwachungsbereiches südlich des Betriebsgeländes
- MP 19 : [ODL] auf dem Gelände von Buchler, am Zaun, Ecke des betrieblichen Überwachungsbereiches
- MP 20 : [ODL] auf dem Gelände von Buchler, am Zaun des Betriebsgeländes in Höhe Westseite des Gebäudes W 12
- MP 21 : [ODL] auf dem Gelände von Buchler, am Zaun des Betriebsgeländes, Mitte des an den Zaun angrenzenden Gebäudes AB 8
- MP 22 : auf dem Acker nördlich des Betriebsgeländes, jenseits des Gieselweges in Höhe des Gebäudes AB 8 (Nähe zu ODL - Punkt 11)
- MP 23 : auf dem Acker südlich des Betriebsgeländes, 20 m Abstand zum Betriebsgelände, in Höhe Mitte Gebäude AB 10 (Nähe zu ODL - Punkt 16)
- MP 24 : in der Gemarkung Harxbüttel, westlich von Thune, NNW vom Betriebsgelände der überwachten Firmen, die Koordinaten des mit RÜ 38 bezeichneten Meßpunktes sind:
N = 52° 20' 31,0" ; E = 10° 29' 57,1" und nach UTM-Gitter: 32 UPD 022002
- MP 25 : auf dem Gelände des Wasser- und Schifffahrtsamtes Braunschweig am Schunterdüker, Nordufer Mittellandkanal, ONO vom Betriebsgelände der überwachten Firmen
- MP 26 : **Referenzort**
[TLD; ODL; etc.] auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Waggum, nördlich von Waggum, östlich vom Betriebsgelände der überwachten Firmen

4 Durchführung der Beprobungen und Messungen

4 Eingangparameter :

Unter Berücksichtigung der Nachweisgrenzen gem. REI bezogen auf Co-60 wurden alle Proben bei der gammanuklidspezifischen Analyse auf folgende Nuklide hin untersucht :

Be-7	Zn-65	Ru-103	I-125	Eu-154
Na-22	Ga-67	Ru-106	I-131	Ir-192
K-40	Ge-68	Ag-108m	Cs-134	Hg-197
Cr-51	Se-75	Ag-110m	Cs-137	Au-198
Mn-54	Sr-85	Ag-111	Ba-140	Tl-208
Co-57	Zr-95	In-115m	La-140	Pb-214
Co-58	Nb-95	Te-123m	Ce-141	Bi-214
Co-60	Mo-99	Sb-124	Ce-144	Ac-228
Fe-59	Tc-99m	Sb-125	Eu-152	Am-241

Die Gesamtaktivität der natürlichen Nuklide wurde zugunsten einer Darstellung der für die Nuklide U-238, Ra-226 und Ra-224 gammaspektrometrisch relevanten spezifischen Aktivität der Nuklide Pb-214, Bi-214 und Ac-228 ersetzt.

Alle anderen Nuklide wurden nur aufgelistet, wenn die gammaspektrometrische Analyse gemessene spezifische Aktivitäten aufwies.

4.1 Luftpfad

4.1.1 Messung der Gamma-Dosis

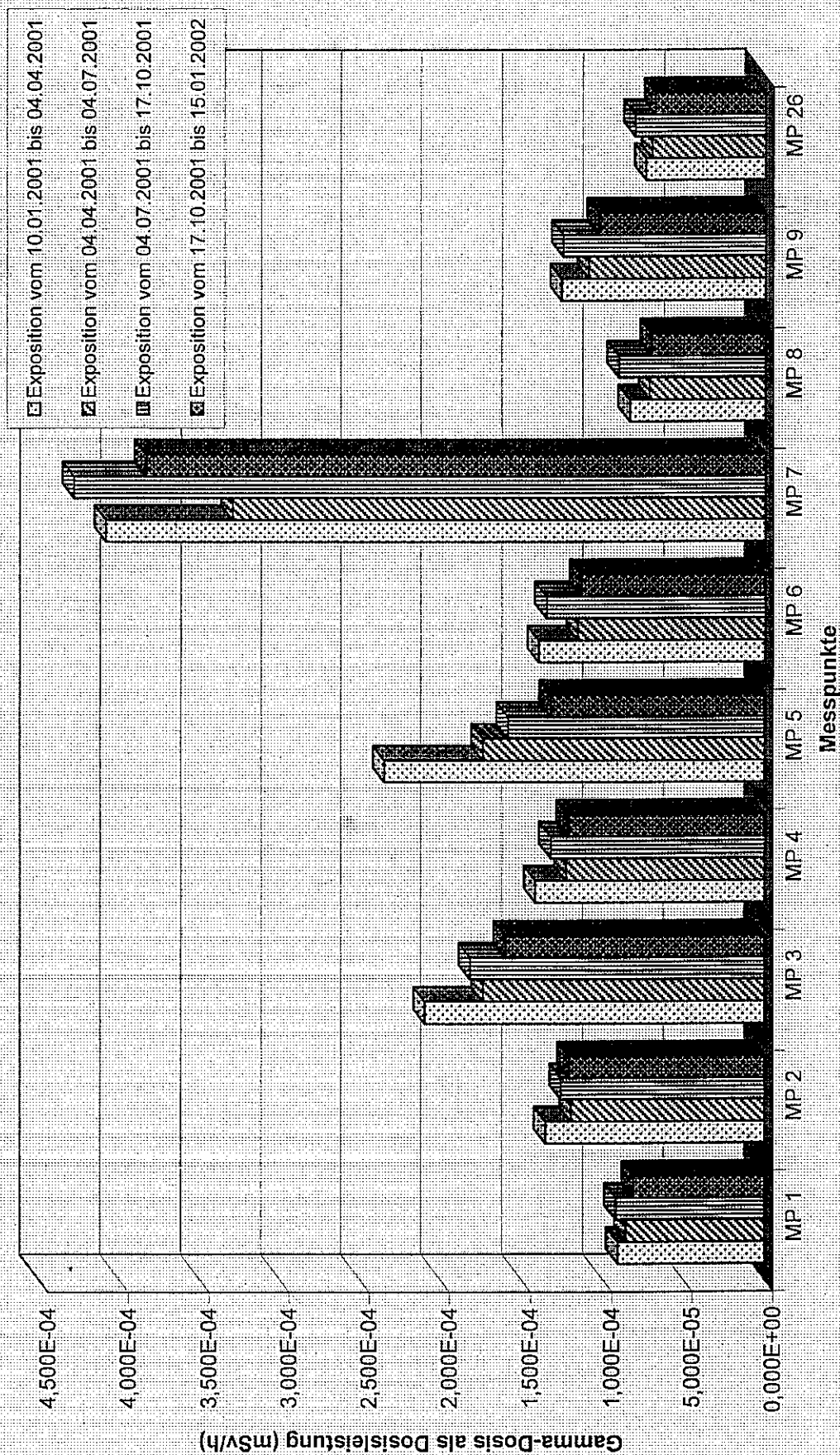
Zur Messung der Gamma-Dosis wurden Thermolumineszenzdosimeter (TLD) vom Typ LG - 11 eingesetzt. Die Auswertung erfolgte im NLO durch die TLD Auswerteeinheit 6600 der Fa. Bicon. Die Nachweisgrenze beträgt 0,013 mSv in 3 Monaten.

Zur Messung der Gamma - Direktstrahlung wurden 9 TLD's am Anlagenzaun (MP 1 -MP 9) angebracht. Ein Referenzdosimeter wurde auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Waggum ausgelegt (MP 26).

4.1.1 Gamma-Dosis					
Messpunkt	Exposition vom 10.01.2001 bis 04.04.2001 [mSv in 84 Tagen]	Exposition vom 04.04.2001 bis 04.07.2001 [mSv in 91 Tagen]	Exposition vom 04.07.2001 bis 17.10.2001 [mSv in 105 Tagen]	Exposition vom 17.10.2001 bis 15.01.2002 [mSv in 90 Tagen]	Gesamtdosis vom 10.01.2001 bis 15.01.2002 [mSv in 370 Tagen]
1	0,188	0,187	0,207	0,190	0,772
2	0,280	0,259	0,281	0,282	1,103
3	0,434	0,376	0,406	0,373	1,589
4	0,293	0,266	0,295	0,283	1,137
5	0,486	0,376	0,354	0,308	1,524
6	0,288	0,250	0,301	0,264	1,104
7	0,844	0,714	0,958	0,895	3,411
8	0,174	0,155	0,202	0,164	0,694
9	0,260	0,236	0,279	0,240	1,014
26	0,153	0,152	0,180	0,159	0,640

Nachweis- grenze	← → → 0,013 mSv im Quartal
---------------------	--

Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology 2001 Vergleichende Darstellung der Gamma-Ortsdosen als Dosisleistung in mSv/h



4.1.2 Messung der Gamma-Dosisleistung

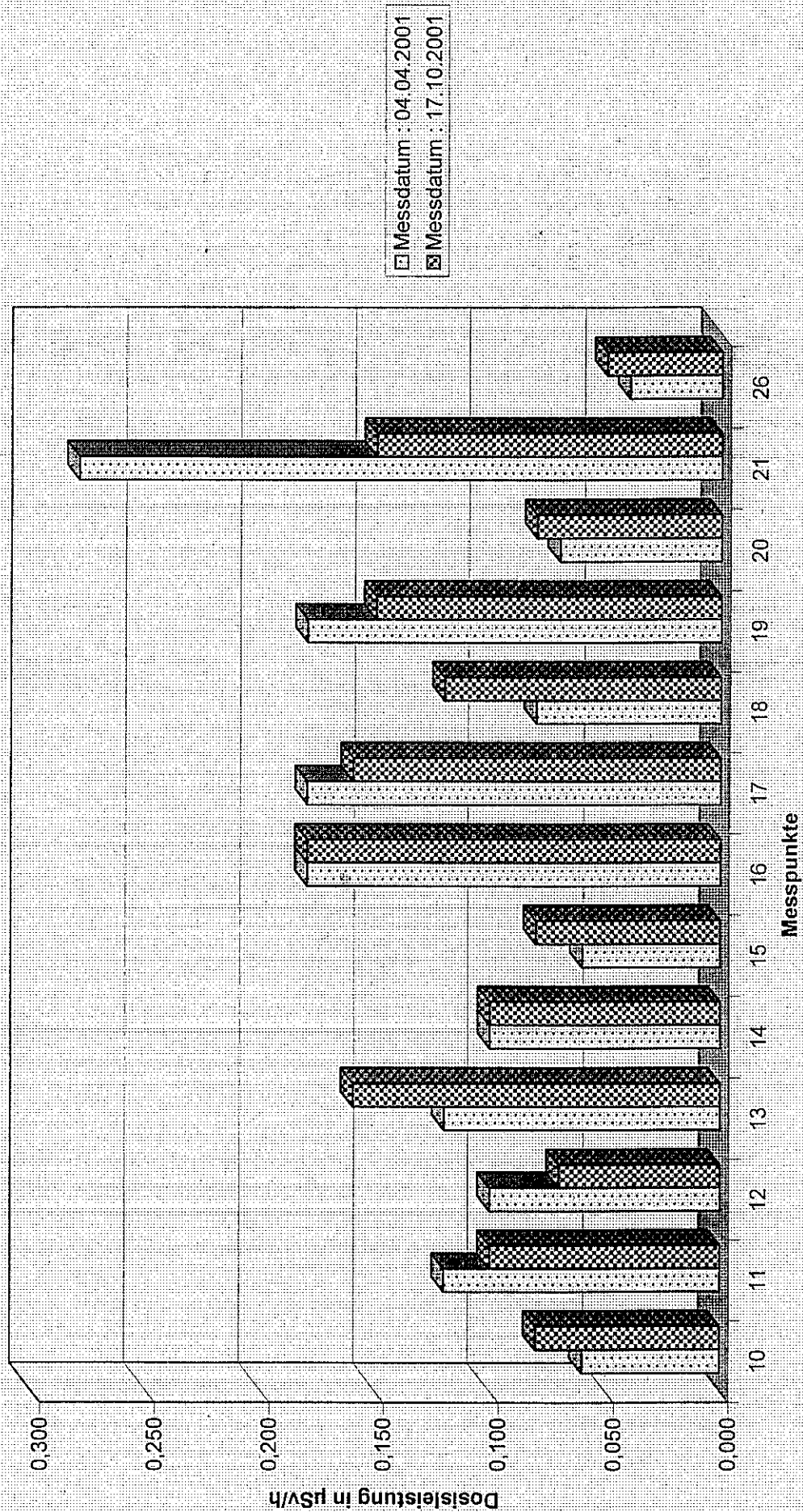
Zur Messung der Gamma-Dosisleistung wurde ein geeichtes Dosisleistungsmessgerät der Fa. Automess vom Typ Szintomat 6134 eingesetzt. Die Nachweisgrenze beträgt $0,025 \mu\text{Sv/h}$.

Die Dosisleistung wurde an 12 Messpunkten innerhalb des außerbetrieblichen Überwachungsbereiches (MP 10 - MP 21) des Firmengeländes, sowie am Referenzpunkt (MP 26) auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Waggum ermittelt.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung bei der Firma Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

4.1.2 Gammaortsdosisleistung			
Messpunkt	Datum : 04.04.2001 Messwert in $\mu\text{Sv/h}$	Datum : 17.10.2001 Messwert in $\mu\text{Sv/h}$	
10	0,060	0,080	
11	0,120	0,100	
12	0,100	0,070	
13	0,120	0,160	
14	0,100	0,100	
15	0,060	0,080	
16	0,180	0,180	
17	0,180	0,160	
18	0,080	0,120	
19	0,180	0,150	
20	0,070	0,080	
21	0,280	0,150	
26	0,040	0,050	
Nachweis- grenze	← 0,025 $\mu\text{Sv/h}$ →		

Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology 2001
Darstellung der Gamma-Ortsdosisleistungen an den einzelnen Messpunkten



4.1.3 Aktivitätskonzentrationen in der Luft der Umgebung

Zur Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen in der Luft wurden Aerosolfilter und Aktivkohlefilter eingesetzt. Das Probenahmenvolumen beim Aerosolfilter betrug 60 m³, beim Aktivkohlefilter 20 m³. Die Aktivitätsbestimmung der eingesetzten Filter wurde gamma-spektrometrisch mittels Reinstgermaniumdetektoren der Firma Eurisys Messtechnik GmbH durchgeführt. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm Inter Winner (Version 4.1) der Firma Eurisys Messtechnik.

4.1.3 Aktivitätskonzentrationen in der Luft der Umgebung

Probenahme am : 10.05.2001

- Gammaskpektrometrie Einzelnuclide -

Meßpunkt	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe -	
	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³
24	K-40	2,68E-02	I-125	<NWG	K-40	2,68E-02
	Cs-137	<NWG	I-131	<NWG		
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,16E-03	NWG bez.Co-60	8,04E-03		
Bemerkungen : -						

Meßpunkt	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe -	
	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³
25	K-40	<NWG	I-125	<NWG	K-40	<NWG
	Cs-137	<NWG	I-131	<NWG		
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,83E-03	NWG bez.Co-60	1,53E-02		
Bemerkungen : -						

Meßpunkt	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe -	
	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³
26	K-40	2,31E-02	I-125	<NWG	K-40	2,31E-02
	Cs-137	<NWG	I-131	<NWG		
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,31E-03	NWG bez.Co-60	9,43E-03		
Bemerkungen : Referenzort						

4.1.3. Aktivitätskonzentrationen in der Luft der Umgebung

Probenahme am : 07.11.2001

- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide -

Meßpunkt	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe -	
24	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³
	K-40	2,47E-02	I-125	<NWG	K-40	2,47E-02
	Cs-137	<NWG	I-131	<NWG		
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,04E-03	NWG bez.Co-60	9,51E-03		
Bemerkungen : am 7.11.2000 MP 24=Harxbüttel, am 14.11.2000 MP 24 (1000m verlegt) = Rü 38						

Meßpunkt	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe -	
25	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³
	K-40	3,38E-02	I-125	<NWG	K-40	3,38E-02
	Cs-137	<NWG	I-131	<NWG		
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,76E-03	NWG bez.Co-60	1,69E-02		
Bemerkungen : -						

Meßpunkt	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden -		Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe -	
26	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³	Nuklid	Bq/m³
	K-40	<NWG	I-125	<NWG	K-40	<NWG
	Cs-137	<NWG	I-131	<NWG		
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,17E-03	NWG bez.Co-60	9,57E-03		
Bemerkungen : Referenzort						

4.1.4 Messung der Aktivitätskonzentrationen in der Abluft

Es wurden Filter (Aerosol-, Aktivkohlefilter) aus dem gemeinsamen Abluftbeprobungssystem beider Firmen vom Staatlichen Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig zur Messung übernommen. Diese Beprobung wurde in stichprobenartiger Form durchgeführt. Der Transport der Proben von Braunschweig nach Hannover zum NLO wurde durch die Firma TRANS-O-FLEX durchgeführt.

Die gammaspektrometrische Ausmessung der Aerosolfilter sowie der Aktivkohle erfolgte mittels Reinstgermaniumdetektoren an einem Gammaspektrometersystem der Fa. Eurisys Messtechnik GmbH. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm Inter Winner (Version 4.1) der Firma Eurisys Messtechnik.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskontraktometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahmezeitraum	Probenahmevolumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³	
N1	16.02.01 08:07 Uhr - 19.02.01 08:00 Uhr	126,37	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 I-131	< NWG 3,31E+00 3,31E+00
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	5,84E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m³	4,77E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	
N2	16.02.01 08:07 Uhr - 19.02.01 08:00 Uhr	62,33	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228 < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 < NWG 9,67E+00	I-131	9,67E+00
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	2,11E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,50E-02

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³	
A4	20.02.01 08:00 Uhr	243,82	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	I-131 7,16E-02
	26.02.01 08:00 Uhr					
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	5,16E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m³	5,30E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (sichprobenweise)						
- Gammaskonzentration Einzelnuclide						
Kamin Nr.	Probenahme-zeitraum	Probenahme-volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	
A5	20.02.01 08:00 Uhr - 26.02.01 08:00 Uhr	385,00	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	8,83E-02 1,52E-01
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	2,24E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,39E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskopmetrie Einzelinklude					
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³
A3	23.02.01 08:00 Uhr	62,09	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131	I-131 2,92E+00
	26.02.01 08:00 Uhr		< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	< NWG 2,92E+00	
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,23E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m ³ 8,78E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration
A4	27.03.01 08:00 Uhr	642,67	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	I-125 I-131
	09.04.01 08:00 Uhr					
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,19E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,14E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide					
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³
A5	03.04.01 08:00 Uhr	389,66	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131	I-125 I-131
	09.04.01 08:00 Uhr		< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	3,23E-02 1,67E-02	3,23E-02 1,67E-02
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	3,46E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m ³
					2,25E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide					
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³
A4	24.04.01 08:00 Uhr - 07.05.01 08:00 Uhr	665,77	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 I-131 1,68E-02
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	bezogen auf Co-60 Bq/m³	6,87E-04

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin-Nr.	Probenahme-zeitraum	Probenahme-volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	
A5	02.05.01 08:00 Uhr	362,61	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131	I-125 I-131	1,94E-01 7,82E-02
	07.05.01 08:00 Uhr		<NWG <NWG <NWG <NWG <NWG <NWG			
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	4,34E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,46E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)

- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide

Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³
N1	18.05.01 08:07 Uhr 21.05.01 08:00 Uhr	119,80	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131 	I-131 Cs-137
			<NWG 1,39E-03 <NWG <NWG <NWG <NWG	<NWG 8,08E+00 	8,08E+00 1,39E-03
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	bezogen auf Co-60 Bq/m³	5,01E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gamaspektrometrie Einzelnuklide						
Kamin-Nr.	Probenahme-zeitraum	Probenahme-volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³	
N2	18.05.01 08:07 Uhr	47,99	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	I-131 2,87E+00
	21.05.01 08:00 Uhr					
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	I,88E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m³	I,10E-02

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration
A3	18.05.01 08:00 Uhr	25,55	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	7,03E-02 6,01E-02
	21.05.01 08:00 Uhr					
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	3,54E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,17E-02

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskonzentration Einzelnuclide					
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³
A4	19.06.01 12:00 Uhr - 02.07.01 12:00 Uhr	570,59	Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	1,89E-04 <NWG <NWG <NWG <NWG	I-125 I-131 Cs-137
				<NWG 1,40E-06	1,40E-06 1,89E-04
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	2,71E-08

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³	
A5	26.06.01 12:00 Uhr 02.07.01 12:00 Uhr	375,25	Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131 	<NWG <NWG <NWG <NWG	
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	7,13E-05	bezogen auf Co-60 Bq/m³	4,13E-08

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gamaspektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme-zeitraum	Probenahme-volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³	
N1	06.07.01 08:07 Uhr 09.07.01 08:00 Uhr	211,00	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG 6,31E-04 < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	I-131 Cs-137
						2,31E+00 6,31E-04
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	6,29E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m³	3,67E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)

- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide

Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³
N2	06.07.01 08:00 Uhr - 09.07.01 08:00 Uhr	76,23	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228 < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 < NWG 2,52E+00	I-131 2,52E+00
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	5,07E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuclide						
Kamin Nr.	Probenahme-zeitraum	Probenahme-volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration
N2	06.07.01 08:00 Uhr	67,58	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	3,19E-02 4,59E-01	3,19E-02 4,59E-01
	09.07.01 08:00 Uhr					
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,15E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	6,46E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)

- Gammaspektrometrie Einzelnuklide

Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³
N1	20.07.01 08:00 Uhr	191,08	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131	I-131 Cs-137
	23.07.01 08:00 Uhr		<NWG 3,34E-03 <NWG <NWG <NWG <NWG	<NWG 2,10E+00	2,10E+00 3,34E-03
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	bezogen auf Co-60 Bq/m³	1,35E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³	
N2	20.07.01 08:00 Uhr	75,69	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG 2,09E-02 < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131	I-131 Cs-137
	23.07.01 08:00 Uhr					4,57E+00 2,09E-02
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	1,94E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m³	5,34E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)						
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide						
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktiv kohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³	
N1	24.08.01 08:00 Uhr - 27.08.01 08:00 Uhr	208,96	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 I-131	3,56E+00
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	4,13E-04	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,87E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide					
Kamin-Nr.	Probenahme-zeitraum	Probenahme-volumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³
N2	24.08.01 08:00 Uhr - 27.08.01 08:00 Uhr	77,66	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 I-131 3,16E+00
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	1,87E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m³ 6,98E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	--

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide					
Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³
A5	25.09.01 08:00 Uhr	348,27	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	I-125 I-131	I-125 I-131
	01.10.01 08:00 Uhr		<NWG <NWG <NWG <NWG <NWG	3,09E+00 1,13E+00	3,09E+00 1,13E+00
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	1,36E-03

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
---	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)					
- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide					
Kamin Nr.	Probenahmezeitraum	Probenahmevolumen m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m³
A3	28.09.01 08:00 Uhr	54,62	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228	1-125 1-131	1-125 1-131
	01.10.01 08:00 Uhr		< NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	3,95E-02 4,72E-01	3,95E-02 4,72E-01
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m³	1,55E-03	bezogen auf Co-60 Bq/m³
				5,16E-03	

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	---

4.1.4 Aktivitätskonzentrationen in der Abluft (stichprobenweise)

- Gammaskpektrometrie Einzelnuklide

Kamin Nr.	Probenahme- zeitraum	Probenahme- volumen m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aerosolgebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - aktivkohlegebunden - Bq/m ³	Gamma-Aktivitätskonzentration - Summe - Bq/m ³
A4	25.09.01 08:00 Uhr - 08.10.01 08:00 Uhr	485,92	K-40 Cs-137 Am-241 Pb-214 Bi-214 Ac-228 < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG < NWG	I-125 I-131 < NWG 3,24E-02	I-131 3,24E-02
Nachweisgrenze NWG			bezogen auf Co-60 Bq/m ³	bezogen auf Co-60 Bq/m ³	5,59E-04

4.2 Bodenpfad

4.2.1 Nuklidspezifische Aktivität von Bodenproben

Am Probenahmeort wurde von einer 1 m² großen vom Bewuchs befreiten Fläche bis zur Tiefe von 5 cm eine Bodenprobe gemäß der Messanleitung der BMU-Leitstelle genommen. Die zwei Probenahmepunkte befinden sich innerhalb des außerbetrieblichen Überwachungsbereiches des Firmengeländes. Eine Referenzprobe wurde auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Waggum entnommen.

Für die gammaspektrometrische Einzelnuklidbestimmung wurde das Probengut bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Gemessen wurde mit Hilfe eines Standardmessbehälters (1 l Ringschale). Das Probengut wurde gewogen und anschließend die spezifische Gamma-Aktivität bestimmt.

Die gammaspektrometrische Einzelnuklidbestimmung erfolgte mittels Reinstgermaniumdetektoren an einem Gammaspektrometersystem der Fa. Eurisys Messtechnik GmbH. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm Inter Winner (Version 4.1) der Firma Eurisys Messtechnik.

4.2.1. Nuklidspezifische Aktivität von Bodenproben

Probenahme am : 10.05.2001

Messpunkt 22	Spezifische Gamma-aktivität		Spezifische Beta-aktivität		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/kg	Bq/kg	
	K-40	2,96E+02	H-3	1,02E+00	8,00E-02	
	Cs-137	4,30E+00				
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	2,95E-01	absoluter Wassergehalt in %	4,43		

Messpunkt 23	Spezifische Gamma-aktivität		Spezifische Beta-aktivität		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/kg	Bq/kg	
	K-40	2,56E+02	H-3	6,22E+00	1,20E-01	
	Cs-137	1,03E+01				
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	3,46E-01	absoluter Wassergehalt in %	6,10		

Messpunkt 26	Spezifische Gamma-aktivität		Spezifische Beta-aktivität		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/kg	Bq/kg	
	K-40	3,70E+02	H-3	7,10E-01	1,30E-01	Referenzort
	Cs-137	7,20E+00				
	Am-241	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	2,27E-01	absoluter Wassergehalt in %	7,12		

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	--

4.2.1. Nuklidspezifische Aktivität von Bodenproben	Probenahme am : 07.11.2001
--	----------------------------

Messpunkt	Spezifische Gamma-aktivität		Spezifische Beta-aktivität		NWG	Bemerkungen
22	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/kg	Bq/kg	
	K-40	3,69E+02	H-3	2,69E+00	2,50E-01	
	Cs-137	8,02E+00				
	Am-241	< NWG				
	Pb-214	< NWG				
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	< NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	3,93E-01	absoluter Wassergehalt in %	13,45		

Messpunkt	Spezifische Gamma-aktivität		Spezifische Beta-aktivität		NWG	Bemerkungen
23	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/kg	Bq/kg	
	K-40	2,67E+02	H-3	3,74E+00	2,60E-01	
	Cs-137	9,38E+00				
	Am-241	< NWG				
	Pb-214	< NWG				
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	< NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	3,85E-01	absoluter Wassergehalt in %	13,86		

Messpunkt	Spezifische Gamma-aktivität		Spezifische Beta-aktivität		NWG	Bemerkungen
26	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/kg	Bq/kg	
	K-40	3,78E+02	H-3	< NWG	2,70E-01	
	Cs-137	6,24E+00				
	Am-241	< NWG				
	Pb-214	< NWG				
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	< NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,86E-01	absoluter Wassergehalt in %	14,23		Referenzort

4.2.2 Nuklidspezifische Aktivität von Bodenersatzprüfflächen

Die Bodenersatzprüffläche besteht aus einer Schale (Oberfläche : $0,25 \text{ m}^2$ / gefüllt mit Quarzsand) und einem sich darunter befindenden Behälter, die miteinander durch einen Überlauf verbunden sind. Der Quarzsand wird jeweils einen Monat lang in der Schale den Umwelteinflüssen ausgesetzt. Feststoffe u.ä. setzen sich im Sand ab. Der Niederschlag wird im Überlaufbehälter aufgefangen.

Für die Messung mit der Ersatzprüffläche wurde ein untergrundarmer Quarzsand der Fa. Kreisel (Körnung bis $0,5 \text{ mm}$) eingesetzt. Der radiologische Untergrund des Quarzsandes mit vernachlässigbarer spezifischer Aktivität wurde vor der Messung bestimmt.

Für die gammaspektrometrische Einzelnuklidbestimmung wurde der Quarzsand zusammen mit dem aufgefangenen Niederschlag bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Gemessen wurde mit Hilfe eines Standardmessbehälters (1 l Ringschale). Vorher wurde ein Aliquot des Niederschlages zur Bestimmung der Beta-Aktivität abgenommen und mittels Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie gemessen.

Die gammaspektrometrische Einzelnuklidbestimmung erfolgte mittels Reinstgermaniumdetektoren an einem Gammaspektrometersystem der Fa. Eurisys Messtechnik GmbH. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm Inter Winner (Version 4.1) der Firma Eurisys Messtechnik.

Die Messung zur Bestimmung der H-3 Aktivitätskonzentration erfolgte mit einem Flüssigkeitsszintillationsspektrometer der Fa. Canberra Packard vom Typ Tri Carb 2550.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	--

4.2.2 Nuklidspezifische Aktivitäten auf Bodenersatzprüfflächen (BEP)	Probenahme am : 10.05.2001
--	----------------------------

Meßpunkt 24	Spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	9,44E+00	H-3	< NWG	9,97E-01	Bq/kg => Aktivitätskonzentration/ kg Quarzsand Bq/l => Niederschlag
	K-40	1,80E+01				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	4,43E+00				
	Bi-214	4,23E+00				
	Ac-228	1,91E+00				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,19E-01				

Meßpunkt 25	Spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	5,84E+00	H-3	< NWG	9,97E-01	Bq/kg => Aktivitätskonzentration/ kg Quarzsand Bq/l => Niederschlag
	K-40	1,70E+01				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	4,02E+00				
	Bi-214	3,70E+00				
	Ac-228	1,56E+00				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,76E-01				

Meßpunkt 26	Spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	7,67E+00	H-3	< NWG	9,97E-01	Bq/kg => Aktivitätskonzentration/ kg Quarzsand Bq/l => Niederschlag Referenzort
	K-40	1,37E+01				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	3,29E+00				
	Bi-214	6,74E+00				
	Ac-228	1,59E+00				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,28E-01				

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	--

4.2.2 Nuklidspezifische Aktivitäten auf Bodenersatzprüfflächen (BEP) Probenahme am : 07.11.2001

Meßpunkt	Spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
24	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	5,75E+00	H-3	< NWG	9,25E-01	Bq/kg => Aktivitätskonzentration/ kg Quarzsand
	K-40	1,18E+01				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	< NWG				Bq/l => Niederschlag
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	2,57E+00				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,25E-01				

Meßpunkt	Spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
25	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	5,97E+00	H-3	3,00E+00	9,25E-01	Bq/kg => Aktivitätskonzentration/ kg Quarzsand
	K-40	1,44E+01				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	< NWG				Bq/l => Niederschlag
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	2,30E+00				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	1,59E-01				

Meßpunkt	Spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
26	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	5,81E+00	H-3	< NWG	9,25E-01	Bq/kg => Aktivitätskonzentration/ kg Quarzsand
	K-40	1,36E+01				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	< NWG				Bq/l => Niederschlag
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	2,51E+00				Referenzort
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60	8,68E-02				

4.2.3 Abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses

Auf einer Fläche von 1m² wurde der Bewuchs direkt über der Bodenoberfläche abgeschnitten. Dieser wurde gewogen und anschließend mit destilliertem Wasser gewaschen. Von der Waschlösung wurde ein geringes Volumen für die Tritium-Bestimmung mittels Flüssigkeitsszintillationsspektrometrie (LSC) abgenommen. Die restliche Lösung wurde auf 1 l eingengt, in einem Standardmessbehälter (Ringschale) gefüllt und gammaspektrometrisch ausgewertet.

Die gammaspektrometrische Einzelnuklidbestimmung erfolgte mittels Reinstgermanium-detektoren an einem Gammaspektrometersystem der Fa. Eurisys-Messtechnik GmbH. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm Inter Winner (Version 4.1) der Firma Eurisys Messtechnik.

Die Messung zur Bestimmung der H-3- Aktivitätskonzentration erfolgte mit einem Flüssigkeitsszintillationsspektrometer der Fa. Canberra Packard vom Typ Tri Carb 2550.

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE	Umgebungsüberwachung Amersham Buchler und AEA Technology Im Auftrag des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig Jahresbericht 2001
--	--

4.2.3 Abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses	Probenahme am : 10.05.2001
--	----------------------------

Meßpunkt	spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l		
24	Be-7	< NWG	H-3	*	*	* die Probe war aufgrund biologischer Prozesse nicht mehr messbar
	K-40	< NWG				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	< NWG				
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	< NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,63E-01				

Meßpunkt	spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l		
25	Be-7	< NWG	H-3	*	*	* die Probe war aufgrund biologischer Prozesse nicht mehr messbar
	K-40	2,69E+00				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	< NWG				
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	< NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,99E-01				

Meßpunkt	spezifische Gamma-aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l		
26	Be-7	< NWG	H-3	*	*	* die Probe war aufgrund biologischer Prozesse nicht mehr messbar
	K-40	< NWG				
	Cs-137	< NWG				
	Pb-214	< NWG				
	Bi-214	< NWG				
	Ac-228	< NWG				
Nachweisgrenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,15E-01				

4.2.3 Abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses

Probenahme am : 07.11.2001

Meßpunkt 24	spezifische Gamma- aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	1,90E+00	H-3	3,00E+00	9,25E-01	
	K-40	1,11E+01				
	Cs-137	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweis- grenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,50E-01				

Meßpunkt 25	spezifische Gamma- aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	<NWG	H-3	5,00E+00	9,25E-01	
	K-40	3,14E+00				
	Cs-137	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweis- grenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,66E-01				

Meßpunkt 26	spezifische Gamma- aktivität		Beta-Aktivitätskonzentration		NWG	Bemerkungen
	Nuklid	Bq/kg	Nuklid	Bq/l	Bq/l	
	Be-7	1,59E+00	H-3	4,00E+00	9,25E-01	
	K-40	2,12E+00				
	Cs-137	<NWG				
	Pb-214	<NWG				
	Bi-214	<NWG				
	Ac-228	<NWG				
Nachweis- grenze	NWG bez.Co-60 Bq/kg	1,01E-01				

5. Bewertung der Messergebnisse

Das Landesamt für Ökologie (NLO) ist vom Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig beauftragt worden, eine Umgebungsüberwachung der Firmen AEA Technology QSA GmbH und Amersham Buchler GmbH & Co. KG. (bis Okt. 01 Nycomed Amersham Buchler) durchzuführen. Entsprechend den Vorgaben der Genehmigung Nr. 36 / 00 La fand eine Überprüfung der Emissionen und Immissionen nach dem bisherigen Umgebungsüberwachungs Messprogramm in Anlehnung an die StrlSchV von 1989 für das Jahr 2001 statt.

Die Gamma-Ortsdosen zeigen je nach Expositionspunkt und -zeit unterschiedliche Werte. Sie schwanken zwischen 0,152 mSv und 0,958 mSv (Min. / Max.). Die unterschiedlichen Werte eines Messpunktes (MP) pro Quartal sind u. a. auch auf unterschiedliche Expositionszeiten zurückzuführen. Die Messwertschwankungen je Quartal sind in der vergleichenden Darstellung der Gamma-Ortsdosen als Dosisleistungen zu sehen. Sie bewegen sich im Bereich der statistischen Fehlerschwankungen. Die Jahresgesamtdosen je Meßpunkt (370 Tage / vom 10.01.00 bis zum 15.01.01) sind tabelliert. Nach Abzug des Nullwertes, gemessen am Referenzpunkt MP 26, ergibt sich ein maximaler Wert am MP 7 von 3,365 mSv. Die Umgangsgenehmigung Nr. 31 / 98 La hat den Grenzwert für die effektive Dosis an der Grenze des betrieblichen Überwachungsbereiches auf 1 mSv im Jahr bezogen auf 2000 h festgelegt. Der Messwert des MP 7 bezogen auf 2000 h beträgt 0,624 mSv.

Eine Überschreitung des genehmigten Grenzwertes der Gamma-Dosis am Zaun der Firmen von 1 mSv im Jahr bezogen auf 2000 h konnte nicht nachgewiesen werden.

An 2 stichprobenartigen Terminen im Jahr wurde um das Gelände der Firmen herum die Gamma-Dosisleistung gemessen. Der höchste Messwert lag am 04.04.00 beim MP 21 bei 0,240 µSv/h (nach Abzug des natürlichen Untergrundes bei MP 26). Wird als Grenzwert die 1 mSv in 2000 h zugrundegelegt, ergibt sich ein Wert von 0,5 µSv/h.

Eine Überschreitung des Wertes der Gamma-Ortsdosisleistung von 0,5 µSv/h konnte an den oben genannten Terminen nicht nachgewiesen werden.

Die Aktivitätskonzentration von Nukliden in der Luft in der Umgebung der Firmen wird an zwei meteorologisch berechneten Aufpunkten sowie am Referenzort (MP 26) ermittelt. Es konnte ausschließlich nur das natürliche K-40 nachgewiesen werden.

Einen Austrag von Radionukliden aus den Firmen in die Umgebung konnte mit Hilfe der Aktivitätskonzentration von Nukliden in der Luft nicht nachgewiesen werden.

Die Aktivitätskonzentration der Abluft wurde stichprobenartig in den Kaminen überprüft. Der höchste Messwert konnte im Kamin N2 zwischen dem 16.02.01 und 19.02.01 für das Nuklid I-131 mit 9,67 Bq/m³ gemessen werden. Genehmigt sind gemäß Genehmigung Nr. 36/00 La für die Kamine der Firma Amersham Buchler, der der Kamin N2 gehört, 250 Bq/m³ I-131.

Eine Überschreitung der Grenzwerte für die in den Genehmigungen genannten Nuklide durch die Aktivitätskonzentration in der Abluft konnte nicht nachgewiesen werden.

Die nuklidspezifische Aktivität von Bodenproben ermöglicht eine Aussage über die kontinuierliche Überwachung langlebiger Radionuklide. An den meteorologisch berechneten Aufpunkten, MP 22 und MP 23, wurden zweimal im Jahr Proben genommen. Zum Vergleich wurde der Referenzpunkt MP 26 beprobt. Außer dem natürlichen Radionuklid K-40 sowie dem aus dem Reaktorunfall aus Tschernobyl stammenden Cs-137 konnte kein weiteres Nuklid nachgewiesen werden. Die Werte der MP 22 und 23 liegen in der gleichen Größenordnung wie der Referenzpunkt 26.

Eine Überschreitung der Grenzwerte nach § 46 der StrlSchV vom 30.06.1989 konnte über die Messung der nuklidspezifischen Aktivität von Bodenproben am Aufpunkt nicht nachgewiesen werden.

Die nuklidspezifischen Aktivitäten auf Bodenersatzprüfflächen dienen der Erfassung aller künstlichen Radiouklide, die in dem Messintervall an den Messpunkten deponiert worden sind. Dies ist ein direkter Hinweis auf den Austrag von Radionukliden aus den Firmen. Alle Werte der nachgewiesenen Nuklide liegen in der Größenordnung ihres natürlichen Vorkommens. Einen Hinweis darauf gibt ein Vergleich der Werte des MP 24 und MP 25 mit den Werten des Referenzpunktes 26. Die Anwesenheit von natürlichen Nukliden ist aufgrund des Einfalls von organischem Material aus der direkten Umgebung der Prüfersatzfläche zu erklären (Blätter, Staub, Äste, Baumrinde). Die Aktivitäten sind so gering und typisch für organische Materialien, dass ein Nachweis über die Herkunft aus den Firmen nicht geführt werden kann.

Ein Austrag von künstlichen Radionukliden aus den Firmen konnte durch die Messung der nuklidspezifischen Aktivitäten auf Bodenersatzprüfflächen nicht nachgewiesen werden.

Die abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses gibt Hinweise auf erst kürzlich deponierte Radionuklide. Bis auf das natürliche Be-7 und K-40 konnten keine Aktivitäten nachgewiesen werden.

Der kurzzeitliche Austrag von Radionukliden am 10.05.2001 und am 07.11.2001 aus den Firmen konnte durch die abwaschbare Oberflächenaktivität des Bewuchses nicht nachgewiesen werden.

Die im Rahmen des geforderten Überwachungsprogramms im Jahr 2001 durchgeführten Messungen gaben keinen Anhaltspunkt auf unzulässige Emissionen und Immissionen aus den Firmen in Bezug auf die gesetzlichen Anforderungen und der Umgangsgenehmigungen der Firmen.