



**Lebensmittelsicherheit und Zoonosen**  
**Hygiene und Infektionsmedizin**  
**Umweltuntersuchungen**

# **Institut für Hygiene und Umwelt**

## **Jahresbericht 2004**

### **Teil D: Umweltuntersuchungen**



**Institut für Hygiene und Umwelt**  
Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit  
Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen

## **Institut für Hygiene und Umwelt**

Im Sommer des Jahres 1892 erkrankten rund 17.000 Menschen in Hamburg an der Cholera, 8.605 starben. Noch im gleichen Jahr wurde das Hygienische Institut gegründet. Es entwickelte sich zur zeitweilig größten Einrichtung dieser Art in Deutschland. Das Hygienische Institut, das 1995 umbenannt wurde in Hygiene Institut Hamburg und nun Institut für Hygiene und Umwelt heißt, ist heute ein modernes Dienstleistungsunternehmen der Behörde für Wissenschaft und Gesundheit.

In den Bereichen Lebensmittelsicherheit und Zoonosen, Hygiene und Infektionsmedizin sowie Umweltuntersuchungen setzen sich rund 330 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter täglich dafür ein, die Verbraucher vor mangelhaften Produkten zu schützen, die Gesundheit der Bevölkerung zu bewahren und den Zustand der Umwelt zu überwachen. Jährlich werden dazu etwa 750.000 Untersuchungen durchgeführt, Gutachten erstellt und Beratungsgespräche geführt.

## Inhalt Teil D

I.	Wasseruntersuchungen.....	195
1	Personal und Organisation.....	195
2	Leistungen und Ergebnisse.....	195
2.1	Schwerpunkte der Aufgaben.....	195
2.3	Teilnahme an Ringversuchen.....	198
2.4	Gremien- und Lehrtätigkeit.....	200
2.5	Öffentlichkeitsarbeit.....	201
3	Beschreibung von Kernprojekten.....	201
3.1	Oberflächengewässeruntersuchungen.....	201
3.2	Grundwasseruntersuchungen.....	203
3.3	Trinkwasseruntersuchungen.....	203
3.4	Untersuchung technischer Bäder.....	204
3.5	Abwasseruntersuchungen.....	204
3.6	Das Freiwillige Ökologische Jahr.....	204
3.7	Entwicklung von Alarmkriterien und Störfallerfassung in Messstationen im Elbeeinzugsgebiet für die internationale Gefahrenabwehrplanung“ (EASE).....	204
II.	Bodenbelastungen, feste Abfallstoffe, Gentechnik, Umweltradioaktivität.....	206
1	Personal und Organisation.....	206
2	Aufgaben und Leistungen.....	206
2.1	Bodenbelastungen und Abfalluntersuchungen.....	206
2.2	Gentechnik.....	211
2.3	Umweltradioaktivität.....	215
III.	Luftuntersuchungen.....	218
1	Personal und Organisation.....	218
2	Aufgaben und Leistungen.....	218
2.1	Automatische Immissionsmessungen, Luftmessnetz.....	219
2.2	Manuelle Immissionsmessungen, anorganische Analytik.....	224
2.3	Emissionsmessungen / Sonderanalysen, Zulassung von Messstellen.....	227
3	Wissenschaftliche Sachbearbeitung, Gremientätigkeit, Vorträge, Publikationen, Ringversuche.....	230
3.1	Gremientätigkeit.....	230
3.2	Vorträge, Publikationen.....	230
3.3	Ringversuche.....	231

## Abbildungen und Tabellen Teil D

Abbildung 37:	Organisation der Abteilung Wasseruntersuchungen.....	195
Abbildung 38:	GVO-Gehalte in Lebensmittelproben.....	214
Abbildung 39:	GVO-Gehalte in Ökoprodukten.....	214
Abbildung 40:	Organisation der Abteilung Luftuntersuchungen.....	218
Abbildung 41:	Anteile einzelner Messinstitute an den angekündigten Emissionsmessungen.....	229
Tabelle 115:	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Wasseruntersuchungen .....	196
Tabelle 116:	Verteilung der bei HU 41 durchgeführten Untersuchungen nach Projekten .....	197
Tabelle 117:	Verteilung der bei HU 41 durchgeführten Umweltuntersuchungen nach Medien und Art der Untersuchungen .....	197
Tabelle 118:	Teilnahme von HU 41 an Ringversuchen und Laborvergleichsuntersuchungen 2004 ...	198
Tabelle 119:	Vertretung in Bund-Länder-Arbeitskreisen und Gremien durch HU 41 in 2004 .....	200
Tabelle 120:	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung HU 42 .....	206
Tabelle 121:	Boden- und Abfalluntersuchungen.....	207
Tabelle 122:	Gremientätigkeit.....	208
Tabelle 123:	Gentechnische Untersuchungen.....	213
Tabelle 124:	GVO-Gehalte der im Jahr 2004 untersuchten Lebensmittelproben.....	213
Tabelle 125:	Identifizierte Tierarten .....	214
Tabelle 126:	2004 bei HU 424 untersuchte Proben.....	215
Tabelle 127:	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Luftuntersuchungen .....	218
Tabelle 128:	Liste der im Hamburger Luftmessnetz 2004 betriebenen Messstationen.....	219
Tabelle 129:	Messtechnische Ausstattung der Stationen des Hamburger Luftmessnetzes .....	220
Tabelle 130:	Messung meteorologischer Komponenten im Hamburger Luftmessnetz .....	221
Tabelle 131:	Betrieb Luftmessnetz 2004 .....	221
Tabelle 132:	Nutzung von Internet und Ansagetelefon.....	222
Tabelle 133:	Grenzwerte der EU bzw. der 22. BImSchV, Ergebnisse des Luftmessnetzes 2004 .....	222
Tabelle 134:	Kenndaten Ozondienst 2004 .....	223
Tabelle 135:	Kenndaten des Messwageneinsatzes 2004 .....	224
Tabelle 136:	Übersicht über die Untersuchungsprogramme „Luftstaub“ .....	224
Tabelle 137:	Kenndaten Staubniederschlag.....	226
Tabelle 138:	Übersicht über die Ergebnisse der Staubniederschlags- und Schadstoffdepositions- messungen .....	226
Tabelle 139:	Kenndaten Schwebstaubuntersuchungen .....	227
Tabelle 140:	Übersicht über die Ergebnisse der Schwebstaub- und Elementmessungen in 2004 .....	227
Tabelle 141:	Kennzahlen Emissionsmessungen .....	228
Tabelle 142:	Kennzahlen „Bekanntgabe Messstellen“ .....	229
Tabelle 143:	Kennzahlen „Vor-Ort-Prüfungen“ .....	229

# I. Wasseruntersuchungen

## 1 Personal und Organisation

Die Abteilung Wasseruntersuchungen besteht aus 46 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und gliedert sich in drei Hauptaufgabenbereiche mit insgesamt acht Arbeitsgruppen (Abbildung 37, Tabelle 115):

- AQS / Messprogramme / Probenahme – abteilungsinterne Qualitätssicherung, Mitarbeit bei externer Qualitätssicherung und Koordination von Messprogrammen (u. a. WRRL, ARGE ELBE, IKSE)
- Wassergütemessnetz – Betrieb von elf kontinuierlichen Messstationen in Hamburgs Fließgewässern, kontinuierliches Biomonitoring
- Bakteriologie / Biologie – Durchführung von Badegewässeruntersuchungen, Untersuchungen in Hallen- und Freibädern, Biotests (u. a. bei Abwasseruntersuchungen), Phytoplanktonuntersuchungen
- Berichterstattung / Kartographie / Chemikalienbewertung – Aus- und Bewertung der Untersuchungsdaten, kartographische Darstellung; Bewertung von Umweltchemikalien
- Elementanalytik / Headspaceanalytik / Summenparameter – Untersuchung von Wasser sowie Schwebstoffen und Sedimenten u. a. auf Schwermetalle

- und leichtflüchtige Verbindungen (LCKW, BTEX)
- Organische Analytik – Untersuchung von Wasser auf organische Schadstoffe (u. a. PAK, Pestizide)
- Allg. Parameter/Photometrie: Nährstoffanalytik, Sedimentfraktionierungen, allg. chem.-physik. Untersuchungen
- Zentrallabor – Untersuchung aller Umweltmedien auf spezielle organische Schadstoffe

## 2 Leistungen und Ergebnisse

### 2.1 Schwerpunkte der Aufgaben

Ein wesentlicher Aspekt unserer Arbeit ist die Datenerhebung und -bereitstellung zur Erfüllung von Berichtspflichten gemäß EG-Richtlinien, die in Bundes-/Landesgesetze (Verordnungen) umgesetzt worden sind:

- Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG)
- „Gefährliche Stoffe“ (76/464/EWG)
- Badegewässer-Richtlinie (76/160/EWG)
- Fischgewässer-Richtlinie (78/659/EWG)
- EG-Informationsaustausch (77/795/EWG; 86/574/EWG)
- Nitratrichtlinie (91/676/EWG)

Der Wasserrahmenrichtlinie kommt dabei eine herausragende Bedeutung zu. Sie fordert einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer und einen guten chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers bis 2015. Zur Umsetzung der WRRL sind in 2004 umfangreiche Datenerhebungen und -auswertungen durchgeführt und damit die Bestandsaufnahme gemäß WRRL abgeschlossen worden.

Weitere rechtliche Grundlagen unseres Handelns sind:

- Bundes-Bodenschutzgesetz
- Abwasserverordnung, Abwasserabgabengesetz
- Trinkwasserverordnung
- Infektionsschutzgesetz

Darüber hinaus wurden die auf Länderebene vereinbarten Messprogramme im Rahmen der ARGE ELBE (Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe), der IKSE (Internationale Kommission zum Schutz der Elbe) und der LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) durchgeführt.

Im Rahmen der Bewirtschaftungspläne wurden in Wasserschutzgebieten spezielle und besonders umfangreiche Messprogramme durchgeführt. Außerdem schützt unsere automatische Messstation Fischerhof an der Bille das wichtige Trinkwassergewinnungsgebiet Curslack/Altengamme vor der Einspeisung von Bille-Wasser bei Störfällen.

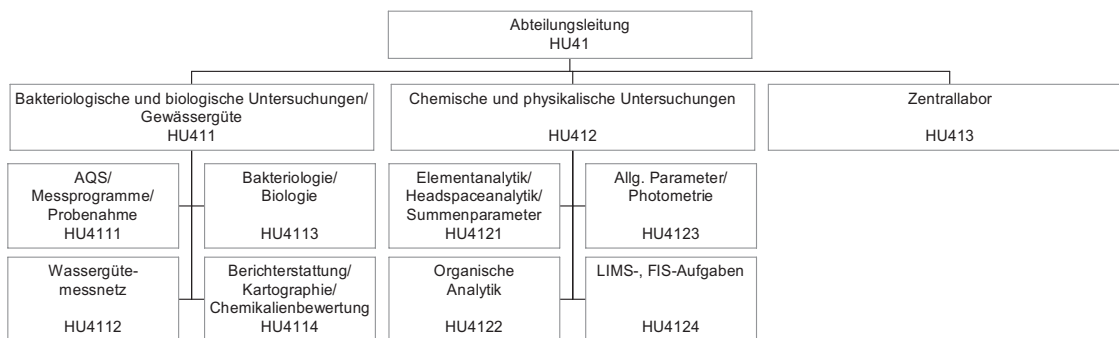


Abbildung 37: Organisation der Abteilung Wasseruntersuchungen (Stand: Mai 2005)

Tabelle 115: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Wasseruntersuchungen (Stand: Mai 2005)

	Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	Technische Mitarbeiter/innen	Laborhelfer/innen
HU 410	L: Dr. S. Sievers V: Dr. K. Roch und Dr. J. Teckentrup		
HU 4110	Dr. K. Roch		
HU 4111	Dr. B. Schumacher*	K. Bödecker M. Hildebrand M. Kröger W. Kunow W.Lohmann	
HU 4112		W. Blohm M. Lechelt P. Fuchs-Holm P. Möller H. Ehrlich M. Koziol	
HU 4113	R. Dannenberg	D. Lengning H. Appelt	
HU 4114	(Dr. K. Roch) Dr. R. Götz Dr. K. Baumgardt Dr. U. Rohweder		
HU 4120	Dr. J. Teckentrup		
HU 4121	Dr. H. Berger	N. Benthaus M. Demelt-Friedemann* C. Dervaritsch* M. Schumann H. Laue* B. Böhme* B. Baumann A. Mofid* K. Jochim	
HU 4122	(Dr. J. Teckentrup)	K. Lohmann B. Sendzek C. Wendt	R. Kuru*
HU 4123	(Dr. B. Schumacher*)	M. Brauer B. Zarth* R. Pauli D. Rux M. Hartlage M. Cybulska	
HU 4130**	Dr. O.-H. Bauer		
HU 413**	(Dr. O.-H. Bauer)	M. Schierle A. Frederking W. Harder	(R. Kuru*)

\*: nicht vollzeitbeschäftigt

\*\*: Der Bereich HU 413 gehörte 2004 noch nicht zur Abteilung Wasseruntersuchungen sondern zur Abteilung Medienübergreifende Aufgaben.

Der Betrieb des Wassergütemessnetzes (11 Messstationen) mit biologischem Frühwarnsystem (an 4 Messstationen) wurde hinsichtlich der Störfallerkennung und Alarmgebung weiter optimiert. Ergebnisse des hier bearbeiteten – vom BMU geförderten – Projekts „Entwicklung von Alarmkriterien und Störfallerfassung in Messstationen im Elbeinzugsgebiet für die internationale Gefahrenabwehrplanung“ (EASE) wurden in die Routine umgesetzt. Die gewonnenen Erfahrungen sind ferner Grundlage für Folgeprojekte (aktuell mit der GTZ „Protection of the Siret-Prut Water Catchment Areas, Romania“).

Bei der Havarie des Tankmotorschiffs ENA 2 im Hamburger Hafen lieferte das WGMN wesentliche Daten.

Zum Schutz der Oberflächengewässer wurden die Direkteinleiter in Hamburg kontrolliert.

Im Rahmen der Altlastensanierung und des Flächenrecyclings wurden Grundwasserbeeinträchtigungen untersucht und die Wirksamkeit von Sanierungsmaßnahmen überprüft.

Andere Stellen der Hamburger Verwaltung und Bürgerinnen und Bürger dieser Stadt wurden in Fragen zu Umwelt- und Wasser-nutzungsbelangen beraten.

Spezielle fachliche Beratungen bezogen sich auf Messprogramme und Messstrategien für Oberflächengewässer, Grundwasser, Trinkwasser und Abwasser und umfassten Bewertungen von Untersuchungsergebnissen und gutachterliche Stellungnahmen.



## 2.2 Aufschlüsselung der durchgeführten Untersuchungen

Tabelle 116 gibt einen Überblick über die bei HU 41 durchgeführten Untersuchungen (Probenzahlen) aufgliedert nach Projekten. Tabelle 117 zeigt die Verteilung der untersuchten Umweltproben nach Medien und Art der Untersuchungen.

Tabelle 116: Verteilung der bei HU 41 durchgeführten Untersuchungen nach Projekten

Projekt	Probenzahl
Badegewässer	249
Technische Bäder	1.621
Fischgewässer	269
Wasseruntersuchungen in Ländermessprogrammen (ARGE ELBE, IKSE, LAWA)	318
Überwachung Alsterentlastungskonzept	147
Bewirtschaftungspläne/Wasserschutzgebiete	286
Elbe und Hafen (zusätzliche Untersuchungen neben Ländermessprogrammen)	28
übrige Oberflächengewässer in Hamburg	208
Seen	16
Kontrolluntersuchungen der öffentlichen Wasserversorgung	24
Einzel-Trinkwasserversorgungsanlagen	34
UPOG und UPTIG (Untersuchungsprogramme oberflächennahes und tiefes Grundwasser)	149
Altlastensanierung und Flächenrecycling	2.754
Direkteinleiter-Überwachung	574
Hygienische Kontrolle Klärwerksabläufe	14
sonstige Wasserproben	581
Summe Umweltproben	7.272

Tabelle 117: Verteilung der bei HU 41 durchgeführten Umweltuntersuchungen nach Medien und Art der Untersuchungen

	Grundwasser	Trinkwasser	Oberflächenwasser	Badegewässer	Abwasser	Sediment	Sonstige Proben	Summe Proben	Summe Untersuchungen
Gesamtzahl Proben	3.115	324	1.518	1.616	580	82	37	7.272	138.712
Mikrobiologische Standarduntersuchungen	5	47	526	1.512				2.090	
Mikrobiologische erweiterte Untersuchungen (Salmonella, Legionella u. ä.)		21	695	528				1.244	
Biologische Untersuchungen / Toxizitätsteste			29		100			129	
Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB)	7		642		161			810	
Hauptbestandteile: Nährstoffe	764	51	1.050		238		1	2.104	
Hauptbestandteile: Anionen	689	50	1.027	521	225		2	2.514	
Cyanid	425	20	25		1			471	
Summe organische Verbindungen (TOC/CSB)	758	47	370		358		5	1.538	
Elementbestimmungen	805	172	255		91	136	13	1.472	
Flüchtige Lösemittel (CKW, BTX)	1.693	24	164	142	6		2	2.031	
PAK	93	18	161		2		6	280	
Pflanzenbehandlungsmittel	63	19	226				7	315	

## 2.3 Teilnahme an Ringversuchen

Zur Qualitätssicherung der durchgeführten Untersuchungen hat HU 41 in 2004 an insgesamt 18 Ringversuchen teilgenommen (Tabelle 118).

Tabelle 118: Teilnahme von HU 41 an Ringversuchen und Laborvergleichsuntersuchungen 2004

Ringversuch	Matrix	Parameter	Ergebnis
lögd: RV 4/2003 LHKW/Benzol	Trinkwasser	1,2 Dichlorethan	100 % erfolgreich
		Benzol	
		Bromdichlormethan	
		Dibromchlormethan	
		Tetrachlorethen	
		Tribrommethan	
		Trichlorethen	
		Trichlormethan	
lögd: RV 1/2004 Anionen und Trübung	Trinkwasser	Bromat	78 % erfolgreich
		Chlorid	
		Cyanid	
		Fluorid	
		Nitrat	
		Nitrit	
		Phosphat gesamt	
		Sulfat	
Trübung			
ISWA: AQS-Baden-Württemberg	Trinkwasser	Benzo(a)pyren	100 % erfolgreich
		Benzo(b)fluoranthen	
		Benzo(k)fluoranthen	
		Benzo(ghi)perylen	
		Indeno(1,2,3-cd)pyren	
Mikrobiol. Trinkwasser-RV II-2004, Aurich	Trinkwasser	E. coli	100 % erfolgreich
		Coliforme Bakterien	
		Enterokokken	
		Koloniezahl 20°C	
		Koloniezahl 36°C	
		Legionella pneumophila	
lögd 2/2004	Trinkwasser	Atrazin	100 % erfolgreich
		Chlortoluron	
		Diuron	
		Isoproturon	
		Metolachlor	
		Propazin	
		Simazin	
		Terbutylazin	
ISWA: AQS Baden-Württemberg  TW04 Phenoxyalkancarbonsäuren	Trinkwasser	2,4-D	85 % erfolgreich
		Mecoprop	
		Dichlorprop	
		MCPA	
		MCPB	
		2,4,5-T	
		Bentazon	
		Bromoxynil	
		Fenoprop	



Tabelle 118 (Fortsetzung) Ringversuch	Matrix	Parameter	Ergebnis
Mikrobiol. Trinkwasser-RV, Aurich	Trinkwasser	Coliforme Bakterien	100 % erfolgreich
		E. coli	
		Enterokokken	
		Koloniezahl bei 20°C	
		Koloniezahl bei 36°C	
		Pseudomonas aeruginosa	
lögd 4/2004 LHKW/Benzol	Trinkwasser	1,2-Dichlorethan	100 % erfolgreich
		Benzol	
		Bromdichlormethan	
		Dibromchlormethan	
		Tetrachlorethen	
		Tribrommethan	
		Trichlorethen	
		Trichlormethan	
OR-CH-9/03	Grundwasser / Abwasser	Leitfähigkeit	93 % erfolgreich
		Chlorid	
		Sulfat	
		Nitrat	
		Calcium	
		Magnesium	
		pH-Wert	
		BSB	
		Phosphat	
		Nitrit	
		Ammonium	
		Anorg. Stickstoff	
		Fluorid	
		Cyanid	
DOC			
11. LÜRv	Abwasser	TOC	100 % erfolgreich
		CSB	
		Phenol-Index	
12. LÜRv	Abwasser	Hg	100 % erfolgreich
		Al	
		As	
		B	
		Ca	
		Cr	
		Cu	
		Fe	
		Mg	
		Ni	
		Pb	
		Zn	
		Quasimeme R34 Nährstoffe	
Nitrit			
Ammonium			
Phosphat			
Silikat			
Gesamt-N			
Gesamt-P			

Tabelle 118 (Fortsetzung) Ringversuch	Matrix	Parameter	Ergebnis
Quasimeme R36 Nährstoffe	Oberflächenwas- ser: Meerwasser	TOxN	81 % erfolgreich
		Nitrit	
		Ammonium	
		Phosphat	
		Silikat	
		Gesamt-N	
		Gesamt-P	
Mikrobiol. Badegewässer-RV, Aurich	Oberflächenwas- ser: Badegewässer	Fäkalcoliforme Bakterien	100 % erfolgreich
		Geamtcoliforme Bakterien	
IFA Tulln: MTBE-Vergleichsun- tersuchung	Oberflächenwas- ser:Quellwasser	MTBE	100 % erfolgreich
Schadstoffuntersuchungen nach dem Hochwasser vom August 2002, Jena	Sediment	As	81 % erfogreich
		Pb	
		Cd	
		Cr	
		Fe	
		Cu	
		Mn	
		Ni	
		Hg	
		Zn	
Quasimeme R 34 Metals in Sediment	Sediment	As	90 % erfolgreich
		Cd	
		Cr	
		Cu	
		Fe	
		Pb	
		Mn	
		Hg	
		Ni	
		Zn	

## 2.4 Gremien- und Lehrtätigkeit

HU 41 ist in verschiedenen nationalen und internationalen Arbeitsgremien vertreten (Tabelle 119).

Tabelle 119: Vertretung in Bund-Länder-Arbeitskreisen und Gremien durch HU 41 in 2004

Arbeitskreis	Vertreter / Vertreterin
<b>Bund-Länder-AG</b> „Physikalisch-chemische Analysenverfahren zu § 7a WHG und AbwAG“	H. Berger
<b>LAWA-Arbeitskreise</b> UA „AQS 2003“ und „AQS Biotests“, „Reporting Oberflächengewässer“, „Biolo- gische Bewertung Fließgewässer und Interkalibrierung nach EU-WRRL“, „Stoffliches Monitoring und Qualitätsnormen“, „P 10-6 PAK mit HPLC“	H. Berger, R. Dannen- berg, K. Roch, S. Sievers, J. Teckentrup
Arbeitsgruppe deutscher Biologen der IKSE und ARGE ELBE	K. Roch
<b>IKSE</b> UAG „MA“ und „Betrieb von Messstationen“	K. Roch, W. Blohm
<b>ARGE Elbe</b> , Ausschuss „Messen/Havarien“	S. Sievers
AK „Chemometrie“ und „Sedimentmobilität“ in der Wasserchemischen Gesellschaft der GDCh	R. Götz
Expertenkreis Biomonitoring	M. Lechelt
Koordinierungsgruppe Tideelbe zur Umsetzung der WRRL	S. Sievers

An folgenden Ausbildungsvorhaben war HU 41 beteiligt:

- Betreuung von BTA- Praktikanten (3)
- Betreuung von Praktikanten (2) der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Fachbereich naturwissenschaftliche Technik (HAW/NT)
- Vorlesung „Biomonitoring“ für Studierende an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Fachbereich naturwissenschaftliche Technik (HAW/NT, 4 Semesterwochenstunden, Dr. K. Roch)

## 2.5 Öffentlichkeitsarbeit

- Präsentation des vom BMU geförderten Forschungsprojektes EASE „Entwicklung von Alarmkriterien und Störfallerfassung in Messstationen im Elbeeinzugsgebiet für die internationale Gefahrenabwehrplanung“ (14.6.04)
- Informationsveranstaltung für Presse, Rundfunk und Fernsehen zum Wassergüte- und Luftmessnetz Hamburg, Besichtigung der Wassermessstation Bunthaus sowie der Luftmessstation Tatenberg (12.8.04)
- Diverse Interviews für verschiedene Medien zu Fragen der Gewässerbeschaffenheit und Badegewässerqualität.

## 3 Beschreibung von Kernprojekten

### 3.1 Oberflächengewässeruntersuchungen

#### 3.1.1 Umsetzung der Wasser-rahmenrichtlinie (WRRL) und Richtlinie 76/464/EWG in Hamburg

In 2004 wurden weitere Hamburger Gewässer auf chemische Stoffe gemäß Anhang XIII und IX sowie prioritäre Stoffe nach Anhang X der WRRL orientierend untersucht, um für möglichst viele Hamburger Teileinzugsgebiete eine erste Einschätzung der Gewässerqualität

gemäß den Vorgaben der WRRL im Rahmen der Bestandsaufnahme zu ermöglichen. Außerdem wurden die Untersuchungen fortgeführt, die gemäß Programm der FHH zur Verringerung der Gewässerverschmutzung gemäß Artikel 7 der Richtlinie 76/464/EWG über die Ableitung gefährlicher Stoffe in Gewässer erforderlich sind. Alle erhobenen Daten sowie die Ergebnisse früherer Messprogramme einschließlich biologischer Erhebungen wurden herangezogen, um die von der WRRL geforderte Bestandsaufnahme für die Hamburger Bearbeitungsgebiete Alster, Bille, Düpenau, Elbe/Hafen, Este, Moorburger Landscheide, Seevekanal und Wedeler Au abzuschließen. Die Ergebnisse sind in die landesinternen Berichte zur Umsetzung der WRRL eingeflossen und liefern eine erste Einschätzung, inwieweit der gute chemische und der gute ökologische Zustand in den Hamburger Oberflächengewässern erreicht bzw. nicht erreicht wird. Die landesinternen Berichte stehen im Internet als Downloads (<http://www.wrrl.hamburg.de>) zur Verfügung. Mitgearbeitet wurde auch am Bericht für den Koordinierungsraum Tideelbe (Bericht der Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg, so genannter „B-Bericht“), der ebenfalls – unter gleicher Adresse – im Internet eingestellt ist. In 2004 wurde ferner mit ersten Überlegungen zur Aufstellung eines Überwachungsprogramms gemäß WRRL begonnen. Ein gemeinsames Pilot-Messprogramm, das weitere Erkenntnisse bringen soll, welche Stoffe im Tideelberaum im Hinblick auf bestehende und diskutierte Umweltqualitätsnormen im Rahmen der Umsetzung der WRRL ein besonderes Problem darstellen werden, wurde für 2005 mit Schleswig-Holstein vereinbart.

#### 3.1.2 Regelmäßige Gewässergüteuntersuchungen zur Erfassung der Gewässerbeschaffenheit an den bedeutenden Hamburger Gewässern („Hauptmessstellen“)

Bis zum ordnungsgemäßen Beginn des Überwachungsprogramms gemäß WRRL ab 2007 wurden die bedeutenden Hamburger Gewässer auch im Jahr 2004 an den 15 „Hauptmessstellen“ 13- bzw. 26-mal untersucht. Diese Messstellen dienen dazu, Trends der Gewässerbeschaffenheit zu erfassen und auch den Erfolg von Sanierungsmaßnahmen aufzuzeigen. Die Messstrategie verfolgt die in den „Empfehlungen für die regelmäßige Untersuchung der Beschaffenheit der Fließgewässer“ von der LAWA beschriebenen Ziele. Insgesamt wurden im „Hauptmessstellennetz“ 554 Proben untersucht, davon 318 im Rahmen des ARGE Elbe- bzw. IKSE-Messprogramms.

Der Datenpool wird auch herangezogen für die EU-Berichterstattung nach 76/464/EWG, 77/795/EWG, 86/574/EWG (EG-Informationsaustausch), 91/676/EWG (Nitratrichtlinie), für die bundesweite Gewässergütebeschreibung durch die LAWA und für die „Bestandsaufnahme“ und „Berichterstattung 2005“ im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EWG). Drei hamburgische Messstellen sind „LAWA-Messstellen“ des „LAWA-Messstellennetzes“ mit insgesamt 158 Messstellen in der Bundesrepublik Deutschland. An diesen Messstellen in der Elbe (Verbundmessstelle Zollenspieker/Bunthaus und Seemannshöft) und der Alster (Haselknick) laufen auch die Untersuchungen zur Richtlinie 76/464/EWG. Diese Messstellen sowie insgesamt vier weitere an Alster, Wandse, Bille und Moorburger Landscheide sind ferner die ersten, die orientierend auf Stoffe gemäß Anhang VIII und IX sowie die prioritären Stoffe nach Anhang X WRRL untersucht wurden.

Aufträge für intensive Untersuchungen auf der Grundlage von Bewirtschaftungsplänen bestehen an den Gewässern Bille (Bewirtschaftungsplan Bille -Teilplan Obere Bille-, 1991), im Be- und Entwässerungsgebiet Curslack/Altengamme (Bewirtschaftungsplan Be- und Entwässerungsgebiet Curslack/Altengamme, 1998) und in den Einzugsgebieten Moorwetter und Moorburger Landschaft (Bewirtschaftungsplan Süderelbmarsch/Harburger Berge, 2000). Im Jahr 2004 wurden insgesamt 286 Proben im Rahmen von Bewirtschaftungsplänen bzw. aus Wasserschutzgebieten untersucht.

### 3.1.3 Deponiesickerwasser und Gewässer im Umfeld von Mülldeponien

Von den Deponien Höttigbaum, Hummelsbüttel und Havighorst wurden in 2004 insgesamt 13 Proben untersucht und dabei 394 Einzelbestimmungen durchgeführt.

### 3.1.4 Badegewässer

Hamburg hat gemäß EG-Badegewässerrichtlinie (76/160/EWG) in der Hamburger Verordnung über Badegewässer vom 15. Mai 1990 14 Badegewässer mit 17 Badeplätzen benannt. Diese wurden zwischen Mai und September in einem 14-tägigen Rhythmus von den zuständigen Bezirksämtern beprobt und bei HU 41 mikrobiologisch und bei Auftreten von Algenmassenentwicklungen auch planktologisch untersucht.

Die aktuellen Untersuchungsergebnisse sind unter der Internetadresse [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de) mit dem Suchbegriff „Badegewässer“ abrufbar.

Zusätzlich wurden sieben weitere Gewässerabschnitte mit dem gleichen Umfang untersucht, um langfristig die Eignung als Badegewässer zu überprüfen. Insgesamt wurden 249 Proben untersucht.

Mit dem gleichen Parameterumfang und Beprobungsrhythmus wurde – wie alljährlich in den Sommermonaten – auch die Alster (Binnenalster, Außenalster und südlicher Alsterkanal) an elf Messstellen beprobt, um mögliche Gesundheitsgefährdungen bei Großveranstaltungen (z. B. Triathlon) abschätzen zu können. Zusätzlich wurden auch die Nährstoffgehalte und an ausgewählten Messstellen die Chlorophyllzusammensetzung analysiert. 2004 wurden hier 147 Proben (mit Sonderbeprobungen) gezogen und 3.969 Messwerte bestimmt.

### 3.1.5 Fischgewässer

In einer EG-Richtlinie (78/659/EWG) wurden Qualitätsziele festgelegt, um das Leben von Fischen in Süßgewässern in großer Artenvielfalt zu erhalten bzw. zu ermöglichen. Hamburg hat diese Richtlinie in der „Verordnung über die Qualität von Fisch- und Muschelgewässern“ (vom 9.9.1997) umgesetzt und 19 Fischgewässer ausgewiesen. Die erforderlichen Untersuchungen dieser Gewässerbereiche werden monatlich durchgeführt.

2004 wurden 269 Proben aus Hamburger Fischgewässern entnommen und 4.889 Einzeluntersuchungen durchgeführt.

### 3.1.6 Wassergütemessnetz (WGMN) und Biologisches Frühwarnsystem (BFWS)

In Hamburg erfolgt eine kontinuierliche Gewässergüteüberwachung mit elf automatisch messenden und registrierenden Messstationen (drei an der Elbe, drei an der Alster, zwei an der Bille und je eine an Wandse, Tarpenbek und Ammersbek). Sie sammeln und bewerten die Daten, lösen Probenahmen und Alarme automatisch aus und stellen die Daten zeitnah zur Verfügung. Diese Messstationen sind zu einem Messnetz, dem Wassergütemessnetz Hamburg verknüpft. Die automatisch und

kontinuierlich arbeitenden Messstationen schaffen die Voraussetzungen für ein kontinuierliches Gewässergütemonitoring, das mit „normalen“ Untersuchungsprogrammen durch Einzel- bzw. Stichprobenahme nicht möglich ist. Die kontinuierlichen Messungen in diesen Stationen ermöglichen es, den zeitlichen Verlauf von Kenngrößen zu erfassen, die eine große Variabilität und meist auch eine starke saisonale und meteorologische Abhängigkeit aufweisen. Sie sind auch wichtige Begleitparameter für die Bewertung der bei den Laboruntersuchungen gewonnenen Ergebnisse.

Bei der Vielzahl der potenziellen Schadstoffe ist es nicht möglich, sämtliche Einzelsubstanzen im Rahmen der regelmäßigen Beschaffenheitsuntersuchung der Fließgewässer oder mit Hilfe kontinuierlicher, physikalisch-chemischer Überwachung zeitnah nachzuweisen. Neben dem Monitoring chemisch-physikalischer Kenngrößen wird daher ein kontinuierliches aktives Biomonitoring betrieben. So sind an vier Messstationen Biomonitoring (Effektmonitoring) installiert. Beim Biomonitoring wird „standardisiertes biologisches Material“ unter definierten Bedingungen in den Testeinrichtungen der Messstationen exponiert. Ziel des Einsatzes kontinuierlicher Biomonitoring ist es, toxisch wirkende Belastungen bereits zu erfassen, bevor es zu auffälligen Schädigungen im Ökosystem des Gewässers kommt. Dadurch wird es möglich, kurzfristig auf Schadstoffeinträge zu reagieren und Hinweise auf die Verursacher zu gewinnen.

Im Biologischen Frühwarnsystem werden automatisch arbeitende Biotestsysteme mit Wasserflößen (*Daphnia magna*) und Grünalgen (*Chlorella vulgaris*) eingesetzt. Nach Alarmerkennung und automatischer Alarmprobennahme kann durch eine umfassende chemische Analyse der sichergestellten Proben die Art der Verunreinigung ermittelt werden. Aus dieser



Analyse kann möglicherweise direkt auf den Verursacher geschlossen werden.

Das Wassergütemessnetz mit biologischem Frühwarnsystem stellt so sicher, dass plötzlich auftretende toxische Gewässerbelastungen frühzeitig erkannt und kurzfristig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. So wird z. B. bei einem Alarm an der Station Fischerhof die Einspeisung von Bille-Wasser ins Trinkwassergewinnungsgebiet Curslack gestoppt.

Aktuelle Daten des WGMN können über den HamburgService im Internet (<https://gateway.hamburg.de>) abgerufen werden. Weitere Informationen gibt es auch auf der Internet-Seite des WGMN ([www.wgmh.hamburg.de](http://www.wgmh.hamburg.de)).

Besondere Bedeutung kam den Messungen des Wassergütemessnetzes bei der Havarie des Tankmotorschiffs ENA II im Hamburger Hafen zu. Am 28.6.04 abends kollidierte die ENA II bei auflaufender Tide mit dem sehr viel größeren Containerschiff „Pudong Senator“. Der Havarist lief nach der Kollision noch sein Ziel im Petroleumhafen an, kenterte dort und praktisch die gesamte Ladung von 960 t Schwefelsäure lief in den nächsten Tagen aus. Dieses Ereignis führte am frühen Morgen des 29.6.04 zu einem Alarm an der ca. 900 m unterhalb der Unglücksstelle gelegenen Messstation Seemannshöft. Die Station registrierte ein Absinken des pH-Wertes um ca. 0,4 Einheiten infolge der ausgelaufenen konzentrierten Schwefelsäure. In den folgenden Tagen wurden die aktuellen pH-Werte von Seemannshöft jeden Tag an die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt gemeldet. Die beobachtete pH-Absenkung wurde frühestens mit Ablauf des 1.7.04 ausgeglichen. Im Gegensatz zur Messstation Seemannshöft zeigte die weiter stromab gelegene Messstation Blankenese am Nordufer der Elbe zu keinem Zeitpunkt Säureauswirkungen. Es war davon auszuge-

hen, dass die Säure sich in einer Fahne entlang des Südufers der Elbe ausbreitete. Am 3.7.04 konnte die ENA II wieder gedreht und in eine Werft geschleppt werden.

### 3.2 Grundwasseruntersuchungen

Die Grundwasseruntersuchungen werden in Zusammenarbeit und im Auftrag der Wasserbehörde und des Fachamts Altlastensanierung durchgeführt. Dabei liefern ganz unterschiedliche Aspekte die Anlässe für Untersuchungen:

- Um die Wasserbeschaffenheit in den verschiedenen Grundwasserleitern in Hamburg zu beobachten, unterhält die Wasserbehörde ein Messnetz, aus dessen Messstellen regelmäßig Proben untersucht werden (UPOG, UPTIG). Trends sollen frühzeitig erkannt werden.
- Im Umfeld von Schadensfällen oder auffälligen Betriebsgrundstücken werden Grundwasserproben untersucht, um Grundwasserverschmutzungen zu erkennen und Sanierungsbedarfe zu ermitteln.
- Im Umfeld bekannter Altlasten werden die Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheiten regelmäßig beobachtet; insbesondere nach dem Abschluss von Sanierungsmaßnahmen wird der Erfolg der Maßnahmen durch geeignete Untersuchungen beurteilt.
- Bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen werden eine Vielzahl von Untersuchungen erforderlich, um den Fortschritt der Sanierung beurteilen zu können und eine Feinsteuerung der Maßnahmen zu ermöglichen. Darüber hinaus sind betriebliche Messungen zur Kontrolle und Steuerung der Anlagen durchzuführen.

Die Erkundungen der Altlasten sind vielfach abgeschlossen, wohingegen die z. T. langfristig angelegten Sanierungsaktivitäten noch im erheblichen Umfang durchgeführt

werden. Entsprechend hat sich auch in den letzten Jahren bei den Untersuchungen der Schwerpunkt von den Erkundungsmaßnahmen zu den sanierungsbegleitenden Untersuchungen verschoben.

Alle Grundwasseruntersuchungen werden mit dem Ziel durchgeführt, die Trinkwasserressource Grundwasser nachhaltig zu schützen und Schäden so früh wie möglich zu sanieren. Es wurden insgesamt 2.903 Grundwasserproben untersucht.

### 3.3 Trinkwasseruntersuchungen

Die Trinkwasseruntersuchungen sind im Kern lediglich behördliche Kontrollproben, deren Umfang durch die Trinkwasserverordnung festgelegt ist: die Roh- und Reinwässer der Wasserwerke werden alle zwei Jahre nach einem sehr umfangreichen Messprogramm untersucht. 2004 wurden insgesamt 24 Proben gezogen und überprüft.

Mit besonderer Aufmerksamkeit wurden mögliche nachteilige Veränderungen des Trinkwassers im Leitungsnetz vor allem älterer Gebäude beobachtet. Nach wie vor sind zum Teil noch alte Bleiinstallationen vorhanden, die aufgrund von Korrosionsprozessen erhöhte Konzentrationen dieses toxischen Schwermetalles im Trinkwasser verursachen können. Da hierdurch insbesondere kleine Kinder gefährdet werden können, wurde zusammen mit dem Amt für Gesundheit und Verbraucherschutz und den Bezirksämtern allen Kinderbetreuungseinrichtungen angeboten, Stichproben aus ihrem Leitungsnetz kostenfrei zu untersuchen. In diesem Rahmen wurden 2004 59 Proben untersucht, das Angebot gilt 2005 weiterhin.

Im Rahmen der Trinkwasseruntersuchungen werden auch Einzelwasserversorgungsanlagen überprüft, soweit entsprechende Auf-

lagen der Trinkwasserbehörden (Umwelt- und Gesundheitsämter der Bezirke) vorliegen: private Hausbrunnen, Notwasserversorgungsanlagen u. ä.. Auf diesen Bereich entfielen 34 Proben. Insgesamt wurden somit 117 Trinkwasserproben untersucht.

### 3.4 Untersuchung technischer Bäder

Die Aufträge der Bäderuntersuchungen stammen von verschiedenen Auftraggebern: Bäderland, Schulen, Krankenhäusern, Wohnanlagen, Hotels und anderen privaten Schwimmbadbetreibern. Bei den technischen Bädern handelt es sich um verschieden genutzte Becken: Schwimm-, Nichtschwimmer-, Therapie-, Freibad-, Baby-, Saunatauch-, Tretbecken, Kinderspiellandschaften, Whirlpools und Wasserrutschen. Die Untersuchungen nach DIN 19643-1 sind monatlich durchzuführen. Es handelt sich um bakteriologische, chemische und vor-Ort-Untersuchungen bei der Probenahme.

Bei Überschreitungen erfolgt sofort eine Benachrichtigung des Betreibers und des zuständigen Gesundheitsamtes des jeweiligen Bezirks. Der Erfolg der ggf. getroffenen Maßnahmen wird durch eine Nachkontrolle überprüft.

Im Jahr 2004 wurden 1.621 Badewasserproben untersucht (Proben von Schulen: 184, Krankenhäusern: 176, privaten Betreibern: 207, Bäderland: 1.015, Sonderproben mit unterschiedlichen Umständen für die Bezirksamter: 39).

### 3.5 Abwasseruntersuchungen

Die Abwasseruntersuchungen erfolgen auf Veranlassung des Amtes für Immissionsschutz und Betriebe. Die Auflagen für Einleitungen von (gereinigten) Abwässern und Kühlwässern in die Gewässer werden in wasserrechtlichen Erlaubnissen festgelegt. Für die

Einhaltung der Auflagen hat der Betreiber Messungen durchführen zu lassen, die durch behördliche Stichproben kontrolliert werden. Die im Rahmen dieser Kontrollen gezogenen Proben wurden durch HU 4 untersucht (insgesamt 574 Proben).

Mit der sog. „Hygienischen Kontrolle“ wurde der Ablauf des Kläranlagenverbundes Köhlbrandhöft/Dradenau vierwöchentlich chemisch und mikrobiologisch untersucht (14 Proben/332 Einzeluntersuchungen). Die Überprüfung der Pflanzenkläranlage Karlshöhe wurde vierteljährlich vorgenommen (4 Proben/104 Einzeluntersuchungen).

### 3.6 Das Freiwillige Ökologische Jahr

Seit der Einführung des Freiwilligen Ökologischen Jahres (FÖJ) in der Umweltbehörde Hamburg (heute Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt) hat von 1996 an jährlich eine Teilnehmerin in der Abteilung Wasseruntersuchungen ein Thema bearbeitet und darüber einen Bericht erstellt – digital als Webseiten formatiert, so dass sie im Internet unter [www.hamburg.de](http://www.hamburg.de) veröffentlicht werden konnten. Auf CD ROM sind alle Berichte und darüber hinaus digitale Landkarten und Software zur eigenen Auswertung der Ergebnisse gespeichert.

Die FÖJ-Arbeiten haben sowohl der Dienststelle Informationen und Einsichten über die hier zu überwachenden Gewässer gebracht, die den Horizont über die gesetzliche Routine erweitern, als auch den Teilnehmerinnen mehr Klarheit für ihre künftige Ausbildung verschafft mit Arbeiten, die sie mit Stolz vorweisen können. Mehrere Arbeiten wurden mit Bundesumweltpreisen ausgezeichnet. Im Jahr 2004 wurden zwei Projekte bearbeitet.

Ochsenwerder-Gewässersystem der Marsch (Saskia Mamerow,

2003/04): Die Elbmarschen werden von einem ausgedehnten künstlichen Gewässersystem durchzogen. Wie es technisch und damit auch ökologisch funktioniert, untersuchte unsere FÖJlerin im ersten Halbjahr 2004.

Renaturierte Gewässer in Hamburg (Jan Claus, 2004/05): Die europäische Wasserrahmenrichtlinie hat zum Ziel, bis 2015 einen guten ökologischen Zustand der Gewässer zu erreichen. Dabei kommt auch der Struktur der Gewässer eine wesentliche Bedeutung zu. Wo, wann und von wem bisher hamburgische Gewässerabschnitte renaturiert und so dem guten ökologischen Zustand ein Stück näher gebracht worden sind, soll von Jan Claus ermittelt werden.

### 3.7 Entwicklung von Alarmkriterien und Störfallerfassung in Messstationen im Elbeinzugsgebiet für die internationale Gefahrenabwehrplanung“ (EASE)

Das Projekt „EASE“ ([www.ease.hamburg.de](http://www.ease.hamburg.de)) konnte im Juni 2004 mit einem internationalen Abschluss-symposium und einer Pressekonferenz erfolgreich abgeschlossen werden.

Ausgelöst durch eine Reihe schwerer Industrieunfälle, wie dem Sandoz-Brand in Basel am Rhein 1986, begann man in Westeuropa in internationaler Zusammenarbeit mit der Erarbeitung von Warn- und Alarmplänen für die großen Flusseinzugsgebiete. Daneben erreichte man internationale Übereinkommen auf europäischer UN-Ebene und den Erlass von EG-Richtlinien u. a. zur Haftungsanerkennung des Verursacherlandes, zur Verpflichtung gegenseitiger Hilfeleistungen und zu staatenübergreifenden Warn- und Alarmsystemen. Als umfassenden Rahmen hat die EU die „Wasserrahmenrichtlinie“ im Jahr 2000

verabschiedet, die den europäischen Gewässerschutz neu und einheitlich ordnet.

Erfolgreiche Gefahrenabwehr und Schadensbegrenzung erfordern rechtzeitige und kurze Reaktionszeiten. Die bestehenden Flussgebiets-Warn- und Alarmpläne basieren maßgeblich auf einem Meldesystem, das dem Verursacher (Schadstoffemittenten) auferlegt, einen Störfall unverzüglich nach Eintreten mit allen relevanten Daten den zuständigen Stellen anzuzeigen, die dann die notwendigen Maßnahmen einleiten („emissionsorientiertes“ Warn- und Alarmsystem). Unterbleibt die Meldung – absichtlich oder aus Unwissenheit –, besteht die Gefahr großer irreparabler Schäden für Mensch und Umwelt. Erfahrungen aus dem Betrieb des Warn- und Alarmplans Elbe zeigen, dass fast ausschließlich „sichtbare“ Unfälle (z. B. Ölverunreinigungen) gemeldet werden, so dass mit einer nicht unerheblichen Dunkelziffer nicht angezeigter Störfälle zu rechnen ist.

Die Gefahr ließe sich wesentlich verringern durch ein vernetztes automatisches System zur Identifizierung von Störfällen im Gewässerlauf und zur Alarmierung über den Meldeweg der Warn- und Alarmpläne.

Diese Aufgabe können sinnvoll am Gewässer verteilte Messstationen leisten, wenn sie mit einer Technologie ausgerüstet sind, die durch geeignete automatische Messungen im Wasser – also „immissionsorientiert“ – „Auffälligkeiten“ zunächst erkennt, sie im weiteren als „natürlich“ oder „störfallbedingt“ identifiziert und schließlich nach einer Bewertung der „Relevanz“ eine Alarmentscheidung trifft.

Aufbauend auf den Erfahrungen mit dem Gewässergütemessnetz Hamburg wurde vom HU in den vergangenen zwei Jahren ein solches messstationsgestütztes automatisches Störfallerfassungs-

system konzipiert und technisch realisiert. Innovative Komponenten sind u. a. die automatische „dynamische Auffälligkeitserkennung“, der „Alarmindex“ (automatisches Verfahren zur Bewertung der Alarmrelevanz gleichzeitig mehrerer Messgrößen) und die automatische alarmgesteuerte Probenahme. Es wurde ein Konzept vorgelegt, die bestehenden Warn- und Alarmsysteme um einen „immissionsorientierten Ansatz“ zu erweitern. EASE macht weiterhin Vorschläge, wie sich auf der Basis etablierter Gewässerqualitätszielwerte immissionsorientierte Alarmschwellen ableiten lassen. Ein abgestuftes modulares Ausstattungskonzept für Messstationen wurde erarbeitet, das die Möglichkeit eröffnet, z. B. in Teileinzugsgebieten neu zu installierende Messnetze zunächst kostengünstig aber dennoch kompatibel zum Warn- und Alarmsystem der Gesamtflussgebietsgemeinschaft zu konzipieren. So können verschiedene Zielsetzungen mit zum Teil sehr speziellen Anforderungen an die Ausrüstung, unterschiedliche Ausbaustände der Gewässerüberwachung und unterschiedliche technische und finanzielle Ressourcen in den Regionen Europas (Osteuropa) berücksichtigt werden. Damit wurde einem wichtigen Projektanliegen Rechnung getragen, die Ergebnisse für andere Flussgebietsgemeinschaften nutzbar zu machen.

Auf der Abschlussveranstaltung zum Projekt EASE im Juni 2004 diskutierten neben den Vertretern der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe auch Vertreter der Internationalen Donau- und Rheinschutzkommissionen, die das Projekt fachlich unterstützt haben, zusammen mit Vertretern des Umweltbundesamtes und Experten aus Moldawien, Rumänien, Ungarn, Tschechien und den Niederlanden den Einsatz dieses verbesserten automatischen Mess- und Alarmsystems in den europäischen Flussgebietsgemeinschaften.

In der IKSE (Elbeschutzkommission) wurde bereits ein Testbetrieb dieses EASE-Systems ab 2005 vereinbart. Die Ergebnisse des Projekts EASE werden für die IKSD (Donauschutzkommission) als technischer Hintergrund bei der Einrichtung eines internationalen Messnetzes dienen.



## II. Bodenbelastungen, feste Abfallstoffe, Gentechnik, Umweltradioaktivität

### 1 Personal und Organisation

Die Abteilung Bodenbelastungen, feste Abfallstoffe, Gentechnik und Umweltradioaktivität (HU 42) gliedert sich in die vier Referate Boden- und Abfalluntersuchungen – organische Schadstoffe (HU 421), Boden- und Abfalluntersuchungen – anorganische Schadstoffe (HU 422), Gentechnik (HU 423) und Umweltradioaktivität (HU 424). Ende 2004 gehörten ihr 27 Mitarbeiter an (Tabelle 120), wobei im Laufe des Jahres zwei Veränderungen zu verzeichnen waren:

- Zum 13.4. kehrte Frau Christiane Keller aus ihrer Beurlaubung (Elternzeit) mit 0,52 RAZ zu HU 4241 (Radiochemisches Labor) zurück.
- Zum 1.7. verließ Herr Nicolod Jäger das Referat HU 422 und trat seine neue Stelle bei U11 in der Abteilung Gewässerschutz

des Amtes für Umweltschutz der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) an.

### 2 Aufgaben und Leistungen

#### 2.1 Bodenbelastungen und Abfalluntersuchungen

Die Referate HU 421 und HU 422 untersuchen und bewerten Böden und Abfälle hinsichtlich ihrer organischen und anorganischen Schadstoffbelastungen zum überwiegenden Teil im Auftrag der Abteilungen des Amtes für Umweltschutz der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Aber auch die Bezirke, die Wasserschutzpolizei und andere greifen auf unsere Dienstleistungen zurück. 2004 ist zwar eine Abnahme der hier untersuchten Probenzahlen um

ca. 300 zu verzeichnen, allerdings ging dieses mit einer Ausweitung der Analysenumfänge einher, wie sich an der Steigerung der Zahl der Parameterbestimmungen von mehr als 30 % auf 31.200 ablesen lässt (Tabelle 121).

Zudem wurden vermehrt Oberbodenprobenahmen durchgeführt, die von Arbeiten zur Flächenkartierung (Anfertigung von Skizzen und Fotografien) begleitet wurden und u.a. der Digitalisierung bzw. Georeferenzierung der Probenahmestellen dienten. Analysendaten von untersuchten Proben werden in einem Laborinformations- und Managementsystem gespeichert und u.a. mittels des ArcView -Projektes ‚Bodendaten‘ (Geografisches Informationssystem) am PC verfügbar gemacht. Bei HU 421 und HU 422 erstellte Berichte und Gutachten zu Untersuchungen mit Flächenbezug werden in dieses Projekt integriert und sind so

Tabelle 120: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung HU 42 (Stand: 31.12.2004)

	Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	Technische Mitarbeiter/innen	Laborhelfer/innen
HU 42	L: Dr. Bernd Steiner V: Dr. Rudolf Lichtfuss		
HU 421 Boden- und Abfalluntersuchungen – organische Schadstoffe	Dr. Birgit Gras Dr. Georg Giese Dr. Heike Frerichs*	Carmen Hann* Gabriele Müller-Pein Jörn Piekuth Torsten Weiß Susanne Willruth*	
HU 422 Boden- und Abfalluntersuchungen – anorganische Schadstoffe	Dr. Rudolf Lichtfuss Dr. Ulrich Bochert*	Monika Lineal Esta Flegel Bettina Hagedorn* Ursula Postel*	Agnes Obeng-Kumi*
HU 423 Gentechnik	Dr. Norbert Hess Dr. Gabriele Näumann* Dr. Detlef Becker	Inge Humburg Britta Kirschneit	
HU 424 Umweltradioaktivität	Dr. Raimund Lauer	Petra Reich* Christiane Keller Marion Fröse Susanne Plath Ulrich Voß	

\*: nicht vollzeitbeschäftigt

Tabelle 121: Boden- und Abfalluntersuchungen

	Auftraggeber (Projekte)	Proben	untersuchte Parameter
Altlasterkundung	Bezirke(8), BSU/U22(8), U23(3), U25(3), U52(1), BSU/AN(1)	642	7.217
Kleingartenvereine	Bezirk (1), BSU/U25(6)	252	7.009
Reinigungsstandorte	BSU/U24(42)	624	6.154
WSG Stellingen	BSU/U22(9)	140	2.694
Wasserrahmenrichtlinie	BSU/U22(9)	211	4.403
Abfall und sonstige Proben	BSU/U13(1), U31(2), U32(1), U42(1), U43(3), BWG/G25(1), BWG/HU31(2), HU41(2), IB/WSP(3), LaWaKü-SH(1), MVR(1)	292	3.730
	Summe:	2.161	31.207

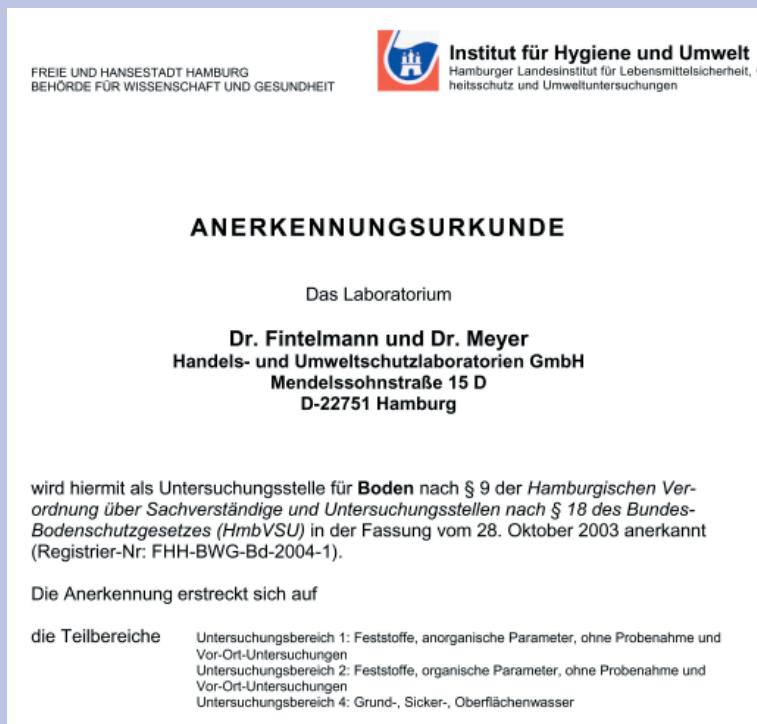
als pdf-Dateien über ‚Hotlinks‘ zugreifbar. Dieses Werkzeug erlaubt Antwort auf Fragen wie: Existieren Werte zur Schadstoffbelastung an einem bestimmtem Ort in Hamburg? Liegen hierzu Bewertungen bzw. Gutachten vor? Wurden bereits ähnliche Konstellationen an anderen Stellen Hamburgs gefunden? Eine ausführlichere Beschreibung des Projektes Bodendaten wird in einem kommenden Jahresbericht erfolgen.

Die hier in den Referaten vorliegende wissenschaftliche, technische und analytische Kompetenz wurde von der Umweltverwaltung für Beratungen und Stellungnahmen u.a. im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen (z. B. Grasbrook/HafenCity), Umweltverträglichkeitsprüfungen (z. B. Erneuerung der Kesselanlagen MVA Stelling Moor), der Erarbeitung von Probenahme- und Analysestrategien und der Beratung im Rahmen der Rechtsstreitigkeit zwischen dem Bund und der FHH in Sachen Sanierungserfordernisse der Altablagerung Heimfelder Str. abgefordert.

Mit der 2003 in Kraft getretenen Hamburgischen Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen nach § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (HmbVSU) wurde die Zuständigkeit für die Anerkennung von Untersuchungsstellen bei HU 4 angesiedelt, so dass in 2004 bereits eine erste Anerkennung ausgesprochen werden konnte (s. hierzu

### Anerkennung von Untersuchungsstellen nach § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz

Private Labore, die Aufgaben nach dem Bundes-Bodenschutzgesetz übernehmen, müssen nachweisen, dass sie die Anforderungen an eine ordnungsgemäße, unparteiische, unabhängige und qualitätsgesicherte Probenahme und Analytik erfüllen. Dies geschieht durch ein staatliches Anerkennungsverfahren, nach dessen erfolgreichem Bestehen ein Zertifikat verliehen wird. In der Bundesrepublik Deutschland besteht die Möglichkeit zu einer derartigen Notifizierung bislang außer in Hamburg erst in den Ländern Bayern, Saarland Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen; dort traten entsprechende Verordnungen bereits 2002 bzw. 2004 und 2005 in Kraft. In den zugrunde liegenden Landesgesetzen ist zugleich die gegenseitige Anerkennung verankert. Für Hamburger Labore führt die Abteilung Bodenuntersuchungen des HU dieses Verfahren durch.



Das Laboratorium „Dr. Fintelmann und Dr. Meyer Handels- und Umweltschutzlaboratorien GmbH“ ist das erste Labor, das gemäß der „Hamburgischen Verordnung über Sachverständige und Untersuchungsstellen

nach § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (HmbVVSU)“ diese Anerkennung erhalten hat. Ihm wurde durch das Institut für Hygiene und Umwelt bescheinigt, dass es die vom Gesetz geforderte Sachkunde und Zuverlässigkeit besitzt sowie über die erforderliche personelle und gerätetechnische Ausstattung verfügt, um Untersuchungen von Feststoffen auf anorganische und organische Parameter sowie von Grund-, Sicker- und Oberflächenwasser – letzteres einschließlich Probenahme – vornehmen zu können.

Gemäß Anhang 2 der Verordnung kann diese Anerkennung jeweils für die Untersuchungsbereiche

1. Feststoffe, anorganische Parameter
2. Feststoffe, organische Parameter
3. Feststoffe, Dioxine und Furane
4. Grund-, Sicker-, Oberflächenwasser (jeweils mit oder ohne Probenahme)
5. Bodenluft und Deponiegas

erteilt werden, wenn das Labor seinen Sitz in Hamburg hat und die bereichsspezifischen Anforderungen an die Kompetenz im Bereich Boden und Altlasten erfüllt sind. Eine Überprüfung dieser Voraussetzungen erfolgt durch das HU. Hierbei werden geeignete Kompetenzfeststellungen evaluierter Akkreditierstellen berücksichtigt. Zu den Pflichten anerkannter Untersuchungsstellen gehört es unter anderem auch, an einschlägigen, vom HU festgesetzten Ringversuchen teilzunehmen und sich einem Wiederholaudit in der Mitte des Anerkennungszeitraumes zu unterziehen. So soll sichergestellt werden, dass „Analytische Qualität“ als permanente Aufgabe verstanden und aufrechterhalten wird.

Untersuchungsstellen, die eine Anerkennung nach § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz anstreben und ihren Sitz in Hamburg haben, können einen Antrag an das Institut für Hygiene und Umwelt, Bereich Umweltuntersuchungen, stellen. Antragsformulare sowie zugehörige Dokumente (Merkblatt, Verpflichtungserklärung) können auch als pdf-Dateien von den Internetseiten des HU herunter geladen werden.

In weiteren Bundesländern werden zur Zeit Verordnungen zur Umsetzung der Anerkennung von Untersuchungsstellen erarbeitet, so auch in Schleswig-Holstein. Hier ist geplant, dass das HU im Rahmen der Norddeutschen Kooperation als „Verwaltungshelfer“ die Überprüfung der Anerkennungsvoraussetzungen übernimmt. Die vertraglichen Rahmenbedingungen wurden weitestgehend schon 2004 festgelegt.

Sie werden voraussichtlich 2005 endgültig vereinbart und zusammen mit dem Inkrafttreten der Verordnung in Schleswig-Holstein wirksam werden.

Kasten „Anerkennung von Untersuchungsstellen nach § 18 BBodSchG gemäß HmbVVSU“). Hierbei profitieren die Referate von ihrer langjährigen Erfahrung auf dem Gebiet der externen analytischen Qualitätssicherung, die in Zusammenarbeit mit HU 442 bei der Veranstaltung von Ringversuchen und bei Laborbegehungen und -überprüfungen gewonnen wurde und wird.

Auch 2004 nahmen die Labore HU 4211 und HU 4221 erfolgreich an zahlreichen Ringversuchen (8) teil und stellten somit ihre analytische Kompetenz unter Beweis. Zugleich waren sie wiederum gemeinsam mit HU 442 selbst Veranstalter von Ringversuchen u.a. des bundesweit ersten „Ringversuchs zur Bestimmung von Parametern gemäß Bundes-Bodenschutzverordnung“. Detaillierte Ausführungen hierzu finden sich im Kasten „Bodenschutz-Ringversuch“.

Darüber hinaus wird Sachkunde im Rahmen von Vorträgen und Gremientätigkeiten zur Verfügung gestellt. So sind Mitarbeiter der Referate HU 421 und HU 422 in DIN-, LAGA-, LABO- Arbeitskreisen sowie im Fachbeirat Bodenuntersuchungen vertreten (<http://www.umweltbundesamt.de/fbu/index.htm>) (s. Tabelle 122).

Tabelle 122: Gremientätigkeit

Gremium	Thema	Publikationen / Ergebnisse
DIN	Arbeitsausschuss NAW I 2 „Boden- und Abfalluntersuchung“	
DIN	Unterausschuss I 2/UA 5 „Eluierungsverfahren“	
LAGA	Bestimmung von KW	LAGA-Richtlinie KW/04
LABO	Sickerwasserprognose	Arbeitshilfe (pdf)
Fachbeirat beim UBA	Bodenuntersuchungen	Gleichwertigkeit u. Messunsicherheit

## Bodenschutz-Ringversuch

Ringversuche sind Laborvergleichsuntersuchungen, die der analytischen Qualitätssicherung dienen. Im Rahmen eines Ringversuchs werden eine oder mehrere Proben unter den teilnehmenden Laboratorien aufgeteilt. Die Teilnehmer untersuchen ihre Teilproben selbstständig und übermitteln ihre Untersuchungsergebnisse an den Veranstalter des Ringversuchs, der die Daten statistisch auswertet und eine Bewertung der Laboratorien vornimmt.

Seit 1999 werden Bodenverunreinigungen auf Grundlage der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) beurteilt. Diese Verordnung überraschte seinerzeit durch zahlreiche innovative, zum damaligen Zeitpunkt wenig bekannte Untersuchungsparameter, die auf die Löslichkeit von Schadstoffen in wässrigen Medien zielen. So wurde die Extrahierbarkeit durch wässrige Ammoniumnitratlösungen als Maß für die Pflanzenverfügbarkeit einiger Schwermetalle eingeführt und für die Abschätzung der Grundwassergefährdung die Löslichkeit in der Wasserphase eines wassergesättigten Bodens – dem sogenannten Bodensättigungsextrakt – in den Vordergrund gestellt.

Bis heute weiß man bei zahlreichen Parametern der BBodSchV wenig über ihre Messunsicherheit, das heißt über die Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse verschiedener Untersuchungsstellen. Umso wichtiger ist für die Qualität der analytischen Untersuchungen die regelmäßige Durchführung von Ringversuchen für die betreffenden Parameter. Besondere Bedeutung erhalten solche Qualitätsüberprüfungen für die Landesbehörden, denen nach

§ 18 Bundes-Bodenschutzgesetz die gesetzliche Aufgabe zufällt, qualifizierte Bodenuntersuchungslaboratorien zu benennen (siehe auch den Beitrag zur „Anerkennung von Untersuchungsstellen“).

Bereits 1995 hatte die Abteilung für Bodenuntersuchungen des HU mit Ringversuchen zur Eluierbarkeit von Schwermetallen nach den Technischen Regeln der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Neuland betreten und 1999 parallel zum Inkrafttreten der BBodSchV im Auftrag des Umweltbundesamtes einen Methoden-Ringversuch zur Vergleichbarkeit der Schwermetalllöslichkeit in verschiedenen Extrakten bzw. Eluaten der BBodSchV durchgeführt.



Fußend auf den Erfahrungen der vergangenen Jahre konnte die Abteilung Bodenuntersuchungen des HU 2004 erstmalig einen „Ringversuch zur Bestimmung von Parametern gemäß Bundes-Bodenschutzverordnung“ veranstalten, in dem Elemente außer aus dem Königswasser- und Ammoniumnitratextrakt auch aus dem Bodensättigungsextrakt bestimmt wurden.

Mit diesem Ringversuch ist das HU bundesweit der erste Ringversuchsveranstalter, der das Spektrum der Elementbestimmungsmethoden der BBodSchV in einer Vergleichsuntersuchung umfassend abbildet und auch wichtige organische Untersuchungsparameter der BBodSchV mit einschließt. Die Bodenschutz-Ringversuche werden zunächst alle zwei Jahre im Wechsel mit dem früher jährlich durchgeführten Klärschlamm-Ringversuch veranstaltet. Es ist geplant, wichtige Parameter der BBodSchV regelmäßig und seltenere Parameter in größeren Abständen in den Bodenschutz-Ringversuch aufzunehmen.

Im Bodenschutz-Ringversuch 2004 erwies es sich als schwierig, reale Bodenproben mit einer ausreichend großen Vielfalt an bestimmbar Parametern bereitzustellen. Es wurde deshalb notwendig, geeignetes Bodenmaterial mit Schadstoffen anzureichern. Die Ergebnisse des Ringversuchs zeigten, dass sich die nachträglich zugesetzten Schadstoffe mit ähnlicher Reproduzierbarkeit extrahieren lassen wie gealterte, im Boden bereits vorhandene Stoffe. Darüber hinaus konnte in begleitenden Untersuchungen gezeigt werden, dass sich in einem Zeitraum von einigen Wochen die Eluierbarkeit der dotierten Materialien nicht veränderte. Die Abteilung Bodenuntersuchungen des HU ist deshalb zuversichtlich, auch den Teilnehmern kommender Bodenschutz-Ringversuche eine breite Palette verschiedenartiger Ringversuchsmaterialien bereitzustellen zu können.

Besonderer Aufmerksamkeit bedarf in Boden-Ringversuchen die Gleichartigkeit der an die Ringversuchsteilnehmer versandten Proben. Trockener Boden neigt zur Entmischung – darunter versteht man, dass sich leichte Partikel eher einen Platz im oberen Bereich einer Boden-Schüttung suchen, während Partikel höherer Dichte eher im unteren Bereich zu finden sind. Der Entmischung der Ausgangsmenge wurde durch die Teilung der Probe mittels eines Rotationsprobenteilers im aufwändigen „Cross-Riffing“-Verfahren entgegengewirkt. Dabei erzeugt der Probenteiler mehrere Serien aus acht gleichartigen Proben. Da sich jedoch die Serien in ihrer Zusammensetzung unterscheiden können, werden in einem zweiten Durchgang Proben aller verschiedenen Serien vereinigt und erneut mittels Probenteiler geteilt. So konnten wir sicherstellen, dass alle Ringversuchsteilnehmer mit einer exakt gleichartigen Probe



arbeiteten, obwohl jedem Teilnehmer 500 g Bodenmaterial allein für die Bodensättigungsextrakt-Untersuchungen zur Verfügung gestellt werden musste.

Im Bodenschutz-Ringversuch 2004 sandten 47 private und öffentliche Laboratorien ihre Untersuchungsergebnisse ein, um die Qualität ihrer Messungen zu sichern und trugen so gleichzeitig zu einem detaillierten Bild der Leistungsfähigkeit der aktuellen Bodenanalytik bei.

Erwartungsgemäß wurden bei den Elementbestimmungen aus Säure-Extrakten bei vielen Elementen Vergleichsstandardabweichungen von ca. 10 % erzielt, aus der sich eine Messunsicherheit von ca. 20 % ergibt, die für die Bewertung von Bodenverunreinigungen völlig ausreicht. Bei der Untersuchung der wässerigen Extrakte hingegen traten in vielen Fällen Vergleichsstandardabweichungen von über 30 % auf. Die damit verbundene Messunsicherheit von über 60 % stellt durchaus ein Problem für den Vollzug der BBodSchV dar. Hier stellt sich die Frage, ob die Messunsicherheit dieser Parameter durch methodische Verbesserungen, also durch Arbeit in den Normungsgremien, verringert werden kann, oder ob in eine novellierte BBodSchV andere, sicherer bestimmbare Parameter als Bewertungsmaßstab für Böden aufgenommen werden sollten. Wir werden uns an dieser wichtigen Diskussion auch weiterhin beteiligen.

Wie der Tabelle 121 zu entnehmen ist, wurden bei HU 421 und HU 422 in 2004 2.161 Proben bearbeitet. Hierbei führten die Labore HU 4211 und HU 4221 insgesamt über 31.200 Parameterbestimmungen durch.

Die Untersuchung von 642 dieser Proben auf 7.217 Parameter diente der Altlasterkundung z.T. aufgrund aktueller Anlässe. Auch die Untersuchung der Böden von Kleingartenvereinen auf Verdachtsflächen wurde in 2004 fortgesetzt. Hierbei waren 252 Proben

auf 7.009 Parameter hauptsächlich im Auftrag von BSU/U25 zu analysieren. Die Ergebnisse waren gutachterlich zu bewerten, zusammenzufassen und darzustellen. Im Rahmen der Erkundung von Standorten ehemaliger und bestehender Reinigungsbetriebe wurden hier 6.154 Bestimmungen (vorwiegend LCKW und BTEX) an einer Auswahl der 624 eingelieferten Proben durchgeführt. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich im Beitrag „Bodenuntersuchungen bei Chemisch-Reinigungs-Betrieben“ (s. Kasten).

Weitere 2.694 Analysen wurden im Rahmen der geplanten Ausweisung des Wasserschutzgebietes Stellingen an 140 Proben durchgeführt und im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie waren 211 Proben auf 4.403 Parameter zu analysieren. Sonstige Untersuchungen (vorwiegend Abfälle) im Auftrag diverser Ämter sowie der Bezirke tragen mit 292 Proben zur Gesamtzahl bei. In diese Gruppe gehörte auch die Untersuchung von Müllverbrennungsschlacken, die zur jährlichen Erstellung eines Schlackenberichtes führt, über den im Jahresbericht 2003 ausführlicher berichtet wurde.

## Bodenuntersuchungen bei Chemischen Reinigungsbetrieben

Bei der sogenannten „Trockenreinigung“ von Textilien werden in den Betrieben organische Lösungsmittel eingesetzt, die überwiegend stark gesundheits- und umweltgefährdend sind. Bei unsachgemäßer Handhabung, Lagerung oder Entsorgung, durch Mängel an den technischen Anlagen, Leckagen, Unfälle und ähnliches können diese Stoffgemische in den Untergrund gelangen. Das geschieht zum Teil auch über undichte Sielleitungen. Reinigungsstandorte sind somit häufig Quellen weitläufiger Boden- und Grundwasserverunreinigungen und können Sanierungskosten in Millionenhöhe verursachen.

Im Rahmen des Projektes „Chemische Reinigungen“ erfasst die Abteilung Bodenschutz/Altlasten der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) die Standorte ehemaliger und bestehender Reinigungen im Hamburger Stadtgebiet – bis jetzt rund 635 Betriebe. Nach historischen Erkundungen und Ortsbegehungen werden für ausgewählte Flächen Untersuchungen des Untergrundes durchgeführt. Für einen Großteil hat die Bodenabteilung des HU die Analytik übernommen. Ziel ist, die Art der Schadstoffe und deren Gehalt in verschiedenen Bodentiefen zu bestimmen, um Maßnahmen gegen eine weitere Ausbreitung der Sub-

stanzen und um die Sanierung von Boden und Grundwasser zu ermöglichen.

Um welche Schadstoffe geht es bei Chemischen Reinigungsbetrieben? Bereits seit 1856 werden in Deutschland chemische Lösungsmittel zur Textilreinigung eingesetzt. Anfangs benutzte man Terpentinöl und Benzol – beides sind giftige Substanzen; Benzol ist zudem krebserregend. Später wurden stattdessen Leichtbenzine und schwerere Waschbenzine verwendet. Da diese Lösungsmittel Brände bzw. Explosionen verursachen, ging die Entwicklung zu den unbrennbaren Chlorkoh-

lenwasserstoffen, die allerdings leichtflüchtig, schwer abbaubar, wassergefährdend, toxisch und zum Teil krebserzeugend sind. Ab 1925 wurde zunächst Tetrachlorkohlenstoff, dann Trichlorethen und von 1931 bis heute Tetrachlorethen verwendet. In den sechziger Jahren wurden ergänzend Fluorchlorkohlenwasserstoffe eingesetzt, die 1993 aufgrund ihrer klimaschädigenden Wirkung verboten wurden. Heute arbeiten die neuen Reinigungsanlagen mit sogenannten KWL (Kohlenwasserstofflösemitteln), die biologisch leicht abbaubar sind und die Ozonschicht nicht schädigen; allerdings sind sie nicht ganz so wirksam und zudem brennbar.

Von den genannten Stoffen findet man im Boden und Grundwasser überwiegend die schwer abbaubaren, mobilen und stark wassergefährdenden Chlorkohlenwasserstoffe. Bei der Probennahme ist die starke Flüchtigkeit dieser Substanzen zu berücksichtigen. Die zu untersuchenden Bodenproben werden direkt vor Ort in Gläschen abgefüllt, mit Wasser überschichtet und verkappt (Headspace-Technik). Im Labor werden sie gaschromatographisch (GC/MS) analysiert, am häufigsten auf folgende Parameter: Dichlormethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan, 1,2-Dichlorethan, 1,1,1-Trichlorethan, 1,1-Dichlorethen, cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen, Trichlorethen, Tetrachlorethen, 1,1,2-Trichlorethan, Vinylchlorid, Trichlorfluormethan und 1,1,2-Trichlortrifluorethan sowie Benzol, Toluol, Ethylbenzol und Xylole.

Im Jahr 2004 wurden etwa 400 Bodenproben aus dem Umfeld von 42 ehemaligen oder bestehenden Reinigungsbetrieben auf je ca. 20 Einzelsubstanzen analysiert. Für acht Flächen wurden sanierungsrelevante Belastungen gemessen. Betroffene Flächen, die im Eigentum der Freien und Hansestadt Hamburg stehen, werden derzeit saniert; bei Flächen in privatem Eigentum werden die Verantwortlichen verpflichtet, geeignete Schritte zur Gefahrenabwehr zu unternehmen. Das Projekt wird noch mehrere Jahre weitergeführt.

## 2.2 Gentechnik

Das Gentechniküberwachungslabor führt Untersuchungen zur Identifizierung und Quantifizierung von gentechnischen Veränderungen in Proben aus den Bereichen Lebensmittel, Futtermittel, Saatgut sowie in Proben aus gentechnischen Anlagen durch. Ein weiteres Feld ist die Differenzierung (Identifizierung) von Tier- und Pflanzenarten, die als Lebensmittel verwendet werden. Grundlage für diese Untersuchungen sind Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Gemeinschaft (EU), sowie nationale Gesetze zur Lebens- und Futtermittelsicherheit und das Gentechnikgesetz. Als besondere Herausforderung des Jahres 2004 können die Arbeiten zur Umsetzung der neuen EU-Richtlinien für die Kennzeichnung von Lebens- und Futtermitteln betrachtet werden (s. Kasten „Neue EU-Richtlinien zur Kennzeichnung von Lebens- und Futtermitteln“).

Die Untersuchungen erfolgen im Auftrag der für die Lebensmittelüberwachung zuständigen Stellen in Hamburg (Bezirke, Abteilung HU 21) und der übergeordneten Behörden, die für die Überwachung der Futtermittel bzw. der Importe

### Neue Kennzeichnungsvorschriften für genetisch veränderte Lebens- und Futtermittel

Hamburg verfügt seit 1992 über ein staatliches Gentechniküberwachungslabor. Zunächst stand die Überwachung von gentechnischen Arbeiten und Anlagen nach dem Gentechnikgesetz im Mittelpunkt der Aufgaben: So wurden im Auftrag der damaligen Umweltbehörde zum Beispiel gentechnisch veränderte Mikroorganismen und Zell-Linien untersucht. Durch die Zusammenlegung des Fachamtes Umweltuntersuchungen – wo das Gentechniküberwachungslabor verankert war – mit dem Hygiene Institut zum Institut für Hygiene und Umwelt (HU) kamen ab dem Jahr 2003 vermehrt Aufgaben der amtlichen Lebensmittelüberwachung hinzu. Seitdem werden im Gentechniküberwachungslabor auch Nahrungsmittel und Futtermittel auf gentechnische Veränderungen untersucht.

Der Einsatz gentechnisch veränderter Organismen in der Landwirtschaft erfordert neue gesetzliche Regelungen. So kommt seit April 2004 für Lebensmittel und Futtermittel die neue Kennzeichnungsvorschrift (EG-VO Nr. 1830/2003) „Verordnung über die Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von genetisch veränderten Organismen und von aus genetisch veränderten Organismen hergestellten Lebensmitteln und Futtermitteln sowie zur Änderung der Richtlinie 2001/18/EG“ zur Anwendung. Sie löst die bislang gültigen, aus der Novel Food Verordnung abgeleiteten Rechtsvorschriften ab. Für das Gentechniklabor des HU bedeutet die neue gesetzliche Regelung, dass das Probenvolumen weiter ansteigt.

#### Was ist neu?

Die neuen Kennzeichnungsvorschriften gelten nicht nur für Lebensmittel, sondern auch für Futtermittel.

Eine Kennzeichnungspflicht von Lebensmitteln, die aus gentechnisch veränderten Organismen, kurz GVOs, hergestellt waren, bestand bislang nur, wenn die genetische Veränderung als solche nachweisbar war. Ab 19. April 2004 besteht eine Kennzeichnungspflicht auch dann, wenn

dieser technische Nachweis nicht geführt werden kann, das Lebensmittel oder dessen Zutaten jedoch aus GVOs hergestellt wurden – zum Beispiel raffinierte Öle. Um die Einhaltung der Kennzeichnungspflicht bei Endprodukten zu überprüfen, müssen deshalb vermehrt die Ausgangs- oder Rohprodukte – zum Beispiel Sojabohnen und Körnermais – untersucht werden.

Mit den neuen Vorschriften wurde ein Schwellenwert für den GVO-Gehalt von 0,9 % für die Kennzeichnungspflicht eingeführt. Unterhalb dieses Wertes muss das Lebens- oder Futtermittel nicht gekennzeichnet werden, wenn der Gehalt zufällig oder technisch unvermeidbar ist. Um angemessene Maßnahmen für die Einhaltung der Kennzeichnungspflicht zu ergreifen, ist deshalb nun eine genaue Quantifizierung der gentechnisch veränderten Bestandteile notwendig.

Ein niedrigerer Schwellenwert von 0,5 % gilt für solche Lebens- oder Futtermittel, die aus GVOs hergestellt wurden, für die bereits in der EU eine positive Risikobewertung vorliegt, deren formale Zulassung jedoch noch nicht abgeschlossen ist. Durch diese Regelung müssen quantitative Nachweismethoden für gentechnisch veränderte Pflanzen bereits etabliert sein, bevor diese offiziell für die Vermarktung in der EU zugelassen sind.

### Methodische Anforderungen zur Überwachung der neuen EU-Verordnungen

Mit Inkrafttreten der neuen Verordnungen ist eine Vielzahl von Zulassungsanträgen in der EU eingereicht worden. Seitdem stehen 12 neue gentechnisch veränderte Mais-, Reis-, Baumwolle- und Zuckerrübensorten als Lebensmittel oder Futtermittel zur Begutachtung und Stellungnahme durch die europäische Behörde an. Für alle diese genetischen „Linien“ müssen quantitative Nachweisverfahren entwickelt und validiert werden, um den genauen GVO-Gehalt bestimmen zu können und so die Schwellenwerte abzusichern.

Als Konsequenz der geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen musste die GVO-Analytik des Überwachungslabors deutlich erweitert werden. Das Gentechniklabor des HU hat daher im Jahr 2004 einen wesentlichen Anteil seiner Kapazitäten in die Methodenentwicklung und -validierung investiert. Diese Arbeiten erfolgten sowohl vor Ort als auch in Zusammenarbeit mit dem ENGL-Netzwerk (European Network of GMO Laboratories).

### Allgemeiner Nachweis von GVO durch Screening-Verfahren

Um unbekannte Sorten zu detektieren, werden so genannte Screeningverfahren eingesetzt. Diese nutzen die Tatsache, dass in vielen transgenen Pflanzen die gleichen genetischen Elemente (Promotoren und

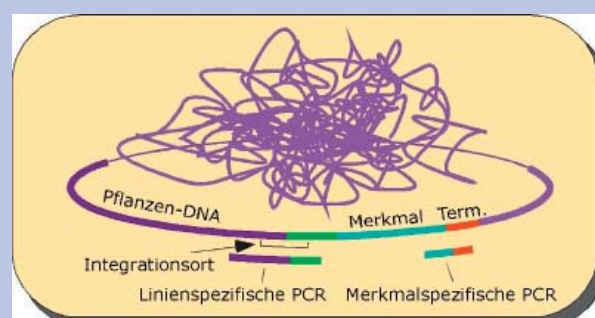
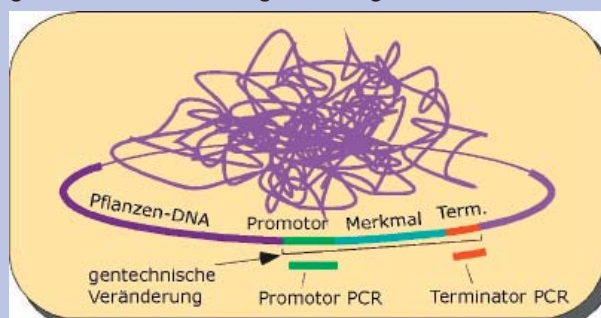
Terminatoren) eingesetzt werden (siehe Abbildung 1).

### Nachweis bekannter Merkmale und Identifizierung von GVOs durch den Nachweis von Integrationsorten

Von den Herstellern gentechnisch veränderter Pflanzen werden häufig in verschiedenen Produkten identische Gene verwendet (zum Beispiel Herbizidresistenz- oder Toxin-Gene). Durch den Nachweis dieser gentechnischen Merkmale (Gene) können einzelne oder auch Gruppen verschiedener GVOs identifiziert werden (merkmalspezifische PCR; siehe Abbildung 2).

Die Genehmigung für die Freisetzung von GVOs oder deren Vermarktung (Inverkehrbringen) in der EU bezieht sich immer auf eine bestimmte Pflanzenlinie und deren Nachkommen (event). Jede Pflanzenlinie besitzt eine für sie charakteristische, einmalige Übergangssequenz zwischen der pflanzlichen DNA und der gentechnischen Veränderung (Integrationsort). Die „eventspezifische“ PCR weist diesen Integrationsort nach. Damit ist es möglich, GVOs eindeutig zu identifizieren und zu quantifizieren.

Mit dem Gentechniklabor des HU ist die amtliche Lebensmittelüberwachung in Hamburg gut gerüstet, um die Einhaltung der neuen Kennzeichnungsvorschrift überprüfen zu können. Im Jahr 2004 wurden hier 144 Lebensmittelproben auf gentechnische Veränderungen untersucht.





**Einige typische GVO-Pflanzenlinien**



**Soja**

Neben der Etablierung einer § 35-Methode zum

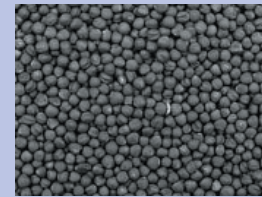
quantitativen Nachweis von Roundup Ready Soja (GTS40-3-2) hat das Gentechniküberwachungslabor einen nur für diese GVO-Linie spezifischen („eventspezifischen“) quantitativen PCR-Nachweis mit verbesserten Nachweisgrenzen entwickelt und validiert.



**Mais**

Von den bisher weltweit vermarkte

ten Maislinien konnten bisher 11 durch sogenannte „konstruktsspezifische“ qualitative PCR-Nachweise identifiziert werden. Für die Linien NK603, GA21, Mon810, Mon863 und CBH351, deren Zulassung als Lebensmittel zum Teil erst 2004 erfolgte, wurden im letzten Jahr „eventspezifische“ PCR-Nachweise im Labor etabliert.



**Raps**

Durch die Anforderung, gentechnisch veränderte

Bestandteile in Futtermitteln zu kennzeichnen, musste die bisher verfügbare Palette an qualitativen PCR-Nachweisen für gentechnisch veränderte Rapslinien um quantitative Methoden erweitert werden. Im Gentechniküberwachungslabor wurden deshalb „eventspezifische“ quantitative Nachweise für die Rapslinien GS40/90, RF1 und GT73 entwickelt und validiert.

von pflanzlichen Rohstoffen zuständig sind (Abteilung G21). Die Importkontrolle im Hinblick auf das Gentechnikgesetz sowie Proben zur Überwachung gentechnischer Anlagen werden im Auftrag des zuständigen Referats der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (IB24) durchgeführt. Saatgut wurde im Auftrag anderer Bundesländer auf Verunreinigungen mit gentechnisch veränderten Sorten untersucht. Die Bestimmung von Tier- und Pflanzenarten erfolgt zur Importüberwachung für den Veterinäramt-Grenzdienst.

Von insgesamt 266 analysierten Proben im Jahr 2004 (Tabelle 123) wurden 144 Lebensmittelproben (Tabelle 124 und Abbildung 38) auf die korrekte Kennzeichnung hinsichtlich ihres Gehalts von gentechnisch veränderten Bestandteilen untersucht, davon waren 56 Ökoprodukte, die nach der EG-Öko-Verordnung (EG-VO Nr. 1804/99) ohne Gentechnik hergestellt werden müssen. In der Mehr-

zahl der Proben (108) wurde keine gentechnische Veränderung nachgewiesen und aus weiteren zehn Proben war keine DNA isolierbar, so dass eine weitere Analyse nicht durchgeführt werden konnte. Nur in drei Proben wurde ein Gehalt von mehr als 0,1 % ermittelt, während in zehn weiteren Proben (drei Ökoprodukte) gentechnisch veränderte Bestandteile unterhalb 0,1 % nachgewiesen wurden. Keine der untersuchten Proben wies jedoch einen GVO -Gehalt von mehr als 0,9 % auf (Abbildung 39).

Im Auftrag des Veterinäramt-Grenzdienstes wurden 27 Tierproben untersucht. Die Identifizierung der Spezies erfolgte durch eine PCR mit anschließender DNA-Sequenzierung. Die erhaltenen Sequenzen werden in der Regel mit der Gen-Datenbank GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) verglichen und aufgrund der Sequenzübereinstimmungen die Spezies identifiziert. Alternativ findet ein Vergleich der

Tabelle 123: Gentechnische Untersuchungen

Probenart	Anzahl
Lebensmittel	144
Tierartenbestimmungen	27
Forschungseinrichtungen	16
Importkontrolle	50
Saatgutuntersuchungen	16
Ringversuche	13
Summe	266

Proben-Sequenzen mit DNA-Sequenzen von Referenzmaterial statt. Von besonderer Bedeutung für die Importkontrolle des Veterinäramt-Grenzdienstes war die Untersuchung von Fleischproben aus einer Sendung von über 100 Kühlcontainern, die, obwohl als Rindfleisch deklariert, als Wasserbüffel identifiziert und beanstandet wurden (Tabelle 125).

Zur Qualitätssicherung hat das Gentechniküberwachungslabor an zwei übergreifenden Ringversuchen teilgenommen. Die dabei untersuchten 13 Proben, wurden

Tabelle 124: GVO-Gehalte der im Jahr 2004 untersuchten Lebensmittelproben

Probenart	Anzahl	GVO-neg.	ohne Befund (DNA)	GVO-Gehalt <0,1 %	GVO-Gehalt >0,1 % <0,9 %	GVO-Gehalt >0,9 %
Soja	56	44	4	5	3	0
Mais	69	58	6	5	0	0
Papaya	19	19	0	0	0	0
Summe	144	121	10	10	3	0

alle richtig identifiziert, bzw. quantifiziert.

Des Weiteren sind die Mitarbeiter des Labors in nachfolgenden Fachgremien vertreten:

a) national

- Unterausschuss Methodenentwicklung (UAM) des Länderausschusses Gentechnik (LAG)
- ALS-AG „Überwachung gentechnisch veränderter Lebensmittel“
- § 35 Arbeitskreis des BfR zur „Entwicklung von Methoden zur Identifizierung von mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel“
- § 35 Arbeitskreis des BfR „Entwicklung molekularbiologischer Methoden zur Pflanzen- und Tierartendifferenzierung“

b) international

- „European Network of GMO Laboratories“ (ENGL) des Joint Research Centre (JRC) der Europäischen Kommission (<http://engl.jrc.it>)
- DIN/CEN Arbeitsausschusses „Gentechnisch modifizierte Lebensmittel“

Besonders die Mitarbeit in internationalen Gremien wie dem European Network of GMO Laboratories ist derzeit von großer Bedeutung, da es hier möglich ist, die Entwicklung und Validierung von GVO-Nachweismethoden in Lebens- und Futtermitteln und entsprechende Untersuchungsstrategien mit zu gestalten. Dies geschieht zum einen auf den halbjährlichen Zusammenkünften auf denen ein unmittelbarer Erfahrungsaustausch mit anderen führenden GVO-Laboratorien möglich ist, zum anderen auch durch die Teilnahme an Validierungsstudien für die Quantifizierung von GVO-Linien, die vor der Zulassung stehen. Durch diese Zusammenarbeit ist es dem Hamburger Labor daher möglich, schon zum frühestmöglichen Zeitpunkt Nachweismethoden zu etablieren.

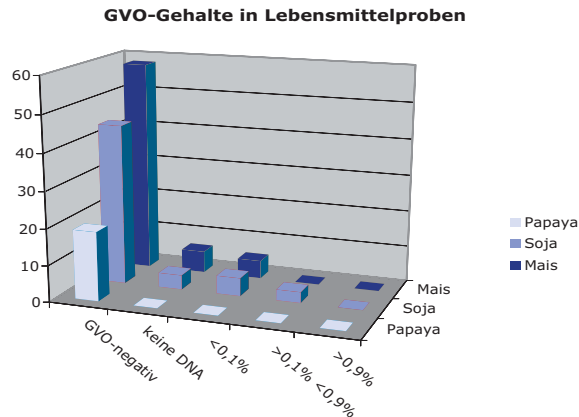


Abbildung 38: GVO-Gehalte in Lebensmittelproben

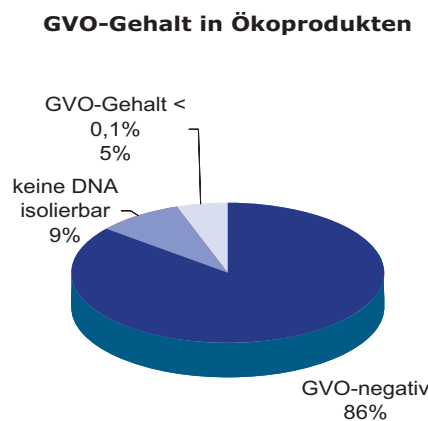


Abbildung 39: GVO-Gehalte in Ökoprodukten

Tabelle 125: Identifizierte Tierarten	
Trivialname	Spezies
Rind	Bos taurus
Wasserbüffel	Bubalus bubalis
Bison	Bison bison
Schwein	Sus scrofa
Huhn	Gallus gallus
Axishirsch	Axis axis
Indischer Hirsch	Cervus axis
Graues Riesenkänguru	Macropus giganteus
Rotes Riesenkänguru	Macropus rufus
Rotbarsch / Goldbarsch	Sebastes marinus
Goldbrasse	Sparus aurata
Wolfsbarsch	Dicentrarchus labrax
Schwarzer Heilbut	Reinhardtius hippoglossoides
Steinbutt	Scophthalmus maximus
Haiwels	Pangasius hypophthalmus
Atlantischer Lachs	Salmon salar
Hundslachs	Oncorhynchus keta
Buckellachs	Oncorhynchus gorbuscha
Echter Kaviar	Huso huso

## 2.3 Umweltradioaktivität

Eine zentrale Aufgabe des Referates HU 424 ist die Durchführung der gesetzlich geforderten Untersuchungen nach § 3 StrVG sowie die Wahrnehmung der Aufgaben als Landesdatenzentrale (LDZ) nach IMIS (Integriertes Mess- und Informationssystem). Das Referat ist in das bundesweite Netz von offiziellen Ländermessstellen und Bundesmessnetzen eingebunden (mit den offiziellen Landesmessstellen als Clients und einem zentralen Server bei der Zentrale des Bundes) und übermittelt und empfängt Radioaktivitätsdaten als Landesdatenzentrale und Landesmessstelle (LMSt) im Rahmen von IMIS. IMIS ist seit 1994 in Betrieb. Es wurde aufgrund der Erfahrungen nach dem Unfall von Tschernobyl (1986) geplant und aufgebaut.

Das Messprogramm für IMIS (Routinemessprogramm) ist in einer Richtlinie zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt nach dem StrVG für jedes Bundesland festgelegt und erfordert, dass HU 424 jährlich 110 Umweltproben zu untersuchen hat, die entnommen und gammaspektrometrisch sowie radiochemisch auf Strontium-90, Tritium und Alphastrahler (Uran

und Plutonium) analysiert werden müssen. Diese Aufgabe konnte 2004 mit der Untersuchung von 105 Proben weitestgehend erfüllt werden (siehe Tabelle 126).

Parallel zur Migration des Informationssystems werden die Messprogramme (Routinemessprogramm und Intensivmessprogramm) sowie die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Integrierten Mess- und Informationssystem nach dem StrVG aktualisiert und dem novelierten StrVG angepasst.

Zur Bestimmung der aktuellen Bodenradioaktivität und der Berechnung der Gammaortsdosisleistung werden an fünf festgelegten Positionen in Hamburg periodisch gammaspektrometrische In-situ-Messungen durchgeführt. Zurzeit ist festzustellen, dass die ermittelte Bodenaktivität im Wesentlichen von natürlichen Radionukliden herrührt.

Alle diese jährlichen Untersuchungen dienen einerseits der Ermittlung eines Grundpegels der natürlichen Radioaktivität und andererseits der Trendbeobachtung, ob und in welchem Maße ein möglicherweise unfallbedingter Anstieg der Radioaktivität erfolgt. Veranschaulichen lässt sich

dieses am Beispiel der Untersuchung von Kompostproben über den Zeitraum von 1994 bis 2004 (s. Kasten „Radioaktivitätsuntersuchungen von Kompost“).

Des Weiteren hat HU 424 Messungen bei Lagen erhöhter Umweltradioaktivität nach dem IMIS-Intensivmessprogramm durchzuführen und zusätzlich werden durch das BMU entsprechende Übungen veranlasst. Das Intensivmessprogramm baut auf dem Routinemessprogramm durch Verdichtung und Ergänzung der Probenahme und Erhöhung der Untersuchungsfrequenz auf. Es dient der schnellen Lageübersicht, Abschätzung der Strahlenexposition und als Grundlage für Empfehlungen von Vorsorgemaßnahmen.

Zusätzlich zu den durch das StrVG bestimmten Untersuchungserfordernissen, wurden bei HU 424 Tritiummessungen von 14 Oberflächenwasserproben aus der Elbe (Position Seemannshöft) für das Kernkraftwerk Stade (KKS) im Rahmen von Betreibermessungen nach REI gegen Entgelt durchgeführt und es wurde dem Verdacht einer Radioaktivitätsbelastung durch Analyse von vier Bodenproben nachgegangen.

Tabelle 126: 2004 bei HU 424 untersuchte Proben

Untersuchungen gemäß	Art der Proben	Anzahl
StrVG (IMIS-Routine)	Pflanzliche Indikatoren (Gras, Blätter, Nadeln)*	5
	heimische Futtermittel (Weidegras, Mais, Futterrüben)*	6
	importierte Futtermittel und -ausgangsstoffe*	9
	Boden (Weide-, Ackerboden)*	3
	Oberflächenwasser*	16
	Schwebstoff*	8
	Sediment*	16
	Trink- und Grundwasser*	12
	Abwasser und Klärschlamm*	12
	Abfälle und Reststoffe (MVA-Schlacke, Filterasche usw.)*	6
	Kompost*	3
	Vorort-Bodenmessungen (In-situ)*	9
Auftrag KKS (gegen Entgelt)	Oberflächenwasser	12
	Boden (Altlastverdacht)	4
	Summe:	121

\* Proben aus IMIS-Routinemessprogramm

Wie in den Vorjahren erfolgt auch weiterhin eine kontinuierliche Überwachung der Gammaortdosisleistung der Luft mittels einer Ionisationskammer, die sich auf der Dachplattform des Hauses 6 in der Marckmannstraße befindet.

Neben den Untersuchungen und der Überwachung von Umweltproben auf Radioaktivität arbeiten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Referates in nationalen Gremien (AK „Umweltradioaktivität des Länderausschusses für Atomenergie“, IMIS-Benutzergruppe, In-situ-Nutzergruppe zur Durchführung von In-situ-Vergleichsmessungen), an Gesetzesvorlagen, Richtlinien und Verwaltungsvorschriften mit.

Im Rahmen der Qualitätssicherung wurden 2004 zwei Ringversuche erfolgreich absolviert.

## Radioaktivitätsuntersuchungen von Kompost

Im Rahmen des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (StrVG) untersuchen die Bundesländer entsprechend einem festgelegten jährlichen Untersuchungsprogramm u. a. auch Kompostproben auf radioaktive Inhaltsstoffe. Diese routinemäßigen Untersuchungen dienen der Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt und der Gewinnung von Referenzwerten für die Beurteilung von Ereignissen mit radiologischen Auswirkungen.

In den folgenden Tabellen sind Ergebnisse der Jahre 1994-2004 für vier Kompostwerke aus Hamburg und der näheren Umgebung zusammengestellt. Die Kompostwerke Bergedorf und Bützberg: ehemaliger und aktueller Produzent von Kompost aus getrennt erfassten Bioabfällen (organischen Hausabfällen), sowie Volksdorf und Appen: ehemaliger und aktueller Produzent von Kompost aus Grünabfällen.

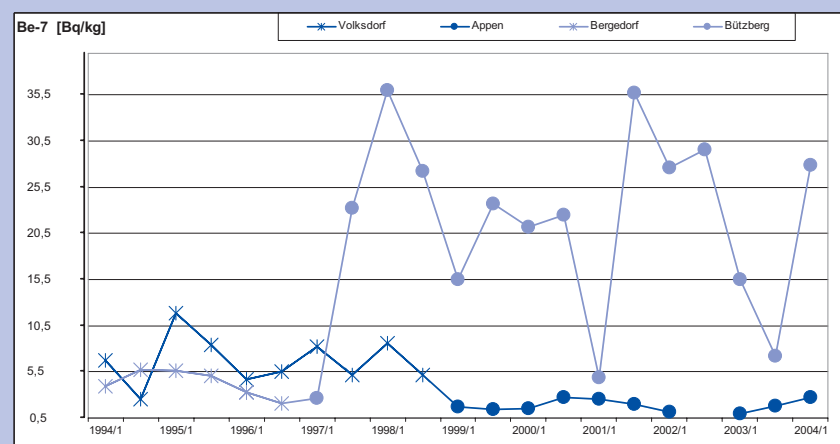
Die Beprobung erfolgte zweimal pro Jahr, beprobt wurden Mieten mit abgabefertigem Kompost, der teilweise in Hallen, gelegentlich aber auch im Freien lagerte.

Untersucht wurden die gammaspektrometrisch erfassbaren Radionuklide, von denen hier die Nuklide Be-7, K-40, Cs-134 und Cs-137 besprochen und bewertet werden. Die Aktivitätsgehalte bezogen auf Kilogramm Trockensubstanz liegen ausnahmslos in den für Umweltproben normalen Schwankungsbereichen; trotzdem lassen sich interessante Informationen anhand der Messwerte ableiten.

Mittelwerte von Be-7 in Bq/kg in den vier Kompostwerken

Volksdorf 1994 -1998	Appen 1999 - 2004	Bergedorf 1994 - 1996	Bützberg 1996 - 2004
6,7 E+ 00	1,9 E+ 00	4,3 E+ 00	2,1 E+ 01

**Be-7** (Beryllium, Halbwertszeit 53 Tage) wird durch Reaktionen der kosmischen Strahlung mit Teilchen der Erdatmosphäre ständig neu gebildet und gelangt mit Niederschlägen in die Umwelt, auf die Ausgangsstoffe von Kompost und auf den Kompost selber. Je nach Dauer der Kompostierung, die möglicherweise von der Art des Kompostes (Grünabfälle oder org. Hausmüll) abhängt, sowie dem Alter des Kompostes (letzter Kontakt mit Niederschlägen) können somit die Be-7-Gehalte schwanken.



Beryllium-7-Gehalte in Kompost von Volksdorf, Appen, Bergedorf und Bützberg

Die höheren Werte im Kompost von Bützberg (s. Abbildung) legen die Vermutung nahe, dass hier möglicherweise eher im Freien lagernder Kompost (Kontakt mit Regen) beprobt wurde.

**K-40** (Kalium, Halbwertszeit  $1,3E+09$  Jahre) ist ein natürlich vorkommendes Radionuklid, das stets in einem konstanten Isotopenverhältnis mit den stabilen Kaliumisotopen vorkommt und daher ubiquitär verbreitet ist. Da es zugleich ein für Lebensvorgänge essentielles Element ist, lässt es sich in jedem biologisch, organischem Material gut nachweisen. Die K-40-Gehalte im Kompost liegen bei einigen hundert Becquerel pro

Mittelwerte von K-40 in Bq/kg in den vier Kompostwerken

Volksdorf 1994 - 1998	Appen 1999 - 2004	Bergedorf 1994 - 1996	Bützberg 1996 - 2004
330	390	450	490

Kilogramm und sind damit um ca. ein bis zwei Größenordnungen höher als die Gehalte aller anderen nachweisbaren Radionuklide. Auffällig ist, dass organischer Hausabfall gegenüber rein pflanzlichem Grünabfall stets höhere K-40- und damit auch insgesamt höhere Kaliumgehalte aufweist. Eine mögliche Erklärung könnte der höhere kaliumfreie Zelluloseanteil im Grünabfall sein.

**Cs-134 und Cs-137** (Cäsium, Halbwertszeiten 2,1 Jahre bzw. 30,2 Jahre) sind zwei künstliche Radionuklide, die ihren Ursprung in der Kernspaltung haben. Die gemessenen Cs-134- und Cs-137-Gehalte stammen aus dem Kerninventar des zerstörten Tschernobylreaktors sowie aufgrund der langen Halbwertszeit von Cs-137 (30 Jahre) von den oberirdischen Kernwaffentests der 60iger Jahre. Da Cäsium ein dem Kalium verwandtes Element mit ähnlichen chemischen Eigenschaften ist, kann es sich in biologisch, organischem Material durch Verdrängung des Kalium anreichern. Solche Anreicherungsprozesse werden durch die langfristige und stetige Abnahme der Cs-Isotope in der Umwelt – kein wesentlicher

Mittlere Cs-137-Gehalte (Bq/kg TM) in Zeitabschnitten zwischen 1994 bis 2004

Volksdorf, Bergedorf, Appen, Bützberg			
1994 - 1996	1997 - 1999	2000 - 2002	2003 - 2004
12,8	10,7	10,0	8,0

Eintrag mehr von Cs-Isotopen, radioaktiver Zerfall der vorhandenen Cs-Isotope, Fixierung von Cs-Isotopen in Böden und Sedimenten usw. – überlagert. Dieses wird durch die Untersuchungen im Berichtszeitraum bestätigt. Der Verlauf der Cäsiumgehalte in den Kompostproben, unabhängig von Kompostwerk und Kompostart, nimmt stetig ab. So ist Cs-134 seit ca. 1996 nur noch mit Werten seiner messspezifischen Nachweisgrenze anzugeben.

Die bisher in Hamburg durchgeführten gammaspektrometrischen Untersuchungen von Kompostproben machen deutlich, dass die Radioaktivitätsgehalte den normalen Werten von Umweltproben entsprechen. Bisherige Kompostuntersuchungen waren reine Routineuntersuchungen und dienten ausschließlich der Gewinnung von Referenzdaten und zur Aufrechterhaltung des Messbetriebes für einen denkbaren Ereignisfall.

Gezielte Untersuchungen einzelner Nuklide können aber hilfreich bei der Beantwortung konkreter Fragestellungen sein, wie z. B. einer Ermittlung der Herkunft von Ausgangsmaterial zur Kompostierung oder des Alters von Kompostproben.



### III. Luftuntersuchungen

#### 1 Personal und Organisation

Die Abteilung „Luftuntersuchungen“ verfügt über 21 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (Tabelle 127) und gliedert sich in drei Hauptaufgabenbereiche (Referate).

- Automatische Immissionsmessungen, Luftmessnetz
- Manuelle Immissionsmessungen und anorganische Analytik
- Emissionsmessungen/Sonderanalysen, Zulassung von Messstellen

Daneben gibt es noch eine Stelle für die wissenschaftliche Bearbeitung (Schwerpunkt: organische Luftschadstoffe) ohne Laborunterstützung.

Frau Dr. Gömer als Leiterin des Hamburger Luftmessnetzes ist ab Oktober 2004 zum BMU abgeordnet, um in der Funktion als Langzeitberaterin (Resident Twinning Advisor RTA) das von der EU finanzierte Twinning-Projekt „Air Quality“ in Ankara/Türkei zu leiten. Das Projekt, das über zwei Jahre läuft, hat zum Ziel, bei der Umsetzung europäischer Luftqualitätsrichtlinien in türkisches Recht zu unterstützen und bei Konzeption, Aufbau und Inbetriebnahme eines Luftmessnetzes im Bereich Ankara Hilfestellung zu geben. Das

Tabelle 127: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Luftuntersuchungen

	Wissenschaftliche Mitarbeiter/innen	Technische Mitarbeiter/innen
HU 430	L: Dr. Thomas Reich V: Dr. Dagmar Gömer	
HU 431	Dr. Dagmar Gömer (ab Oktober 2004 im Twinning-Projekt in Ankara)  Dr. Uwe Schacht (ab Dezember für 18 Monate)	Werner Hache Werner Möller Harald Kessel Detlev Neumeister Dirk Matzen* Peter Bosecke Gerd Hanke Reinhard Schmidt Gerd Peine
HU 432	Dr. Claudia Frels	Marion Schönbeck* Stephan Anke* Manfred Hamann Stefan Paulus Elke Lang
HU 433	Dr. Joachim Peschke	Klaus-Dieter Ewert Regine Steinmeier* Karen Johannsen*
HU 434	Dr. Wolfgang Kersten	

\*: nicht vollzeitbeschäftigt

Projekt wird durch die Mitwirkung von Mitarbeitern (auch aus anderen Abteilungen) als so genannte Kurzzeitexperten unterstützt.

#### 2 Aufgaben und Leistungen

Die Abteilung Luftuntersuchungen ist als staatliche Untersuchungs-

stelle für die allgemeine Überwachung der Luftqualität zuständig und ist zuständige Stelle für die amtliche Zulassung (Notifizierung) von privaten Messinstituten für Messaufgaben nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG).

Unter dieser Aufgabenstellung wird auf der messtechnischen Sei-

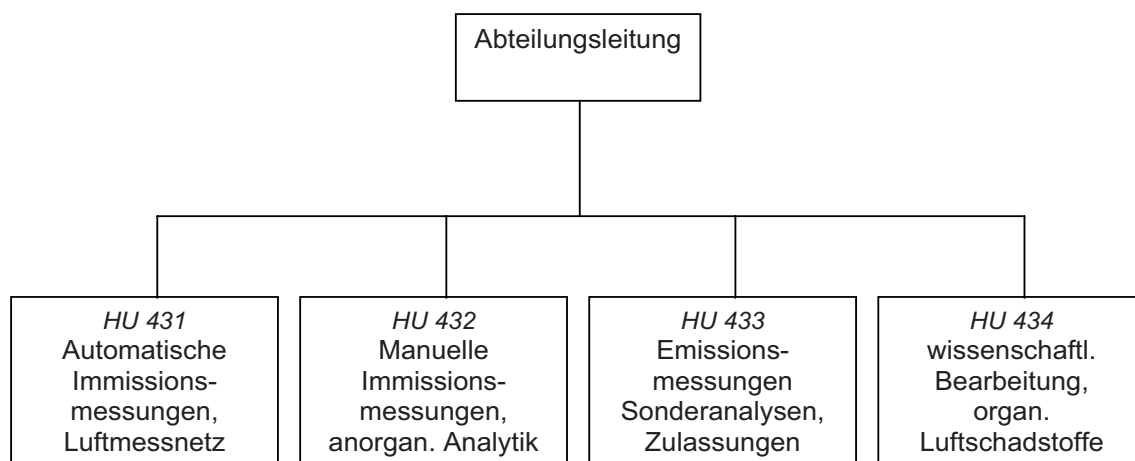


Abbildung 40: Organisation der Abteilung Luftuntersuchungen

Tabelle 128: Liste der im Hamburger Luftmessnetz 2004 betriebenen Messstationen

Stationsname	Kürzel	Lage	Kategorie	in Betrieb seit
Bergedorf	59BE	Leuschnerstr. 13, 21031 Hamburg	H	Juni 1999
Billbrook	21BI	Pinkertweg, 20539 Hamburg	H	Januar 1985
Billstedt	74BT	Geesthang, 22111 Hamburg	H	Juli 2004
Billwerder	71BW	Billwerder Billdeich 90-96, 22113 Hamburg	S	Juli 2003
Blankenese	54BL	Notenbarg 2, 22587 Hamburg	O, H	Dezember 1998
Bramfeld	51BF	Karlshöhe, 22175 Hamburg	O, H	April 1998
Finkenwerder Airbus	73FW	Neß-Hauptdeich, 21129 Hamburg	S	Februar 2004
Finkenwerder West	72FI	Neßkatzenweg 1a, 21129 Hamburg	S	März 2004
Flughafen-Nord	24FL	Flughafengelände, 22335 Hamburg	S, O, H	Dezember 1998
Habichtstraße	68HB	Habichtstr. 59-61, 22305 Hamburg	V	Januar 2002
Harburg	58HA	Denickestr. 15, 21073 Hamburg	H	Jun.'99 bis Mrz. 04
Kieler Straße	64KS	Kieler Str. 13, 22769 Hamburg	V	Juni 2001
Max-Brauer-Allee	70MB	Max-Brauer-Allee 92-94, 22765 Hamburg	V	März 2002
Neugraben	52NG	Im Neugrabener Dorf 79-81, 21147 Hamburg	O, H	Oktober 1998
Sternschanze	13ST	Dänenweg, 20357 Hamburg	O, H	März 1984
Stresemannstraße	17SM	Stresemannstr. 95, 22769 Hamburg	V	November 1991
Tatenberg	27TA	Tatenberger Deich, 21037 Hamburg	O, H	Januar 1985
Veddel	20VE	Am Zollhafen, 20539 Hamburg	H	Juli 1984
Wilhelmsburg	61WB	Rotenhäuser Damm 78a, 21107 Hamburg	H	Mai 2000

te das automatisierte Hamburger Luftmessnetz (HaLm) betrieben, werden weitere, nicht automatisierbare Luftuntersuchungen in der Außenluft von der Messplanung über Probenahme bis zur Aufarbeitung und Analytik im Labor komplett durchgeführt und erfolgen in Sonderfällen Emissionsmessungen in den Abgasen von gewerblichen Anlagen.

Die amtliche Zulassung von Messinstituten setzt neben der mehr verwaltungsmäßigen Bearbeitung entsprechender Anträge u. a. eine umfangreiche fachliche Kompetenzprüfung (Fachaudit) bei in den Hamburg ansässigen Antragstellern voraus.

Die durch die vorn genannten Arbeiten erworbene Erfahrung ist die Grundlage für die innerbehördliche Tätigkeit, entsprechenden Sachverstand für alle Fragen, die mit der Messung und Bewertung der Luftqualität zusammenhängen, vorzuhalten. Dies ist beispielsweise bei Auskünften zur Luftbelastung für andere Stellen der Hamburger Verwaltung der Fall, bei der Mitwirkung in Planverfahren, soweit die Luftqualität betroffen ist, bei der Prüfung und Bewer-

tung von externen Gutachten und Messberichten zum Thema Luft wie auch bei Mitarbeit in entsprechenden Fachgremien auf Bund-/Länderebene. Darüber hinaus ist auch die Mitwirkung in Normungsgremien anzuführen

## 2.1 Automatische Immissionsmessungen, Luftmessnetz

### 2.1.1 Überblick

Im Jahr 2004 wurden vom Hamburger Luftmessnetz drei neue Messstationen in Betrieb genommen: In Billstedt begannen die Messungen in der Straße Am Geesthang im Juni; die Station ist repräsentativ für städtisches Wohnen am Rande eines Industrie- und Gewerbegebietes und wurde auf Nachfrage aus der Bevölkerung und des Bezirks Mitte im Zusammenhang mit dem Genehmigungsverfahren für ein Biomassekraftwerk eingerichtet. In Finkenwerder wurden im Auftrag von der Airbus GmbH zwei Sonder-Messstationen aufgebaut, die in unmittelbarer Werksnähe speziell die Belastung durch Feinstaub/PM10 und NO<sub>2</sub> überwachen sollen. Die Messungen in Harburg

wurden dagegen nach gut vierjähriger Dauer im März 2004 beendet. Wie im Vorjahr wurden an 15 Standorten Messstationen während des gesamten Kalenderjahres betrieben. Die Messstation Veddel war zwar während des gesamten Jahres in Betrieb, wurde aber über weite Zeiträume des Jahres durch intensive Bauarbeiten an den Flutschutzeinrichtungen am Zollhafen beeinflusst, so dass die Ergebnisse für eine Bewertung gemäß gesetzlicher Vorgaben nicht herangezogen werden können.

Eine Übersicht über die im Jahr 2004 betriebenen Luftmessstationen ist der Tabelle 128 zu entnehmen.

Die Aufstellungsorte der Messstationen richten sich nach den Vorgaben der EU Luftqualitätsrichtlinien, die in der 22. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (22. BImSchV) „Verordnung über Immissionswerte in der Luft“ in deutsches Recht umgesetzt wurden. Verlangt wird danach eine Überwachung der Luftqualität an Orten, an denen die höchsten Konzentrationen auftreten, denen die Bevölkerung ausgesetzt ist, und in anderen Bereichen, die für



die Exposition der Bevölkerung im allgemeinen repräsentativ sind.

Die höchsten Belastungen für eine ganze Reihe von Schadstoffen (Stickoxide, Feinstaub/PM10, Benzol, Kohlenmonoxid) treten verkehrsbedingt im Nahbereich stark befahrener und beidseitig bebauter Straßen auf (so genannte „Hot Spots“). Dem tragen die Verkehrs-Messstationen (V), die in entsprechend ausgewählten Straßen direkt am Fahrbahnrand aufgestellt sind, Rechnung. Beim Stoff Ozon können die höchsten Belastungen eher an der Peripherie des Ballungsraumes auftreten, deshalb sind die Ozon-Messstationen (O) überwiegend am Stadtrand bzw. in Außenbezirken zu finden und erfüllen hier in erster Linie ihre Funktion im Rahmen des Ozoninformationsdienstes. Die Hintergrund-Messstationen (H) schließlich dienen der Luftüberwachung in Bereichen, die für die allgemeine Bevölkerung repräsentativ sind: unterschiedliche charakterisierte urbane Gebiete wie z. B. stadtnahes Wohnen, industrienahes Wohnen oder locker bebautes Stadtrandgebiet, in denen die so genannte urbane Hintergrundbelastung ermittelt wird. Zu-

sätzlich zu den drei vorn genannten Standortkategorien wird noch die Kategorie Sondermessstation (S) eingeführt, die Stationen mit besonderen Messaufträgen oder im Auftrag Dritter kennzeichnet. Unter den Sondermessstationen des Jahres 2004 ist die Station Billwerder hervorzuheben. Direkt an der Autobahn A1 gelegen diente sie zum einen der Überprüfung, ob durch den unmittelbaren Verkehrseinfluss bei PM10 Grenzwertüberschreitungen hervorgerufen werden und zum anderen der Qualitätssicherung von PM10-Messungen, indem hier die drei Bundesländer Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein parallel und mit unterschiedlichen Messgeräten die PM10-Konzentrationen ermittelt haben.

Eine Übersicht über die technische Ausstattung der einzelnen Messstationen wird in Tabelle 129 gegeben.

#### Rückblick

Bereits Anfang der sechziger Jahre wurde in Hamburg damit begonnen, mit kontinuierlich registrierenden Messgeräten die Belastung durch den seinerzeit dominierenden Luftschadstoff Schwefeldioxid

(SO<sub>2</sub>) zu überwachen. Die Messgeräte waren damals in Gebäuden aufgestellt mit einer Ansaugleitung an der Außenfassade. Auch erste Versuche zur kontinuierlichen Ermittlung der Schwebstaubbelastung wurden unternommen. In den siebziger Jahren wurden die Messdaten dann über Standleitungen in eine „Zentrale“ bei der damaligen Abteilung Lufthygiene übertragen, auf Schreibstreifen aufgezeichnet, um anschließend per Hand ausgewertet zu werden. Anfang der achtziger Jahre schließlich wurde das jetzige Hamburger Luftmessnetz aufgebaut, das 1984 mit dem Messbetrieb begann und das, bei allen Änderungen im Einzelnen, auch heute noch erfolgreich arbeitet.

Von den ursprünglich 23 Aufstellungsorten der Messstationen 1985 sind im Jahr 2004 lediglich vier an gleicher Stelle erhalten geblieben – ein Ausdruck dafür, dass sich das Luftmessnetz von der Aufbaustruktur her immer flexibel den neuen Anforderungen an die Luftüberwachung angepasst hat.

Zusätzlich zu Messungen der Luftschadstoffkonzentrationen werden ergänzend auch an einigen

Tabelle 129: Messtechnische Ausstattung der Stationen des Hamburger Luftmessnetzes

Stationsname	Kat.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	CO	BTX	PM10	PM2,5	Ruß	Met.
Bergedorf	H	x	x				x			
Billbrook	H	x	x				x			x
Billstedt	H	x	x				x			
Billwerder	S		x		x	x	x			x
Blankenese	O, H	x	x	x						
Bramfeld	O, H	x	x	x						x
Finkenwerder Airbus	S		x							
Finkenwerder West	S		x				x			x
Flughafen-Nord	S, O, H	x	x	x	x	x	x			
Habichtstraße	V		x		x	x	x			
Harburg	H	x	x				x			
Kieler Straße	V		x		x	x			x	
Max-Brauer-Allee	V	x	x		x	x			x	
Neugraben	O, H	x	x	x						
Sternschanze	O, H	x	x	x	x	x	x			
Stresemannstraße	V	x	x		x	x	x		x	
Tatenberg	O, H	x	x	x			x			
Veddel	H	x	x		x		x	x		
Wilhelmsburg	H	x	x				x			

Tabelle 130: Messung meteorologischer Komponenten im Hamburger Luftmessnetz

Komponente	Station				
	21 BI	51 BF	41 MM	71 BW	72 FI
Windrichtung	x	x	x	x	x
Windgeschwindigkeit	x	x	x	x	x
Lufttemperatur	x	x	x	x	x
relat. Luftfeuchte	x	x	x	x	x
Luftdruck	x	x			
Sonnenscheindauer		x			
Niederschlag			x		
Globalstrahlung			x		

Messstationen meteorologische Messgrößen (Tabelle 130) erfasst. Dazu dient auch eine Messeinheit, die sich auf einer Dachplattform des Dienstgebäudes in der Marckmannstraße befindet. Die erhobenen Wetterdaten können bei der Auswertung und Interpretation der Luftbelastungswerte wertvolle Zusatzinformationen liefern und sind in Verbindung mit der Wettervorhersage insbesondere bei der Prognose der Ozonbelastung von großer Bedeutung.

### 2.1.2 Leistungen

Der Routinebetrieb des Luftmessnetzes verlangt im Wesentlichen einen ständigen Funktionsüberblick, Wartungs- und Reparatur-einsätze sowie eine regelmäßige Qualitätssicherung. Deshalb ein kurzer Funktionsüberblick: Datenerfassungs- und Steuerungssysteme (Stationsrechner) in den Messstationen stellen über Telefonwählleitungen die Schnittstellen zur Messnetzzentrale in der Marckmannstraße dar. Von hier aus werden stündlich die neuesten Daten aus allen Stationen abgefragt und nach verschiedenen Plausibilitätsprüfungen in eine Datenbank überführt, in der alle Messdaten des Luftmessnetzes seit dem Betriebsbeginn 1984 in Form von 10-Minuten- oder 30-Minuten-Mittelwerten vorgehalten werden.

Neben den Messdaten sind für den Betrieb des Messnetzes Kenntnisse über die Kalibrier- und

Funktionsüberprüfungen erforderlich, um im Störfall eingreifen zu können. Der Kalibrierzustand der Analytoren für gasförmige Luftschadstoffe wird deshalb alle 25 Stunden durch automatische Aufgabe von Prüfgasen (Soll-/Istwert-Vergleich) dokumentiert und in gesonderten Abfragen (3 x täglich) an die Zentrale übermittelt. Täglich werden auch die Fehlerprotokolle aus der Statusüberwachung für Messgeräte und Stationen übertragen. Die technische Messnetzleitung ist durch Auswertung dieser kompletten Information in der Lage, den Messnetz-Service (Wartung und Reparatur) bzw. die Qualitätssicherung so zu informieren, dass eine hohe Betriebsbereitschaft gewährleistet wird und nur möglichst geringe Datenverluste eintreten.

Der Betrieb des Luftmessnetzes im Jahr 2004 stellt sich demnach in einer zahlenmäßigen Zusammenfassung in Tabelle 131 dar.

Mit den in der Datenbank vorliegenden 10-Minuten-Mittelwerten erfolgen alle weiteren Auswertungen, z. B. die weitere Verdichtung zu 1-Std.-, 8-Std.-, Tagesmittelwerten etc.

Die regelmäßige Unterrichtung der Öffentlichkeit über die ermittelte Luftbelastung erfolgt über verschiedene Wege. Für eine möglichst aktuelle Information werden alle Daten stündlich an einen Internet- und an den Intranet-Server, an ein Ansagetelefon und ausgewählte Daten (Sommer: Ozon, Winter: Stickstoffdioxid) an den NDR zur Übernahme in das Nordtext-Angebot des 3. Fernsehprogramms übertragen. Ebenso stehen im gleichen Zeitraster die aktuellsten Daten bereit, um in die Darstellung der gesamtdeutschen Luftbelastungssituation einzufließen, die das Umweltbundesamt (UBA) über sein Internet-Angebot anbietet. Einmal jeden Monat schließlich werden dem UBA die kompletten Monatsdatensätze der 1-Stunden-Mittelwerte übertragen.

Tabelle 131: Betrieb Luftmessnetz 2004

Kennwert	Anzahl
Anzahl der Messstationen	19
davon ganzjährig	15
davon beendet im Jahr 2004	1
davon begonnen im Jahr 2004	3
Anzahl gemessener Schadstoffe	14
Messgeräte im Einsatz	82
Routine-Wartungstermine	220
ausgewertete Fehlermeldungen	1.006
davon führten zu Datenverlusten	228
techn. bedingte Gerätewechsel insg.	54
Vor-Ort-Kalibrierungen	285
tägliche Datenübertragung pro Station	33
insgesamt ermittelte Messdatenreihen	159
ermittelte 10-Min.-Mittelwerte	7.721.280
Anzahl möglicher Messwerte	7.354.106
Daten-Verfügbarkeit [%]	93

Tabelle 132: Nutzung von Internet und Ansagetelefon

	Häufigkeit 2004
Internet-Aufrufe (Startseite)	ca. 3.511
Aufrufe Verlaufsdiagramme	ca. 3.487
Ansagetelefon	807

Neben der elektronischen Datenübermittlung erfolgt werktäglich routinemäßig ein Mal eine „händische“ Informationsweitergabe per Fax (so genanntes „Mittagsfax“). Hierin sind bestimmte Kenngrößen der Luftbelastung der zurückliegenden 24 Stunden, eine Bewertungstabelle sowie eine Tendenzaussage für den nächsten Tag zusammengestellt. Das Mittagsfax geht u. a. an das Umwelttelefon, den Deutschen Wetterdienst (DWD), den MA-Verlag und die Fa. Georisk, die aus den Deutschland weit gesammelten Daten für eine Wochenzeitung jeweils eine Luftbelastungskarte erstellt.

Das wichtigste Informationsmedium über die Luftbelastung in Hamburg ist das Internet. In dem eigenen Angebot unter [www.hamburger-luft.de](http://www.hamburger-luft.de) werden alle aktuellen

Messdaten quasi online veröffentlicht. Darüber hinaus stehen z. B. alle Jahresmessergebnisse aller Messstationen zu Verfügung, die seit Betriebsbeginn des Hamburger Luftmessnetzes 1984 bestanden haben sowie alle Monatsauswertungen ab Mitte 1998. Neben einer Fülle von weiteren Informationen sind u. a. alle Standorte der Messstationen dokumentiert.

Eine Zugriffsstatistik auf Internetseiten des Luftmessnetzes ist deshalb schwierig, weil z. B. auch jeder Aufruf durch Suchmaschinen, die nach bestimmten Begriffen suchen, mitgezählt wird ebenso wie die automatisierten Aufrufe einzelner Vielnutzer, die sich auf diese Weise regelmäßig alle neuen Daten holen. Die in der folgenden Tabelle angegebene Zahl der Aufrufe berücksichtigt nach ent-

sprechender Ausfilterung nur noch „echte“ Einzelaufrufe.

Außerhalb von Internet und Videotext kann man über einen automatischen Telefonansagedienst die jeweils aktuellen Luftbelastungsdaten erfahren (Rufnummer: 040/428 45 2424). Die unterschiedlichen Informationsangebote wurden 2004 wie in Tabelle 132 dargestellt in Anspruch genommen:

### 2.1.3 Ergebnisse

Insgesamt ging die Luftbelastung im Jahr 2004 gegenüber dem Vorjahr zurück, insbesondere war dies bei den Jahresmittelwerten von NO<sub>2</sub> und PM<sub>10</sub> festzustellen. Dennoch blieben die NO<sub>2</sub>-Konzentrationen an den Verkehrsmessstationen auf einem zu hohen Niveau.

Die im Folgenden gegebene Übersicht über die Messergebnisse bezieht sich auf die Grenzwerte der 22. BImSchV / EU-Tochterrichtlinien. Auf EU-Ebene wurde

Tabelle 133: Grenzwerte der EU bzw. der 22. BImSchV, Ergebnisse des Luftmessnetzes 2004

Stoff	Mittelwert über	Grenzwert (GW) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] *	GW gilt	zulässige Überschreitungen	ermittelte Werte (Konzentration) von bis		Anzahl Überschreitungen von bis	
					von	bis	von	bis
NO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1 Std.	200	ab 2010	18	< NG	242	keine	11
		+ TM: 260	2004	18			keine	keine
	1 Jahr	40	ab 2010	entfällt	15	64	entfällt	entfällt
		+ TM: 52	2004	entfällt				
PM <sub>10</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	24 Std.	50	ab 2005	35	5	241	7	20
		+ TM: 55	2004	35			4	13
	1 Jahr	40	ab 2005	entfällt	19	31	entfällt	entfällt
		+ TM: 41,6	2004	entfällt				
SO <sub>2</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1 Std.	350	ab 2005	24	< NG	342	keine	keine
		+ TM: 380	2004	24				
	24 Std.	125	ab 2005	3	1	94	keine	keine
CO [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	8 Std.-Max.	10	ab 2005	keine	1,1	4,6	keine	keine
		+ TM: 12	2004	keine				
Benzol [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	1 Jahr	5	ab 2010	entfällt	0,8	3,4	entfällt	entfällt
		+TM: 10	2004	entfällt				
O <sub>3</sub> [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	8 Std.-Max.	120	2010**	an 25 Tagen***	113	140	kein Tag	4 Tage

\*: CO in  $\text{mg}/\text{m}^3$

\*\* : Zielwert

\*\*\*: Mittel über 3 Jahre

ab 1996 ein System aus allgemeiner Luftqualitätsrahmenrichtlinie (96/62/EG / „Richtlinie über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität“) und schadstoffspezifischen Tochterrichtlinien erstellt, um ein europaweit einheitliches System zur Überwachung, Beurteilung und, wo nötig, Verbesserung der Luftqualität zu schaffen. Anspruchsvoll niedrige Grenzwerte, die sich an den Erkenntnissen der Weltgesundheitsorganisation WHO orientieren, wurden zu neuen Maßstäben für die Beurteilung. Da sie aber erst zu einem späteren Termin (z. B. 2005 oder 2010) in Kraft treten, wird den Mitgliedsstaaten bei Überschreitung Raum gegeben, ggf. mit geeigneten Maßnahmen das Ziel der Grenzwerteinhalten termingerecht zu erreichen.

Die v. g. Grenzwerte begrenzen entweder die zulässige Durchschnittskonzentration eines Messjahres oder legen für kürzere Expositionszeiten (je nach Grenzwert 1 Std., 8 Std. oder 24 Std.) fest, wie oft ein Konzentrationswert pro Jahr überschritten werden darf. Vor Inkrafttreten der Grenzwerte 2005 bzw. 2010 sind ihre Konzentrationswerte um eine Toleranzmarge (TM) erhöht, die von Jahr zu Jahr geringer wird und bei deren Überschreitung die gesetzliche Pflicht zur Erstellung eines Luftreinhalteplans besteht.

Aus Tabelle 133 wird ersichtlich, dass bei NO<sub>2</sub> (Jahresmittelwert) wie im Vorjahr an den vier Verkehrsmessstationen (Habichtstraße, Kieler Straße, Max-Brauer-Allee, Stresemannstraße) die Summe aus Grenzwert und Toleranzmarge überschritten wurde. Die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt BSU hat mittlerweile auf Grund bereits vorangegangener Überschreitungen einen Luftreinhalteplan erstellt und veröffentlicht.

Eine Belastung oberhalb des (erst zukünftig geltenden) Grenzwertes, aber unterhalb der Summe von

Tabelle 134: Kenndaten Ozondienst 2004

	Anzahl
Ozondienst-Wochen	18
Teilnehmer am Ozondienst	7
versandte Informationsfaxe	6
Dienst vor Ort am Wochenende	keine
Überschreitungsmeldungen (180 µg/m <sup>3</sup> )	keine

Grenzwert und Toleranzmarge wurde jeweils festgestellt. Anders als im Vorjahr (Überschreitungen bei PM<sub>10</sub> (24-Std.-Grenzwert) und bei NO<sub>2</sub> (1-Std.-Grenzwert)) wurden im Jahr 2004 bei allen weiteren Messparametern die erst künftig einzuhaltenden Grenzwerte unterschritten.

Für die Messkomponente Ozon besteht eine besondere Überwachungspflicht, da Konzentrationen oberhalb von 180 µg/m<sup>3</sup> aus Vorsorgegründen zum Schutz empfindlicher Personen umgehend der Öffentlichkeit mitzuteilen sind. Im Messnetz ist deshalb für die Zeit von Mai bis einschließlich August eine Ozonbereitschaft organisiert, durch die im Fall erhöhter Ozonwerte eine lückenlose Überwachung der Ozonkonzentration durch eine Bereitschaft habende Person gewährleistet ist. Während der Arbeitswoche werden bereits unterhalb der Informationsschwelle von 180 µg/m<sup>3</sup> bei Überschreiten bestimmter Ozonwerte Informationsfaxe an einen kleinen Empfängerkreis (z. B. Pressestelle, Umwelttelefon, Feuerwehr) versandt. Eine Pressemeldung wegen Überschreitung der Informationsschwelle musste 2004 nicht herausgegeben werden.

#### 2.1.4 Luftmesswagen

2004 wurde das Stichprobenmessprogramm Altona im Februar abgeschlossen, die Messungen in Billstedt konnten wegen eines Defekts am Fahrzeug nur kurze Zeit fortgeführt werden. Orientierungsmessungen an zwei straßenbezogenen Standorten in Altona wurden neu begonnen und die Messungen in der Buxtehuder Straße fortgesetzt

Der Einsatz des Messwagens dient besser orts aufgelösten Ergänzungsmessungen neben dem stationären Messnetz bzw. zur Durchführung von Orientierungsmessungen. Die messtechnische Ausstattung des Messwagens entspricht hinsichtlich der eingesetzten Schadstoffanalysatoren prinzipiell der einer Luftmessstation, er ist deshalb in den technischen Service des Luftmessnetzes voll integriert. Das Fahrzeug ist mit einer batteriebetriebenen Stromversorgung ausgestattet, die es ihm erlaubt, mindestens acht Stunden unabhängig vom Stromnetz eingesetzt zu werden. Der Messwageneinsatz erfolgt grundsätzlich nur während der üblichen Dienstzeit an Werktagen, so dass durch die Batterie-Ladezyklen über Nacht bzw. an Wochenenden dafür eine ständige Betriebsbereitschaft gewährleistet werden kann. Außerdem wird die Nachtzeit für automatisierte Prüfgasaufschaltungen genutzt, deren Ergebnis vor Messbeginn am Folgetag geprüft werden kann.

Die messtechnische Ausstattung des Luftmesswagens besteht aus Messgeräten für:

- Stickstoffdioxid
- Stickstoffmonoxid
- Schwefeldioxid
- Kohlenmonoxid
- Ozon
- Ruß
- Windrichtung/-geschwindigkeit, Temperatur, relative Luftfeuchte

Im Jahr 2004 war der Luftmesswagen in den folgenden Messprojekten im Einsatz:

- Stichprobenmessprogramm Altona
- Orientierungsmessungen Bux-



Tabelle 135: Kenndaten des Messwageneinsatzes 2004

	Anzahl
Programm Altona - Messpunkte	24
Vergleiche an Messstation (QS)	21
Orientierungsmessungen - Messpunkte	7
Messtage Orientierungsmessungen	103
ermittelte ½-Std.-Mittelwerte	1.302

- tehuder Str.
- Orientierungsmessungen Bills-tedt
  - Orientierungsmessungen Klopstockstraße /Osdorfer Weg

Das Messprogramm Altona wurde in Form von gebietsbezogenen Stichprobenmessungen durchgeführt, d. h. 24 Messpunkte wurden nach einem vorher festgelegten Messplan angefahren, um dann jeweils eine ½-stündige Messung durchzuführen. Die Messpunkte waren rasterförmig angeordnet, wobei nach Möglichkeit ein Abstand von 500 m zu den benachbarten Punkten eingehalten wurde. Auf diese Weise wird eine räumliche Auflösung der Messergebnisse erreicht.

Orientierungsmessungen werden im Rahmen von Prüfungen für mögliche künftige Aufstellungsorte von Luftmessstationen durch-

geführt, um eine erste Einschätzung der Luftbelastung an den beprobten Orten zu ermöglichen. Bei diesen Untersuchungen wird der Messwagen ortsfest für mehrere Stunden und wiederholt an verschiedenen Tagen eingesetzt. Diese Vorgehensweise hat sich für die Standortsuche von Verkehrsmessstationen bewährt.

Zur Sicherung der Messqualität im Rahmen des Messwageneinsatzes werden immer wieder Parallelmessungen vor Ort an jeweils einer von der Lage geeigneten Messstation (2004 in Veddel) durchgeführt. Über den Vergleich der zwei so erhobenen und voneinander unabhängigen Datensätze ist eine gute Kontrolle der Messgeräte des Messwagens möglich, die durch die ständigen Fahrzeugbewegungen einer viel stärkeren Belastung unterliegen als die Geräte in einer festen Messstation (Tabelle 135).

Die Ergebnisse der einzelnen Messwagen-Programme werden nach Abschluss der Untersuchungen sowie der Datenvalidierung und -auswertung ebenfalls auf der Internetseite des Luftmessnetzes veröffentlicht.

## 2.2 Manuelle Immissionsmessungen, anorganische Analytik

### 2.2.1 Überblick

Bei den Staubuntersuchungen, die den Schwerpunkt der Referatsarbeit darstellen, wurde im Jahr 2004 die Rasteranordnung der Messpunkte im Staubbiederschlag-Überwachungsgebiet Veddel-Rothenburgsort zugunsten ausgewählter Einzelpunkte aufgegeben. Damit wurde den geänderten Vorgaben der novellierten TA Luft von 2002 Rechnung getragen, die keine flächenbezogene Auswertung mehr kennt. Die dadurch frei werdende Messkapazität konnte in der Folge für andere Aufgabenstellungen genutzt werden, wobei insbesondere Amtshilfe-Messungen bei Beschwerdefällen ausgeweitet wurden. Sonderuntersuchungen im Auftrag an-

Tabelle 136: Übersicht über die Untersuchungsprogramme „Luftstaub“

Messprogramm	Parameter	Messpunktzahl	Anlass / Auftraggeber - Bemerkungen
Kaltehofe	Schwebstaub/PM10	1	Nutzung Kaltehofe, Überwachung NA
Ursachenanalyse Cd	Schwebstaub	1	gestiegene Cd-Belastung, Überwachung NA (Analytik der Proben 2003 erst 2004)
PAK	Schwebstaub/PM10	3	Probenahme für nachfolgende PAK-Bestimmungen
Bauschuttzubereitung	Schwebstaub/PM10	1	Nachbarschaftsbeschwerden / BSU-U4
Veddel / Rothenburgsort	Staubbiederschlag	9 + 1	Überwachung NA; ein Sonderpunkt im Rahmen der Mitwirkung im Normungsgremium
Feldhofe	Staubbiederschlag	5	Überwachung Schlicklagerstätte für Strom- und Hafenbau
Steinbearbeitung	Staubbiederschlag	1	Nachbarschaftsbeschwerden/Bezirksamt
Altholzatzubereitung	Staubbiederschlag	4	Nachbarschaftsbeschwerden/BSU-U4
Bauschuttzubereitung	Staubbiederschlag	10	Nachbarschaftsbeschwerden/BSU-U4
HaLm-Messcontainer	Staubbiederschlag	5	Messungen an ausgewählten Hintergrundmessstellen des Hamburger Luftmessnetzes.

derer Hamburger Fachbehörden wurden fortgesetzt.

Die vom Referat bearbeiteten Messprogramme zur Ermittlung der Luftbelastung durch Schwebstaub und Staubniederschlag sowie durch Arsen und einzelne Schwermetalle als Bestandteile des Staubes werden in der Regel als vollständige Untersuchungen durchgeführt, d. h. angefangen von der Konzeption und Planung der Messung über die Probenahme vor Ort, die nachfolgende Aufarbeitung der Proben bis zur Analytik, Auswertung und dem Ergebnisbericht liegen sie in einer Hand. Bewertungsgrößen zur Kennzeichnung der Luftbelastung sind bei fast allen Parametern die Jahresmittelwerte; die Ergebnisse von Einzelwerten (beim Staubniederschlag/Deposition sind dies Monatswerte, beim Schwebstaub Tagesmittelwerte) können für die Interpretation besonderer Belastungssituationen aber ebenfalls bedeutsam sein, vor allen Dingen bei Messungen in Beschwerdefällen.

Räumlicher Schwerpunkt in Hamburg für die Arsen- und Schwermetallbelastung von Stäuben ist das Gebiet Veddel/Rothenburgsort, in dem mit der Norddeutschen Affinerie die größte Kupferhütte Europas liegt. Seit 1987 werden hier in zeitlich nicht unterbrochener Folge Messungen der Schwermetalldeposition durchgeführt. Auf der Elbinsel Kaltehofe laufen die Arsen- und Schwermetall-Konzentrationsmessungen seit 1993 bis heute. Beide Untersuchungsreihen liefern wichtige Daten an die entsprechend zuständige Stelle in der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, die für die Genehmigung und Überwachung der Norddeutschen Affinerie verantwortlich ist.

Tabelle 136 fasst die im Jahr 2004 bearbeiteten Messprogramme zusammen.

Depositionsproben werden mit einem Passiv-Sammelsystem genommen, indem ein offenes Sammelgefäß („Weck“-Glas) für jeweils einen Monat am Messort exponiert wird. Der nach Entfernung erkennbarer grober Verunreinigungen verbliebene Trockenrückstand ist der „Staubniederschlag“ nach dem Bergerhoff-Verfahren und entspricht der Gesamtdeposition, d. h. der Summe aus trockener und nasser Deposition. Sie setzt sich im Wesentlichen aus groben Staubpartikeln zusammen, die rasch sedimentieren und deshalb in der Atmosphäre nicht über weite Strecken transportiert werden.

Schwebstaub umfasst feinere Partikel, PM10-Schwebstaub nur noch Partikel kleiner 10 µm Durchmesser, die kaum noch sedimentieren, einatembar sind und sich deshalb unmittelbar auf die menschliche Gesundheit auswirken können. Sie werden mittels einer aktiven Probenahme gesammelt, bei der mit einer geregelten Pumpe größere Luftvolumina (je nach Gerät ca. 55 m<sup>3</sup> oder 720 m<sup>3</sup> pro 24-Std.-Probe) durch ein Abscheidefilter gesaugt werden, das diese feinen Stäube vollständig zurückhält.

Die gesammelten Staubmengen werden durch Differenzwägung quantifiziert, mit einem Säureaufschluss in Lösung gebracht und unter Anwendung der Atomabsorptionsspektrometrie auf Arsen und Schwermetalle analysiert.

Neben den Staubuntersuchungen werden in dem Referat im Rahmen der Qualitätssicherung Volumenstromstandards, so genannte Volumeter, betrieben. Mit Hilfe dieser Standards werden andere Volumenstrommesseinrichtungen (Gasuhren, Massestromregler) überprüft und ggf. mit Korrekturfaktoren versehen.

Im Jahr 2004 wurden insgesamt 68 Überprüfungen von Volumenstrommesseinrichtungen durchgeführt.

Die Berichterstattung im Referat erfolgt in Form von Berichten und als Ergebnismitteilungen (ohne Methoden- und Verfahrensbeschreibungen). Im Jahr 2004 wurden 16 Ergebnismitteilungen und ein Bericht erstellt.

### 2.2.2 Staubniederschlag

Die Staubniederschlagsuntersuchungen wurden 2004 im Rahmen von vier Messprogrammen sehr unterschiedlichen Umfanges fortgesetzt.

Die Messungen im Gebiet Veddel/Rothenburgsort bilden nach wie vor den Schwerpunkt der Staubniederschlags- und Schadstoffdepositionsmessungen. Durch Verzicht auf die nach der neuen TA Luft nicht mehr erforderliche Messung im Messstellenraster konnte die Anzahl der beprobten Messorte um 20 reduziert werden. Weiterbetrieben werden insbesondere Messpunkte im näheren Umfeld von Wohn- oder Kleingartennutzung. Die Messungen im Gebiet Veddel/Rothenburgsort dienen der aktuellen Fortschreibung der Immissionssituation in einem durch die vorliegende industrielle Nutzungsstruktur belasteten Gebiet mit Grenzwertüberschreitungen der Immissionswerte der TA-Luft für die Schadstoffdeposition.

Zur Ermittlung der aktuellen städtischen Hintergrundbelastungen wurden 2004 zusätzlich Depositionsmessungen an fünf HaLm-Messstationen (54BL, 13ST, 52NG, 27TA, 51BF) durchgeführt.

Das Messprogramm Feldhofe ist Teil des Staubmonitoring-Programmes im Umfeld des Betriebes der Schlickdeponie Feldhofe. Im Auftrag von Strom- und Hafengebäude dienen die Messungen als Überwachung des Einflusses durch den Deponiebetrieb auf den Staubeintrag in die Umgebung.

Ebenfalls Auftragsmessungen für andere Stellen der Hamburger Verwaltung sind die Untersuchun-

Tabelle 137: Kenndaten Staubniederschlag

	Anzahl
Untersuchungsprogramme	6
beprobte Messorte	60
Probenwechsel vor Ort (Einsatztage)	48
genommene Proben	371
Probenauffälle	12
Probenaufschlüsse für Analytik	241
durchgeführte Elementbestimmungen	580

gen, die jeweils im nahen Umfeld um einen Betrieb zur Steinbearbeitung, einen Betrieb zur Altholzaufbereitung und seit Mitte 2004 um einen Betrieb zur Zerkleinerung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen (Bauschuttbrecheranlage) durchgeführt werden. Ausgangspunkt waren jeweils Nachbarschaftsbeschwerden über sichtbare Staubablagerungen auf Oberflächen. Die genannten drei Untersuchungsprogramme sind nicht so umfangreich und werden ohne nachfolgende chemische Analytik durchgeführt.

Tabelle 137 fasst die Kenndaten der Staubniederschlagsmessungen zusammen.

Im Ergebnis der Staubniederschlagsmessungen wurden im Gebiet Veddel/Rothenburgsort auch im Jahr 2004 erneut Grenzwertüberschreitungen festgestellt (im Falle von Genehmigungsverfahren in diesem Gebiet wird deshalb in der Regel eine so genannte Sonderfallprüfung erforderlich, bei der unter Berücksichtigung der besonderen Umstände des Einzelfalles die Frage schädlicher Umwelteinwirkungen geklärt werden muss).

Bei dem Staubmonitoring-Programm im Umfeld der Schlickdeponie Feldhofe wurden dagegen keine Grenzwertverletzungen registriert. Im Umfeld des Stein- und des Altholzverarbeitungsbetriebes konnten durch die Messungen die sehr hohen Staubniederschlagsbelastungen bestätigt werden.

Eine Übersicht über die Ergebnisse gibt Tabelle 138.

### 2.2.3 Schwebstaub/PM10

Bei den Schwebstaubuntersuchungen wurden im Jahr 2004 die bereits laufenden Messprogramme fortgesetzt. Ein neues Messprogramm wurde Mitte des Jahres begonnen.

Schwerpunkt der Untersuchungen war auch hier die Weiterführung der Messung im Umfeld der Norddeutschen Affinerie. Die Bestimmung der Arsen- und Schwermetallkonzentrationen auf der Elbinsel Kaltehofe läuft seit 1993 fortlaufend. Die Messung waren seinerzeit begonnen worden, um im Zusammenhang mit Planungen

zu einer möglichen Nutzungsänderung zunächst die Luftbelastung durch Schwermetalle zu ermitteln, die sich in zeitlich weiter zurück liegenden Messungen als sehr hoch erwiesen hatte. Da auch 1993 noch eine hohe Arsenbelastung festgestellt wurde, wurde die weitere Planungsdiskussion zunächst aufgeschoben. Die Schwebstaubmessungen wurden als Monitoringprogramm zur Prüfung der weiteren Entwicklung der Belastungssituation fortgesetzt. Ab 1998 zeigten die Messergebnisse einen starken Anstieg der Cadmiumbelastung auf Kaltehofe, und in der Folgezeit wurde versucht, durch Ergänzungsmessungen zur Ursachenaufklärung beizutragen. Dafür wurde ein zusätzlicher Messpunkt auf dem Dach einer auf der Peute gelegenen Firma eingerichtet, der 2004 weiter beprobt wurde. Zusätzlich wurden Rückstellproben des Vorjahres analysiert.

Die orientierenden Messungen auf Benzo(a)pyren und weitere polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) im PM10-Schwebstaub, die als abteilungsübergreifendes Projekt konzipiert sind, wurden an drei Stellen in Hamburg fortgesetzt.

Ab Juni 2004 wurde ein neuer PM10-Messpunkt in der Nähe eines Bauschutt verarbeitenden Betriebes (Bauschuttbrecheranlage) eingerichtet. Die Probenahmen erfolgen im Gegensatz zu den anderen Messprogrammen täglich. Dieses Untersuchungsprogramm wird ohne nachfolgende chemi-

Tabelle 138: Übersicht über die Ergebnisse der Staubniederschlags- und Schadstoffdepositionsmessungen

	Messpunkte	Staub	Blei	Cadmium	Arsen	Kupfer	Nickel
Grenz- / Beurteilungswert (GW) [ $\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{d})$ ]*		350	100	2	4	230**	15
Veddel / Rothenburgsort – Messpunkte > GW	11	0	3	3	6	5	1
– Messpunkte > 2 fach GW		0	1	1	3	3	0
HaLm – Messcontainer > GW	5	0	0	0	0	0	0
Feldhofe – Messpunkte > GW	5	0	0	0	0	0	0
Steinbearbeitung – Messpunkte > GW	1	1	keine Analytik				
Altholzbearbeitung – Messpunkte > GW	4	2	keine Analytik				

\*: Staub in [ $\text{mg}/(\text{m}^2\text{d})$ ]

\*\* : eigene Beurteilungsgröße



Tabelle 139: Kenndaten Schwebstaubuntersuchungen

	Anzahl
Untersuchungsprogramme	4
beprobte Messorte	6
davon PM10	5
Probenwechsel, Kontrolle vor Ort (Tage)	174
genommene Filterproben	802
davon PM10	532
Probenaufschlüsse für Analytik	420
durchgeführte Elementbestimmungen	1.328

sche Analytik durchgeführt. Der Anlass dieser Messungen waren Nachbarschaftsbeschwerden über erhöhte Staubbeklastung. Die Messungen begannen, als der Betrieb bereits eine Wasserberieselungsanlage installiert hatte. Die Messungen sollen zeigen, ob diese emissionsmindernde Maßnahme bereits ausreichend ist oder weitere erforderlich sind. In Tabelle 139 wird eine Übersicht über die Kenndaten der Schwebstaubmessungen gegeben.

Im Jahr 2004 war die Arsen- und Cadmiumbelastung auf Kaltehofe gegenüber dem Vorjahr rückläufig; die in der 4. EU-Tochterraichtlinie enthaltenen Zielwerte für Arsen und Cadmium von 6 ng/m<sup>3</sup> bzw. 5 ng/m<sup>3</sup> wurden knapp unterschritten bzw. gerade erreicht. Allerdings war das Messjahr 2004 insofern ungewöhnlich, als die Rohhütte Werk Nord (RWN) der Norddeutschen Affinerie im August sowie

fast den kompletten September außer Betrieb war. (In dieser Zeit wurde ein Teil der Anlage – Konverter und Wärmeofen – komplett eingehaust, um die diffusen Emissionen erheblich zu vermindern). Die Stillstandszeit der RWN wirkte sich in jeden Fall positiv auf die Arsen- und Cadmiumkonzentration auf Kaltehofe aus. In Tabelle 140 wird eine Übersicht über die Ergebnisse des Jahre 2004 gegeben:

## 2.3 Emissionsmessungen / Sonderanalysen, Zulassung von Messstellen

### 2.3.1 Überblick

Im Jahr 2004 standen bei den durchgeführten Emissionsuntersuchungen speziell Messungen an Räucheranlagen mit thermischen Nachverbrennungen im Vordergrund, im Rahmen der Zulassung

von Messinstituten wurden Vergleichsmessungen zu mehreren Labors als qualitätssichernde Maßnahme durchgeführt.

Emissionsmessungen zur Anlagenüberwachung sind keine Routineaufgabe des Referats. Die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz bzw. seinen Verordnungen vorgeschriebenen regelmäßigen Überprüfungen auf Grenzwerteinhaltung werden vielmehr nicht durch die staatlichen Überwachungsbehörden selbst durchgeführt, sondern staatsentlastend durch für diesen Aufgabenzweck kompetente und vom Staat zugelassenen private Messinstitute („bekannt gegebene Messstellen“). Als Auftraggeber fungiert jeweils der Anlagenbetreiber, der gegenüber den Genehmigungsbehörden auskunftspflichtig ist.

Die Zulassung solcher privaten Messinstitute (Notifizierung) nach § 26 BImSchG ist Ländersache und erfolgt nach einer entsprechenden Kompetenzüberprüfung zunächst in und für den Bereich des Bundeslandes, in dem das Institut seinen Sitz hat (Erstbekanntgabe). Die anderen Bundesländer übernehmen auf Antrag in der Regel dann ohne erneute Detailprüfung die Bekanntgabe für das Gebiet ihres Landes.

Tabelle 140: Übersicht über die Ergebnisse der Schwebstaub- und Elementmessungen in 2004

	Staub PM10	Blei	Cadmium	Arsen	Nickel
Grenz- / Beurteilungswert (GW) [ng/m <sup>3</sup> ]*	40	500	20+ / 5#	6#	20#
Anzahl Messpunkte mit entsprechenden Daten	6	2	2	2	1
Jahresmittelwerte					
Messpunkte > GW	1	0	0 / 1	1	0
Messpunkte > 30 % des GW	2	0	0 / 2	2	0
Monatsmittelwerte					
Werte > GW, Kaltehofe	0	0	0 / 3	4	0
Werte > 50 % vom GW, Kaltehofe		0	2 / 8	10	0
Tagesmittelwerte PM10 > 50 µg/m <sup>3</sup>					
Kaltehofe (Anzahl Werte: 179)	6		entfällt		
Peute (Dach)** (Anzahl Werte: 121)	12		entfällt		
Bauschuttzubereitung (Anzahl Werte: 185)	3		entfällt		

\*: Staub in [mg/(m<sup>2</sup>d)]

+: Grenzwert TA Luft

#: 4. EU-Tochterraichtlinie

Nach einer Übereinkunft der Länder und der Akkreditierergesellschaften kann die vor einer Notifizierung erforderliche Kompetenzprüfung entweder durch das zuständige Bundesland selbst oder als Teil einer Akkreditierung des Messinstituts nach dem Modul Immissionsschutz durchgeführt werden. Im letzteren Fall erfolgt dann die Notifizierung durch das entsprechende Bundesland unter Berücksichtigung der Akkreditierung. (Im Gegenzug verpflichten sich die privaten Akkreditierer die Kompetenzprüfung der Länder bei einer entsprechenden Akkreditierung zu berücksichtigen.)

Zuständige Stelle in Hamburg für die Bekanntgabe von Messinstituten für Aufgaben im Immissionsschutz ist die Abteilung Luftuntersuchungen im HU. Das Anforderungsprofil zur Erfüllung dieser Aufgabe verlangt u. a. umfangreiche Kenntnisse der praktischen Emissionsmesstechnik und der Qualitätssicherung, um die erforderlichen Kompetenzprüfungen vergleichbar zu einem privaten Akkreditierer durchführen zu können. Die Aufrechterhaltung einer eigenen Messpraxis bei Emissionsuntersuchungen (wenngleich auch in geringem Umfang) wird zum Know-how-Erhalt für unbedingt erforderlich gehalten. Die Messungen werden auf besondere Anforderung der Überwachungsämter für genehmigungsbedürftige Anlagen und in Amtshilfe für die Bezirksämter durchgeführt oder als Parallelmessungen zu Messinstituten im Rahmen der Qualitätssicherung ihrer Messpraxis.

Bei den Sonderanalysen handelt es sich um ergänzende Immissionsmessungen, die von den anderen Referaten nicht abgedeckt werden können. In den letzten Jahren waren dies Benzol-Messungen in der Außenluft unter Anwendung eines Messverfahrens mittels Passivsammlern, 2004 wurde mit der Erprobung von NO<sub>2</sub>-Messungen mit Passivsammlern begonnen.

Tabelle 141: Kennzahlen Emissionsmessungen

	Anzahl
Berichte über Emissionsmessungen	21
davon Müllverbrennungsanlagen	12
davon Kaffeeröstereien	1
davon Räucheranlagen	3
davon sonstige Anlagen	6
Messungen bezogen auf Messparameter:	
Messungen von SO <sub>2</sub> , HCl	12
Messungen von Summe C (inkl. drei Vergleichsuntersuchungen mit privaten Messinstituten)	6
Messungen von NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>2</sub>	3
Messungen von NO <sub>x</sub> / Formaldehyd	1

### 2.3.2 Emissionsmessungen

Emissionsmessungen sind u. a. wegen komplexer Randbedingungen (hohe Temperaturen, hohe Abgasfeuchten, störende Begleitstoffe im Abgas, schlecht zugängliche Probenahmestellen etc.) und zusätzlich zu erfassender Messparameter (Abgasgeschwindigkeit, -temperatur, -feuchte, Sauerstoffgehalt etc.) schwierig und verlangen viel Messerfahrung. Sie müssen deshalb in der Regel durch Ortsbesichtigung und eine detaillierte Messplanung gut vorbereitet werden und verlangen durch umfangreichen Gerätetransport, Aufbau und Betreuung vor Ort, und entsprechende Nachbereitung (Gerätereinigung und -prüfung, Datenauswertung usw.) einen nicht unerheblichen Personaleinsatz.

Im Jahr 2004 wurden wie im Vorjahr insgesamt 21 Berichte über Emissionsmessungen erstellt. Den Hauptteil der Messungen nehmen dabei erneut zusätzliche, unangekündigte Überwachungs-messungen an den Hamburger Müllverbrennungsanlagen ein, die im Auftrag des entsprechenden betrieblichen Überwachungsreferats durchgeführt wurden. Als erstmalige Ist-Zustandserhebungen von Emissionen ging es insbesondere um die Stickoxid-Emissionen hinter Nachverbrennungsanlagen von Räuchereien, für die seit 2002 in der novellierten TA Luft eine

neue Regelung besteht. Durch solche Messungen werden auch die Kenntnisse des Abgasverhaltens dieser Anlagen erweitert, die Ausgangspunkt für mögliche Änderungen im Betriebsverhalten darstellen. Bei Parallelmessungen zu anderen Messinstituten war der analytische Teilschritt eines Verfahrens zur diskontinuierlichen Bestimmung der Summe organischer Verbindungen (Summe C / Kieselgelverfahren) Ziel der Untersuchungen. Tabelle 141 fasst die Kennzahlen der Emissionsmessungen zusammen:

Ergänzende Immissionsmessungen wurden im Jahr 2004 als Benzolmessungen mit Passivsammlern auf dem Sanierungsgelände Grasbrook (siehe 3.) und an der Luftmessstation Billwerder (als Vergleichsmessung zu Niedersachsen) durchgeführt. An fünf Luftmessstationen begannen Passivmessungen von NO<sub>2</sub> im Rahmen der Einführung und Erprobung des entsprechenden Messverfahrens. Im Rahmen der PAK-Außenluftmessungen wurde die Probenextraktion durchgeführt.

### 2.3.3 Bekanntgabe von Messinstituten

Der Aufgabenbereich „Bekanntgabe von Messinstituten nach § 26 BImSchG“ umfasst nicht nur die Antragsbearbeitung von privaten Messinstituten und ggf. die Kompetenzprüfung von Antragstellern

Tabelle 142: Kennzahlen „Bekanntgabe Messstellen“

	Anzahl
nach § 26 bekannt gegebene Stellen	48
davon im Bereich Luftmessungen	26
davon im Bereich Lärm	28
ausgestellte Bekanntgabebescheide	9

aus Hamburg, sondern ebenfalls Maßnahmen zur Sicherstellung der Qualität der Untersuchungen, die von diesen Instituten in Hamburg durchgeführt werden. Um einen Überblick über ihre Tätigkeiten zu erhalten, sollen die Institute ihre Messeinsätze in Hamburg dem HU vorab anzukündigen. Auf diese Weise ergibt sich die Möglichkeit, stichprobenhaft und vorher nicht angekündigt Messeinsätze vor Ort aufzusuchen und die Messplanung und Art der Durchführung im Hinblick auf die Einhaltung von messtechnischen Standards zu überprüfen. In Einzelfällen wurden auch eigene Parallelmessungen zu den Messungen eines Instituts durchgeführt (siehe vorn). Eine weitere Möglichkeit der Qualitätssicherung besteht in der Prüfung von Messberichten, die der Überwachungsbehörde vorgelegt werden müssen. Die Messberichtsprüfung wird allerdings nicht systematisch durchgeführt, sondern in der Regel nur auf Anforderung der für die Überwachung zuständigen Stelle.

Zur Bekanntgabe von Messinstituten nach § 26 BImSchG sei noch angemerkt, dass aus Gründen der einheitlichen Handhabung der zugrunde liegenden Rechtsvorschriften auch die Bekanntgabe von Messstellen für den Bereich Lärm und Erschütterungen vom HU erfolgt, die fachliche Prüfung und Bearbeitung hierfür aber im für Lärm zuständigen Bereich der BSU erfolgt.

Die in Hamburg für Aufgaben im Immissionsschutz bekannt gegebenen Messstellen werden regelmäßig im Amtlichen Anzeiger der Freien und Hansestadt Hamburg veröffentlicht. Der jeweils neu-

este Stand aller bundesweit erteilten Bekanntgaben nach § 26 BImSchG kann im Internet dem Recherchesystem RESYMESA entnommen werden (<http://www.luis-bb.de/resymesa/Resymesa-Start.aspx>)

Der Bereich „Bekanntgabe“ stellt sich zahlenmäßig nach den Angaben im Amtlichen Anzeiger vom März 2004 wie in Tabelle 142 aufgeführt dar.

Von den in Hamburg bekannt gegebenen Messinstituten wurden im Jahr 2004 auf Basis der eingereichten Messankündigungen ähnlich wie im Vorjahr ca. 200 Emissionsmessungen (einschließlich Messungen an Chemisch-Reinigungsanlagen) auf Luftverunreinigungen durchgeführt. Die Zahl der tatsächlich bei Messungen aktiven notifizierten Institute hat sich mit zwölf von 26 leicht erhöht. Die Verteilung aller Messungen auf die aktiven Messinstitute zeigt Abbildung 41.

Von den sechs Messinstituten mit Anteilen von 8 % oder mehr an den Messungen haben vier ihren Sitz in Hamburg und eines ein Büro in der Nähe von Hamburg. Der größte Anteil an den angekündigten Messungen entfiel auf ein Labor, das ausschließlich für Messungen

an Chemisch-Reinigungsanlagen zugelassen ist.

Eine wichtige Maßnahme der Qua-

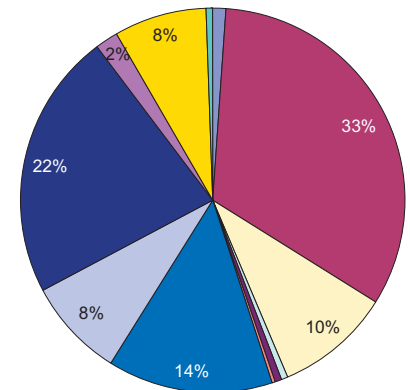


Abbildung 41: Anteile einzelner Messinstitute an den angekündigten Emissionsmessungen

litätssicherung der in Hamburg bekannt gegebenen Messinstitute ist die stichprobenhafte Überprüfung ihrer Messpraxis vor Ort. Im Jahr 2004 wurden insgesamt zwölf derartige Kontrollen durchgeführt, wobei fünf von den sechs in Hamburg bei Luftmessungen hauptsächlich aktiven Messinstituten betroffen waren. Während bei der Hälfte der Überprüfungen erfreulicherweise keine Mängel festzustellen waren, waren in den anderen Fällen Mängel zu beanstanden, die aber behoben werden konnten und nicht die Anerkennung der Messung in Frage stellten. In vielen Fällen war bei der Geräteüberprüfung ein nicht sachgerechter Prüfgeräteinsatz Ursache der Beanstandungen, aber auch Mängel bei der Messplanung oder eine nicht ausreichende Berücksichtigung von Betriebszuständen mussten festgestellt werden.

Tabelle 143: Kennzahlen „Vor-Ort-Prüfungen“

	Anzahl
in Hamburg aktive Messinstitute	12
von ihnen angekündigte Messungen	195
Vor-Ort-Prüfungen von Messungen	12
davon betroffenen Messinstitute	6
Ergebnis: ohne Mängel	6
Ergebnis: mit leichten Mängeln	6
Ergebnis: mit erheblichen Mängeln	keine

In Tabelle 143 sind die Vor-Ort-Prüfungen im Überblick dargestellt.

Bei der Prüfung von Messberichten wurden im Jahr 2004 erfreulicherweise keine gravierende Mängel festgestellt.

### 3 Wissenschaftliche Sachbearbeitung, Gremientätigkeit, Vorträge, Publikationen, Ringversuche

Neben den in den vorangegangenen Kapiteln aufgeführten Arbeitsfeldern erfolgt auf Anfrage von verschiedenen Stellen eine Reihe von wissenschaftlichen Einzelfallbearbeitungen, von denen im Jahr 2004 insbesondere die Koordination von Immissionsmessungen am Grasbrook während einer Sanierung sowie Messungen von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in der Außenluft zu nennen sind.

In der neuen Hafencity wird derzeit am Grasbrook ein altes Gaswerksgelände saniert. Die Konzeption von sanierungsbegleitenden Messungen sowie die Vorbereitung ihrer Vergabe an ein externes Messinstitut wurde von der Abteilung Luftuntersuchungen im Auftrag der BSU/Altlastensanierung durchgeführt. Die fachliche Begleitung der Messungen, ergänzende eigene Passivsammlermessungen von aromatischen Kohlenwasserstoffen (BTEX, siehe 2.3.2) sowie Aus- und Bewertung gehören ebenso zum Aufgabenumfang.

Die PAK-Messungen in der Außenluft werden bei HU 4 abteilungsübergreifend durchgeführt, wobei Planung und Koordination bei HU 43 liegen ebenso wie Teilschritte des Messverfahrens (Probenahme, Extraktion). Bisher vorliegende Ergebnisse zeigen eine deutliche Unterschreitung des neuen Zielwertes von 1 ng/m<sup>3</sup> der

entsprechenden EU-Luftqualitätsrichtlinie.

Weiterhin wurde eine umfangreiche "Analyse der erhöhten Stickoxidbelastung an Hamburger Verkehrsmessstationen 2002 und 2003" als wichtiger Fachbeitrag im Rahmen der Erstellung eines Luftreinhalteplanes an die BSU/Luftreinhaltung geliefert.

Im Jahr 2004 begann auch eine intensive Unterstützung des vorgenannten EU-Twinning-Projektes „Air Quality“ in der Türkei. Eine ganze Reihe von Mitarbeitern werden im Verlauf des zweijährigen Projektes als „Kurzzeitexperten“ ihre Erfahrung und ihr spezifisches Know How vor Ort in Ankara in die Zusammenarbeit mit den türkischen Fachkolleginnen und Kollegen einbringen.

Zusammengefasst für das Jahr 2004

- war die Abteilung Luftuntersuchungen bei der Beantwortung von einer schriftlichen Kleinen Anfrage der Bürgerschaft beteiligt und bei drei Anfragen bzw. Anträgen aus den Bezirksamtern;
- wurden auf behördliche Anforderung zu verschiedenen Themenstellungen (Auskünfte bzw. Stellungnahmen zu Planverfahren, Bundesratsdrucksachen etc.) insgesamt 19 Aufträge/Anfragen schriftlich bearbeitet bzw. Berichte erstellt;
- wurden im Rahmen der Normung von Messverfahren zu einem Entwurf einer DIN EN-Richtlinie schriftlich Stellung genommen;
- wurde auf Anfragen von Privatpersonen bzw. Firmen in zehn Fällen schriftlich geantwortet;
- haben zwei Mitarbeiter insgesamt dreieinhalb Einsatzwochen als Kurzzeitexperte im o. g. Twinning-Projekt mitgewirkt.

## 3.1 Gremientätigkeit

### 3.1.1 Arbeitsgruppen auf Bund-/Länderebene

- Unterausschuss (UA) Luft/Überwachung des Länderausschusses für Immissionsschutz inkl. AK „Prüfberichte“ [Dr. Reich, Dr. Peschke]
- Regelmäßige Fachgespräche „Beurteilung“ der Messnetzbetreiber [Fr. Dr. Gömer]
- Arbeitsgruppe „Erfahrungsaustausche Emissionsüberwachung“ [Dr. Peschke]

### 3.1.2 Normungsgremien

- VDI-Arbeitsgruppen „Prüfpläne“ und „Räucheranlagen“ [Dr. Peschke]
- VDI-Arbeitsgruppe „Planung von Innenraumluftmessungen“ [Dr. Kersten]
- VDI-Arbeitsgruppe „Messung von Metallen und Halbmetallen (I)“ [Fr. Dr. Frels]
- VDI-Arbeitsgruppe „Messen von SO<sub>2</sub> (I)“ [Kessel]

### 3.1.3 Sonstiges

- Fachgutachtertätigkeit für die DACH (Deutsche Akkreditierungsstelle Chemie GmbH) im Rahmen des Moduls Luft [Dr. Peschke]

## 3.2 Vorträge, Publikationen

- Vortrag „Errichtung einer Messstation in Billstedt“, Hauptausschuss des BA Mitte, 17.2. [Dr. Reich]
- Vortrag „Immissionswerte im Umfeld Kaltehofes“, Agenda 21-Lenkungsgruppe Kaltehofe (OA Veddel/Rothenburgsort) und Agenda 21-Konferenz (BSU/Billstraße) am 26.5. und 18.6. [Dr. Reich]
- Vorträge „Stand Immissionsmessprogramm Grasbrook“, Info-Veranstaltung für Anlieger und Beschwerdeführer, 28.8. und 26.10., Sanierungsgelände Grasbrook [Dr. Kersten]
- Vortrag „Lärm und Abgase durch Straßenverkehr in der Stadt/Abgase“, Gesundheits-



- und Umweltgespräche der BA Eimsbüttel und Nord, 3.11., Hamburg-Haus, Eimsbüttel [Dr. Reich]
- Vortrag „The Air Quality Monitoring System in Hamburg as an Example for the Implementation of the Air Quality Framework Directive“, Start des Twinning Projektes „Air Quality“, 11.11., Ankara/TR [Dr. Reich]
  - Vortrag „Accreditation for an Ambient Air Monitoring Network“, Twinning Projekt „Air Quality“, 9.12., Ankara/TR [Dr. Reich]
  - Organisatorische Ausrichtung des 39. Messtechnischen Kolloquiums der Bundesländer vom 17.-19.5. in der Patriotischen Gesellschaft
  - „Tag der offenen Tür“ bei HU 43 am 6.6.
  - Vorlesung „Einführung in die Luftreinhaltung“ am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg, 1 Semesterwochenstunde [Dr. Reich]
  - Broschüre „20 Jahre Hamburger Luftmessnetz – Ergebnisse 2003“, Mai 2004
  - Faltblatt (Aktualisierung) „Ozon, Sommersmog Informationen“, Juli 2004

### 3.3 Ringversuche

- Oktober: Emissionsringversuch der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie in Kassel (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Summe C)
- November: STIMES-Ringversuch der Ländermessnetze in Essen (SO<sub>2</sub>, CO)
- November: Ringversuch der Norddeutschen Messnetzbetreiber in Hamburg (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Volumenstrom)





Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Senats der Freien und Hansestadt Hamburg herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerbern oder Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bürgerschafts-, Bundestags- und Europawahlen sowie die Wahlen zur Bezirksversammlung. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl die Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Wissenschaft und Gesundheit  
Institut für Hygiene und Umwelt  
Marckmannstr. 129 a/b, 20539 Hamburg  
Tel. (040) 428 45 - 77  
Fax (040) 428 45 - 7274  
E-Mail: [InfoHU@hu.hamburg.de](mailto:InfoHU@hu.hamburg.de)  
Internet: [www.hu.hamburg.de](http://www.hu.hamburg.de)

Geschäftsführer:

Hans-Joachim Breetz  
Tel. (040) 428 45 - 7277  
E-Mail: [hans-joachim.breetz@hu.hamburg.de](mailto:hans-joachim.breetz@hu.hamburg.de)

Wissenschaftlicher Sprecher:

Dr. Thomas Kühn  
Tel. (040) 428 45 - 7355  
E-Mail: [thomas.kuehn@hu.hamburg.de](mailto:thomas.kuehn@hu.hamburg.de)

Pressestelle:

Janne Klöpffer  
Tel. (040) 428 45 - 7304  
E-Mail: [janne.kloepffer@hu.hamburg.de](mailto:janne.kloepffer@hu.hamburg.de)

Redaktion und Layout:

Werner Blohm, Janne Klöpffer, Dr. Thomas Kühn, Kirsten Vietzke

Bildnachweis:

Institut für Hygiene und Umwelt, Manfred Stern;  
eye of science;

