



# MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

56. Jahrgang

Ausgegeben zu Düsseldorf am 4. September 2003

Nummer 36

## Inhalt

### I.

**Veröffentlichungen, die in die Sammlung des Ministerialblattes  
für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NRW.) aufgenommen werden.**

Glied.- Nr.	Datum	Titel	Seite
7130	20. 5. 2003	Gem. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz u. d. Ministeriums für Verkehr, Energie und Landesplanung Ermittlung der Emissionen und Immissionen von luftverunreinigenden Stoffen, Geräuschen und Erschütterungen sowie Prüfung technischer Geräte und Einrichtungen. . . . .	924

**Die neue CD-Rom „SGV. NRW.“, Stand 1. Juli 2003, ist Ende Juli erhältlich.**

**Bestellformulare** finden sich in den Nummern 3 und 4 des GV. NRW. 1999, ebenso im Internet-Angebot.

#### Hinweis:

Die Gesetz- und Verordnungsblätter, die Ministerialblätter, die Sammlung aller Gesetze und Verordnungen des Landes NRW (SGV. NRW.) sowie die Sammlung der in Teil I des MBl. NRW. veröffentlichten Erlasse stehen **im Intranet des Landes NRW** zur Verfügung.

Dasselbe wird **auch im Internet angeboten**. Die Adresse ist: <http://sgv.im.nrw.de>. Hingewiesen wird auf den kostenlosen Service im Internet unter der genannten Adresse. Dort finden Sie Links zu vielen qualitativ hochwertigen Rechtsangeboten.

7130

**Ermittlung  
der Emissionen und Immissionen  
von luftverunreinigenden Stoffen,  
Geräuschen und Erschütterungen  
sowie Prüfung  
technischer Geräte und Einrichtungen**

Gem. RdErl. d. Ministeriums  
für Umwelt und Naturschutz,  
Landwirtschaft und Verbraucherschutz –  
V-3/V-5 – 8817.4.2/8843.2 (V Nr. 2/03) –  
u. d. Ministeriums für Verkehr,  
Energie und Landesplanung –  
IV 5 – 46 – 32 – v. 20. 5. 2003

**1**

**Stellen zur Ermittlung der Emissionen und Immissionen  
von luftverunreinigenden Stoffen, Geräuschen und Er-  
schütterungen sowie Kalibrierung und Prüfung von  
Messeinrichtungen**

**1.1****Bekanntgabe****Für die**

- Durchführung von Ermittlungen nach §§ 26, 28 Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830) in der jeweils geltenden Fassung,
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach §§ 26 Abs. 5, 28 Abs. 1 der Verordnung über Großfeuerungsanlagen (13. BImSchV) vom 22. Juni 1983 (BGBl. I S. 719) in der jeweils geltenden Fassung,
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach Nummer 5.3 der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) vom 24. Juni 2002 (GMBl. S. 511),
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach § 12 Abs. 7 der Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen halogenierten organischen Verbindungen (2. BImSchV) vom 10. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2694) in der jeweils geltenden Fassung,
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach § 10 Abs. 2 und 3 der Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnlich brennbare Stoffe (17. BImSchV) vom 23. November 1990 (BGBl. I S. 2545) in der jeweils geltenden Fassung,
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach § 7 Abs. 3 der Verordnung über Anlagen zur Feuerbestattung (27. BImSchV) vom 19. März 1997 (BGBl. I S. 545) in der jeweils geltenden Fassung,
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach § 8 der Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen (30. BImSchV) vom 20. Februar 2001 (BGBl. I S. 317) in der jeweils geltenden Fassung,
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach § 17 a der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen (1. BImSchV) vom 14. März 1997 (BGBl. I S. 490) in der jeweils geltenden Fassung und
- Kalibrierung und Prüfung von Messeinrichtungen nach Anhang VI Nr. 2.1 der Verordnung zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen bei der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Anlagen (31. BImSchV) vom 21. August 2001 (BGBl. I S. 2180) in der jeweils geltenden Fassung,

**Anlage 1** werden die in **Anlage 1** zu diesem Erlass genannten Stellen für die ihnen jeweils zugeordneten Aufgaben wider-  
rufflich bekannt gegeben. Die Bekanntgabe der Messstellen erfolgt gemäß Aufschlüsselung differenziert nach bestimmten Gruppen und Bereichen. Einschränkungen der Bekanntgabe und ihre Befristung sind zu beachten. Die Einschränkung der Bekanntgabe für einzelne Stellen auf bestimmte Anlagearten oder auf die Ermittlung von produktionspezifischen Emissionen in bestimmten Branchen bedeutet nicht, dass nicht auch andere bekannt gegebene Stellen mit der Durchführung der Ermittlungen in diesen Branchen beauftragt werden können.

**1.2****Aufgaben der bekannt gegebenen Stellen**

Aufgabe der bekannt gegebenen Stellen ist es, die Überwachungstätigkeit der Behörden von eigenen sachverständigen Ermittlungen zu entlasten und zugleich einen hohen Qualitätsstandard der Ermittlungen, Messungen, Kalibrier- oder Prüfungstätigkeiten sicherzustellen. Dabei kommt es auf die Feststellung eines bestimmten zu untersuchenden Sachverhaltes an. Die Bewertung und Beurteilung, ob z. B. Emissionen einer Anlage den geltenden Emissionsgrenzwerten (z. B. aus der 13. BImSchV) oder Emissionsbegrenzungen entsprechen oder ob sie Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft zur Folge haben können, obliegt allein dem Staatlichen Umweltamt bzw. dem Bergamt.

Soweit der Einsatz bekannt gegebener Stellen nicht ausdrücklich vorgeschrieben ist, kann das Staatliche Umweltamt bzw. Bergamt zur Erfüllung seiner Überwachungsaufgaben auch andere Sachverständige heranziehen. Beauftragt diese Behörde z. B. im Rahmen des § 52 BImSchG oder im Zusammenhang mit einem Genehmigungsverfahren einen Sachverständigen, ist sie an die in den Anlagen zu diesem Erlass aufgeführten Stellen nicht gebunden. Als Sachverständige sollen nur fachkundige und sachgerecht ausgestattete Stellen beauftragt werden.

Das Landesumweltamt (LUA) in Essen wird grundsätzlich nur im öffentlichen Interesse tätig. Es ist sachverständiger Berater – insbesondere auch Obergutachter – der Behörden, Einrichtungen, Gerichte sowie der Gemeinden und Gemeindeverbände des Landes Nordrhein-Westfalen und kommt insoweit für messtechnische Ermittlungen i. S. der eingangs genannten Vorschriften allgemein nicht in Betracht. Die Überwachungsbehörden können jedoch in Abstimmung mit dem LUA ausnahmsweise anordnen, dass dieses mit entsprechenden Ermittlungen zu beauftragen ist, wenn es sich um besonders schwierige Feststellungen oder Ermittlung von überörtlicher oder wissenschaftlicher Bedeutung handelt.

**1.3****Auftragserteilung an die bekannt gegebenen Stellen****1.3.1**

In allen von Nummer 1 dieses Erlasses erfassten Fällen werden die bekannt gegebenen Stellen aufgrund eines Auftrags durch einen Anlagenbetreiber, nicht aber durch unmittelbaren behördlichen Auftrag tätig. Dem Anlagenbetreiber ist die Auswahl darüber zu überlassen, welche der bekannt gegebenen Stellen er einschalten will. Nur unter besonderen Umständen, z. B. um Interessenkonflikte zu vermeiden oder spezielle Kenntnisse oder Erfahrungen bei einer einzelnen Stelle nutzbar zu machen, ist es begründet, die zu beauftragende Stelle behördlich festzulegen.

**1.3.2**

Die Behörde, die eine Ermittlung veranlasst, soll insbesondere Ziel und Gegenstand der Ermittlungstätigkeit, die zu beachtenden Messvorschriften und weitere, die Messtätigkeit festlegende Vorgaben sowie den Umfang des vorzulegenden Ermittlungsberichts festlegen. Dabei hat sie darauf zu achten, dass der Ergebnisbericht mindestens folgende Angaben enthält:

- Auftraggeber und Aufgabenstellung,
- Beschreibung der emittierenden Anlage mit konstruktiven und verfahrenstechnischen Besonderheiten,
- Betriebsbedingungen der Anlage und Betriebsumstände während der Ermittlung, die Einfluss auf das Emissionsverhalten der Anlage haben können,
- Ort und Zeitpunkt der Ermittlungen,
- Objekte der Ermittlungen, angewandte Verfahren und Geräte, Lage und Messstellen,
- besondere Bedingungen, insbesondere Messbedingungen bei Durchführung der Messungen (z. B. Wetterverhältnisse),
- Ermittlungsergebnisse mit Angabe aller Werte, die zur Beurteilung des Ergebnisberichts notwendig sind (Ein-

zelwerte sind anzugeben, soweit dies erforderlich ist, um die Ableitung des Schlussergebnisses zu überprüfen).

Bei Emissionsmessungen luftverunreinigender Stoffe hat sie darauf zu achten, dass der Ergebnisbericht dem vom Länderausschuss für Immissionsschutz

**Anlage 2** – im Mai 1991 beschlossenen Muster eines bundeseinheitlichen Emissionsmessberichtes (**Anlage 2**) bzw.

**Anlage 3** – im Oktober 1996 beschlossenen Muster-Messbericht über die Durchführung von Messungen und Prozesskontrollen an Chemischreinigungsanlagen gemäß 2. BImSchV (**Anlage 3**) bzw.

**Anlage 4** – im Oktober 1996 beschlossenen Muster-Messbericht über die Durchführung von Funktionsprüfungen/Kalibrierungen kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen nach §§ 26, 28 der 13. BImSchV, Nr. 3.2 TA Luft sowie § 10 der 17. BImSchV (**Anlage 4**)

entspricht.

In die Ermittlungsanordnung soll eine Frist aufgenommen werden, bis zu der das Ergebnis der Ermittlungen vorzulegen ist. Darüber hinaus ist dem Anlagenbetreiber aufzugeben, die von ihm einzuschaltende Stelle zu beauftragen, eine Ausfertigung eines jeden Ermittlungsberichts auch unmittelbar an die anordnende Überwachungsbehörde zu übersenden.

Bei der Anordnung zur Ermittlung der Immissionen von Luftverunreinigungen kann es zweckmäßig sein, räumlich beieinanderliegende Industrieanlagen gemeinsam zu erfassen, da sich hierdurch der Aufwand gegenüber einer Einzelerfassung der Betriebe erheblich verringert. In diesem Fall sollen aufeinander abgestimmte Anordnungen erlassen werden.

### 1.3.3

Auf Nummer 19 der Verwaltungsvorschriften zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Gem. RdErl. v. 1. 9. 2000 – SMBl. NRW. 7129 – ) wird – insbesondere im Hinblick auf den Einsatz betrieblicher Stellen im Rahmen der Eigenüberwachung – hingewiesen.

### 1.4

Qualitätssicherung durch Ringversuche

Zur Qualitätssicherung der Tätigkeit der nach § 26 BImSchG bekannt gegebenen Messstellen sind diese gemäß Bekanntgabebescheid verpflichtet, auf eigene Kosten an Ringversuchen teilzunehmen. Die betreffenden Messstellen werden hierzu vom Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen bzw. vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie schriftlich aufgefordert.

In diesem Zusammenhang hat der Länderausschuss für Immissionsschutz „Empfehlungen zur Bewertung von Ringversuchen für § 26-Messstellen“ mit „Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Immissionskomponenten)“ und „Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (partikelgebundene Emissionskomponenten)“ – **Anlage 5** – beschlossen, die in Nordrhein-Westfalen entsprechend Anwendung finden.

### 1.5

Überwachung und Kosten

#### 1.5.1

Die Tätigkeit der bekannt gegebenen Stellen unterliegt der Überwachung durch die zuständigen Behörden.

Vorgelegte Ermittlungsberichte sind kritisch zu prüfen und zu würdigen. Entspricht ein Ermittlungsbericht nicht der getroffenen Anordnung, so kann die Überwachungsbehörde eine Ergänzung oder Vervollständigung der Ermittlung verlangen. Ist die Richtigkeit der Ergebnisse zweifelhaft, so hat die anordnende Behörde gemeinsam mit dem zur Durchführung der Anordnung Verpflichteten eine Klärung durch die ermittelnde Stelle herbeizuführen; eine Wiederholung der Ermittlungen auf Kosten des Verpflichteten durch eine andere bekannt gegebene Stelle kann in diesem Fall ohne Änderung des Sachverhalts nicht angeordnet werden.

#### 1.5.2

Werden ausnahmsweise gutachtliche Äußerungen sachverständiger Stellen über die Beurteilung der bei den Ermittlungen festgestellten Sachverhalte oder über sich hieraus als notwendig ergebende technische Verbesserungsmaßnahmen für erforderlich gehalten, so sind derartige Gutachten stets unmittelbar von der Überwachungsbehörde in Auftrag zu geben; für die Kosten gilt § 52 Abs. 4 BImSchG. Zur Erstellung solcher Gutachten kann jeder geeignete Sachverständige oder jede geeignete sachverständige Institution nach den allgemeinen Grundsätzen herangezogen werden.

#### 1.5.3

Sind die Messtätigkeit oder die Messergebnisse erheblich zu beanstanden, ist dem Landesumweltamt, im Bereich der Bergaufsicht dem Ministerium für Verkehr, Energie und Landesplanung, in jedem Einzelfall zu berichten, damit dort über weitere Maßnahmen entschieden werden kann.

#### 1.5.4

Die Kosten für die Tätigkeit bekannt gegebener Stellen trägt der Anlagenbetreiber oder Hersteller als Auftraggeber. Für Ermittlungen nach §§ 26, 28 BImSchG gilt § 30 BImSchG. Bei nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen kann nach § 30 Satz 2 BImSchG dem Auftraggeber ein Kostenerstattungsanspruch zustehen. Eine Kostenerstattung durch das Land ist ausgeschlossen, wenn nach dem Ergebnis der Ermittlungen Auflagen oder Anordnungen nicht erfüllt sind oder notwendig werden.

Soweit die anordnende Behörde kostenpflichtig ist, sind die Haushaltsmittel für die Begleichung der Kosten von den Staatlichen Umweltämtern bei den Bezirksregierungen – von den Bergämtern bei der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie – anzufordern.

### 2

Der Gem. RdErl. d. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft u. d. Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Technologie und Verkehr v. 30. 9. 1997 (SMBl. NW. 7130) wird aufgehoben.

## Anlage 1 zum Gem. RdErl. vom 20.5.2003

**Stellen zur Ermittlung von Luftverunreinigungen,  
Geräuschen und Erschütterungen gem. § 26 BImSchG  
sowie Stellen im Sinne von §§ 26, 28 der 13. BImSchV,  
Nr. 3.2 TA Luft, § 12 der 2. BImSchV, § 10 der 17. BImSchV,  
§ 7 der 27. BImSchV, § 8 der 30. BImSchV, § 17a der 1. BImSchV  
und Anhang VI Nr. 2.1 der 31. BImSchV**

Messstelle	Sitz- Land	Gruppe	Bekanntgabebereich in NRW		
			Bereich	Befristung	Einschränkung
ABK Institut für Immissionsschutz GmbH Im Torfgrund 19, 47475 Kamp-Lintfort	NR W	I	Q, R	30.04.2006	
ACCON GmbH Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik Gräfelinger Straße 133a, 81375 München	BY	I	Q, R	31.12.2004	
ACCON Köln GmbH Eupener Straße 150, 50933 Köln	NR W	I	Q, R	31.08.2008	
ADU cologne Institut für Immissionsschutz GmbH Neuenhöfer Allee 49-51, 50935 Köln	NR W	I	Q, R, S, T	31.10.2004	
Akus GmbH Amtsstraße 8, 33739 Bielefeld	NR W	I	Q, R	30.06.2008	
Analytik Berkhöpen GmbH Eddesser Straße 1, 31234 Edemissen	NI	I, II, III, IV, V, VI	A, C, D, F, I, L, M1, M2	31.07.2003	
ANECO Institut für Umweltschutz GmbH & Co Wehnerstraße 1-7, 41068 Mönchengladbach	NR W	I, II, III, V, VI, VII, IX	A, C, D, F, I, L, M1, M3, O, P	17.07.2005	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
aqua system consult Prof. Dr.-Ing. F.B. Frechen Am Weinberg 5, 42781 Haan-Gruiten	NR W	I	O, P	25.07.2004	
AUA Agrar- und Umweltanalytik GmbH Löbstedter Straße 78, 07749 Jena	TH	I, II, III, IV, V, VI	A, C, D, E, F, I, K, L, M1, M2, N1, N3	31.12.2005	<u>Bereich N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Barth & Bitter Gutachter im Arbeits- und Umweltschutz GmbH An der Feldmark 16, 31515 Wunstorf	NI	I	O, P	31.12.2007	
Berufsgenossenschaft der keramischen und Glas-Industrie Friedrich-Ebert-Str. 28, 56564 Neuwied	RP	I	A, D, G1, G2, I	31.12.2005	nur Ermittlungen an Anlagen der feinkeramischen und Glas-Industrie
Bonk-Maire-Hoppmann GbR Dr.-Ing. Wolf Maire Dr. rer. nat. Gerke Hoppmann Rostocker Straße 22, 30823 Garbsen	NI	I	Q, R, S, T	30.04.2004	
Chemisches Laboratorium Dr. Rainer Fülling Westen 44, 42855 Remscheid	NR W	I	A, D, I	25.02.2004	
chemlab Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH Fabrikstraße 23, 64625 Bensheim	HE	I, IV	A, D, I, M1, M3	30.09.2006	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
DBI-AUA GmbH Analytik – Ökotoxikologie Halsbrücker Straße 34, 09599 Freiberg	SN	I, II, III, V, VI, VII, IX	A, C, D, E, F, I, K, L, M1, M2	<u>Bereiche</u> <u>C, F, L:</u> 30.09.2004 <u>übrige:</u> 30.09.2007	<u>Bereich E:</u> Keine Ermittlung des Gehalts an Ruß
deBAKOM Gesellschaft für sensorische Meßtechnik mbH Bergstraße 36, 51519 Odenthal	NR W	I	O, P, Q, R	30.04.2008	
DEKRA Umwelt GmbH Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart	BW	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, G1, G2, H1, H2, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R	31.12.2003	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Dipl.-Ing. Dieter Frölich Spreng- und Erschütterungs- Sachverständigenbüro GbR Am Kickenberg 36, 57368 Lennestadt	NR W	I	S, T	31.07.2003	
DMT Deutsche Montan Technologie GmbH Franz-Fischer-Weg 61, 45307 Essen	NR W	I	Q, R, S, T	30.04.2008	

Dr. Alpei, Dr. Koch, Dr. Püschel und Dipl.-Phys. Rösler GbR Akustikbüro Göttingen Theaterstraße 10, 37073 Göttingen	NI	I	Q, R	31.12.2003	
Dr. Sporenberg Umweltschutz Meßtechnik GmbH Heideweg 2, 02953 Bad Muskau	SN	I, II, III, V, VI	A, C, D, F, I, L, M1, M3	31.12.2006	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Dr. Werner Wohlfarth Unternehmensberatung Umweltschutz Kaltenherberg 45-47, 51399 Burscheid	NR W	I	O, Q, R	31.08.2004	
Dr. Weßling Laboratorien GmbH Labor Altenberge Oststraße 6, 48341 Altenberge	NR W	I	M2, N2	20.03.2006	
Dr. Weßling Laboratorien GmbH Zweigniederlassung Bochum Am Umweltpark 1, 44793 Bochum	NR W	I	A, D, G1, G2, I, M1, M3	12.04.2006	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
ECOMA Emissionsmeßtechnik und Consult Mannebeck GmbH Havighorster Weg 12, 24211 Honigsee	SH	I	O, P	28.02.2004	
EnviroTex GmbH Provinstraße 52, 86153 Augsburg	BY	I, II, III, IV, V	A, C, D, F, I, L, O, P	31.01.2006	<u>Bereich D:</u> nur Ermittlungen von Gesamtstaub
erotec IUA GmbH & Co. KG Institut für Umweltmesstechnik und Analytik Veste 1, 51647 Gummersbach	NR W	I, II, III	A, B, D, E, F, I, K, L	10.09.2007	
ERGO Forschungsgesellschaft mbH Geierstraße 1, 22305 Hamburg	HH	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX	A, B, C, D, E, F, G1, G3, H1, H3, I, K, L, M1, M2, N1, N2, O, P	31.12.2006	<u>Bereiche G3, H3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle. Das Messinstitut besitzt kein Prüfverfah- ren zur Ermittlung der Immissionen von Ozon.
Erwin W. Kötter Consulting Engineers e.K. Bonifatiusstraße 400, 48432 Rheine	NR W	I	Q, R, S, T	30.04.2004	
Forschungsinstitut der Zementindustrie Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf	NR W	I, II, III, V	A, C, D, F, I, L, M1, M3, Q, R, S, T	28.02.2007	nur Ermittlungen an industriellen Feuerungsanlagen, Zementwerken und Anlagen nach der 17. BImSchV; <u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle <u>Bereiche S, T:</u> nur Sprengerschütterungen
Forschungsinstitut für anorganische Werkstoffe GmbH Heinrich-Meister-Straße 2 56203 Höhr-Grenzhausen	RP	I	A	01.10.2003	nur Ermittlungen von Fluor- und Chlorwasserstoff
Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der Internationalen Forschungsgemeinschaft Futtermitteltechnik e.V. Frickenmühle, 38110 Braunschweig-Thüne	NI	I	D	31.12.2003	nur Ermittlungen von Staub an Produk- tionsanlagen zur Herstellung von Misch- futter, Mineralfutter und Vormischungen verarbeitende Betriebe sowie an Anlagen zur Herstellung von Getreide- und Kartoffelprodukten
Forschungsinstitut Hohenstein Prof. Dr. Jürgen Mecheels GmbH & Co. KG Schloß Hohenstein, 74357 Bönningheim	BW	I	I	31.10.2006	Ermittlungen nur an Chemischreini- gungs- und Textilausrüstungsanlagen gemäß § 4 der 2. BImSchV
Gewerbliches Institut für Fragen des Umweltschutzes GmbH NL Umweltanalytik Saalfeld Saalfelder Straße 35, 07338 Leutenberg	TH	I, II, III, IV, V, VI	A, C, D, F, I, L, M1, M3	31.12.2005	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
GfA Gesellschaft für Arbeitsplatz- und Umweltanalytik mbH Otto-Hahn-Straße 22, 48161 Münster	NR W	I	A, B, D, E, I, K, M1, M2, N1, N2	01.06.2005	
GfA Gesellschaft für Arbeitsplatz- und Umweltanalytik mbH Niederlassung Straach Schulweg 1a, 06896 Straach	ST	I	M2, N2	31.12.2004	
Graner + Partner Ingenieure Lichtenweg 15, 51465 Bergisch Gladbach	NR W	I	Q, R	31.12.2006	
GSA Limburg GmbH Ingenieurgesellschaft für Immissionsschutz, Akustik, Bauphysik Gutenbergring 60, 65549 Limburg	HE	I	Q, R	31.01.2005	

GTA Gesellschaft für Technische Akustik mbH Vahrenwalder Straße 7, 30165 Hannover	NI	I	Q, R	31.07.2006	
Hamann Consult AG Kauschaer Straße 8, 01239 Dresden	SN	I	Q, R, S, T	30.06.2003	
Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e.V. Siemensstraße 27, 63071 Offenbach	HE	I, II, III	A, C, D, F, M1, M3	01.03.2006	nur Ermittlungen der produktspezifischen Emissionen von Luftverunreinigungen im Bereich der Glasindustrie und der keramischen Industrie <u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Hygiene-Institut des Ruhrgebiets Rothauser Straße 19, 45879 Gelsenkirchen	NR W	I	E	01.03.2008	nur Ermittlungen von Staubniederschlag und metallischen Inhaltsstoffen
IBAS Ingenieurgesellschaft für Bauphysik, Akustik und Schwingungstechnik mbH Richard-Wagner-Str. 70, 95444 Bayreuth	BY	I	Q, R	31.10.2007	
IBS Ingenieurbüro für Schall- und Schwingungstechnik GmbH Beindersheimer Straße 79, 67227 Frankenthal	RP	I	Q, R, S, T	31.05.2006	
IEL Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz Dipl.-Ing. Jürgen Michalk Kirchdorfer Straße 26, 26603 Aurich	NI	I	Q, R	31.10.2006	
IfG-Institut für Gießereitechnik GmbH Sohnstraße 70, 40237 Düsseldorf	NR W	I	A, D, I	30.09.2007	<u>Bereich I:</u> nur Ermittlungen von Gesamt-C, Formaldehyd, Summe Phenole und Amine
IFU Institut für Umweltmesstechnik GbR Krumbeckstraße 22, 42553 Velbert	NR W	I	Q, R	30.06.2008	
IGUTEC Ingenieurgemeinschaft für Umwelttechnologien GmbH Ahornstraße 122, 84030 Ergolding	BY	I	H1, H2	10.01.2006	
IMC Ingenieur Management Consult GmbH Niederlassung Frankfurt/M. Güterplatz 6, 60327 Frankfurt am Main	HE	I	Q, R	01.04.2004	
IMU Institut für Material- und Umweltanalytik GmbH Camburger Straße 5, 99091 Erfurt	TH	I	A, D, I, M1, M3	31.12.2005	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Infraserv GmbH & Co. Höchst KG ESHAS-Immissionsschutz Industriepark Höchst Brüningsstraße 50, 65926 Frankfurt am Main	HE	I	A, D, I, M1, M3, Q	30.06.2005	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
InfraServ Wiesbaden KG Rheingaustraße 190-196, 65174 Wiesbaden	HE	I	Q, R	30.04.2004	
Ingenieurbüro Dr. Heiland Bergstraße 156 a, 44791 Bochum	NR W	I	Q, R, S, T	31.08.2005	
Ingenieurbüro für Akustik Busch GmbH Am Tüteberg 5, 24259 Westensee	SH	I	Q, R	30.04.2007	
Ingenieurbüro für Akustik und Bauphysik Schwetzke & Partner GbR Grenzweg 41, 44267 Dortmund	NR W	I	Q, R	30.11.2007	
Ingenieurbüro Henrich Bessemerstraße 80, 44793 Bochum	NR W	I	Q, R	31.10.2005	
Ingenieurbüro Stöcker Kölner Straße 12, 51399 Burscheid	NR W	I	Q, R	31.10.2005	
Institut für Analytische Chemie Dr. Roland von Nagel Edwin-Reis-Straße 6-10, 68229 Mannheim	BW	I, II, III, IV, V	A, C, D, F, I, L, M1, M3	<u>Gruppe V:</u> 30.06.2004 <u>übrige:</u> 30.06.2008	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Institut für Bauphysik Horst Grün GmbH Mainstraße 1, 45478 Mülheim an der Ruhr	NR W	I	Q, R	31.05.2005	
Institut für Energie und Umwelttechnik e.V. (IUTA) Bliersheimer Straße 60, 47229 Duisburg	NR W	I	A, D, I, M1, M2	20.02.2004	
Institut für Schall- und Wärmeschutz Dipl.-Math. und Phys. Henning Kröger Krekelerweg 48, 45276 Essen	NR W	I	Q, R	31.05.2006	

Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz Dr.-Ing. Rolf Klapdor Kalkumer Straße 173, 40468 Düsseldorf	NR W	I	Q, R	31.08.2004	
Institut für Umweltschutz und Agrikulturchemie Feldbaum GmbH & Co.KG Bessemerstraße 34, 42551 Velbert	NR W	I, II, III, IV, V, VI	A, C, D, E, F, I, K, L, M1, M3	01.06.2004	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Institut Prof. Dr. Jäger Ernst-Simon-Straße 2-4, 72072 Tübingen	BW	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX	A, B, C, D, E, F, G1, G2, H1, H2, I, K, L, M1, M2, N1, N2, O, P	31.12.2004	
ISU Ingenieurgesellschaft für Immissionsschutz, Schalltechnik und Umweltberatung mbH Steinwendener Straße 8a 66877 Ramstein-Miesenbach	RP	I	Q, R	01.12.2004	
ITA Ingenieurgesellschaft für technische Akustik m.b.H. Beratende Ingenieure VBI Max-Planck-Ring 49 65205 Wiesbaden-Delkenheim	HE	I	Q, R, S, T	30.06.2005	
ITAB Ingenieurbüro für technische Akustik und Bauphysik Eugen Bauer und Partner GmbH Wittbräucker Straße 410, 44267 Dortmund	NR W	I	Q, R	30.11.2007	
IWL-Institut für gewerbliche Wasserwirtschaft und Luftreinhaltung GmbH Industriestraße, 50354 Hürth	NR W	I, II, III, IV, V, VI	A, C, D, F, I, L, M1, M3	30.05.2008	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Keramisch-Technologisches Baustofflaboratorium Hamburg e.V. Unter den Linden 2, 21465 Reinbek	SH	I	A, D	15.01.2006	Messungen nur in der Grobkeramik-Industrie <u>Bereich D:</u> kein Ermittlung von Staubinhaltsstoffen
Klug & Co.GmbH Andreas-Schubert-Straße 7 08491 Netzsckkau	SN	I	Q, R	30.11.2006	
Kramer Schalltechnik GmbH Siegburger Straße 39, 53575 St. Augustin	NR W	I	Q, R	01.02.2008	
Landesgewerbeamt Bayern Tillystraße 2, 90431 Nürnberg	BY	I	G2, H2, Q, R, S, T	<u>Bereiche G2, H2:</u> 17.06.2007 <u>übrige:</u> 31.03.2006	Analysen im Zusammenhang mit der Ermittlung der Emissionen und Immissionen von Staubinhaltsstoffen, an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen, anorganischen Gasen (außer kontinuierliche Verfahren), organischen Verbindungen und besonderen staubförmigen Stoffen dürfen im Auftrag der LGA Immissions- und Arbeitsschutz GmbH durchgeführt werden.
Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen Wallneyer Straße 6, 45133 Essen	NR W	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX	A, B, C, D, E, F, G1, G2, H1, H2, I, K, L, M1, M2, N1, N2, O, P, Q, R, S, T	÷	nur Ermittlungen gemäß Ziff. 1.2 Abs. 3 des RdErl.
Lärmkontor GmbH Technologiepark Kaiserstraße 100, 52134 Herzogenrath	NR W	I	Q, R	30.11.2007	
LGA Immissions- und Arbeitsschutz GmbH Tillystraße 2, 90431 Nürnberg	BY	I, II, III, IV, V, VI, VII	A, B, C, D, E, F, G1, G3, H1, H3, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P	17.06.2007	<u>Bereiche A, B, D, E, G3, H3, I, K</u> Analysen durch Landesgewerbeamt Bayern, Nürnberg <u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch Ökometric GmbH, Bayreuth
Mattersteig & Co Ingenieurgesellschaft für Verfahrenstechnik und Umweltschutz mbH Zwenkauer Straße 22, 04420 Markranstädt	SN	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R	31.12.2004	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
MBI Müller Beratender Ingenieur Sedentaler Straße 17, 40699 Erkrath	NR W	I	Q, R	28.02.2008	
MEODOR IMMISSIONSSCHUTZ GmbH Beckumer Straße 34, 59229 Ahlen	NR W	I	O, P	25.01.2008	
Meß- und Gutachterinstitut für Umwelt-, Immissions- und Gefahrstoffmessungen Am Petersenschacht 5, 99706 Sondershausen	TH	I	A, D, I	30.06.2003	

MPU Meß- und Prüfstelle Technischer Umweltschutz GmbH Kolonnenstraße 26, 10829 Berlin	BE	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, I, K, L, M1, M2, N1, N2, O, P, Q, R	31.12.2005	
Müller-BBM GmbH Robert-Koch-Straße 11, 82152 Planegg	BY	I, II, III, IV, V	A, B, C, D, E, F, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R, S, T	<u>Bereiche Q, R, S, T:</u> 31.08.2007 <u>übrige:</u> 30.04.2004	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Müller-BBM Zweibüro Gelsenkirchen Am Bugapark 1, 45899 Gelsenkirchen	NR W	I	Q, R, S, T	30.09.2008	
OBERMEYER Planen + Beraten Institut für Umweltschutz und Bauphysik Hansastraße 40, 80686 München	BY	I	Q, R, S, T	31.12.2004	
öko-control GmbH Burgwall 13 a, 39218 Schönebeck	ST	I, II, III	A, C, D, F, I, L, M1, M3, O, Q, R	31.12.2004	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Ökometric GmbH Bernecker Straße 17-21, 95448 Bayreuth	BY	I	M1, M2, N1, N2	31.07.2003	
Peter Quast GmbH Gutachterinstitut für Immissionsschutz und Umweltanalytik Seestraße 23, 63571 Gelnhausen	HE	I, II, III, IV, V, VI	A, C, D, F, G1, G3, I, L, M1, M3, O, P	15.10.2007	<u>Bereiche G3, M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Peter Quast Sachsen GmbH Hauptstraße 44, 09648 Altmittweida	SN	I	Q, R	30.06.2003	
ProChem GmbH Emissionsmessungen, Spezialanalytik, Chemisch-technische Beratung Daimlerring 37, 31135 Hildesheim	NI	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, I, K, L, M1, M3, N1, N3	30.08.2006	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle Überprüfungen der Verbrennungsbedin- gungen an Abfallverbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe - 17. BImSchV - (Feuerraummessungen) sind ausgenommen. Messungen der Feuerraumtemperatur an anderen Anlagen (z.B. an einer thermischen Nachverbrennung - TNV) dürfen durch- geführt werden.
R + D Ingenieurleistungen GmbH Siemensstraße 2, 37170 Uslar	NI	I	Q, R	31.10.2006	
Richters & Hüls Ingenieurbüro für Abfallwirtschaft und Immissionschutz Erhardstraße 9, 48683 Ahaus	NR W	I	Q, R	30.09.2003	
RWTÜV Systems GmbH Langemarckstraße 20, 45141 Essen	NR W	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, G1, G2, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R, S, T	<u>Bereiche S, T:</u> 20.12.2003 <u>Bereiche Q, R:</u> 20.12.2007 <u>übrige:</u> 30.05.2004	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Schalltechn. Ingenieurbüro für Gewerbe-, Freizeit- und Verkehrslärm Dipl.-Ing. Paul Pies Birkenstraße 34, 56154 Boppard	RP	I	Q, R	31.01.2008	
Schütz GmbH Kolpingstraße 7, 50374 Erftstadt	NR W	I	S, T	31.12.2005	
Siempelpkamp Prüf- und Gutachtergesellschaft mbH Am Lagerplatz 4, 01099 Dresden	SN	I	Q,R	31.12.2004	
SPEKTRA Umweltanalytik GmbH Tratmoos 12, 85467 Neuching	BY	I, II, III, IV, V	A, C, D, F, G1, G3, I, L, M1, M3	30.09.2003	<u>Bereiche I, L:</u> nur Ermittlungen von Gesamtkohlenstoff. <u>Bereiche G3, M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Textiles & Flooring Institute GmbH Charlottenburger Allee 41, 52068 Aachen	NR W	I	I	25.10.2006	
TÜV Anlagentechnik GmbH Unternehmens- gruppe TÜV Rheinland / Berlin-Brandenburg Am Grauen Stein, 51105 Köln	NR W	I	S, T	20.12.2007	

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH Am Grauen Stein, 51105 Köln	NR W	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX	A, B, C, D, E, F, G1, G2, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R	01.02.2008	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co.KG Große Bahnstraße 31, 22525 Hamburg	HH	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX	A, B, C, D, E, F, G1, G2, H1, H2, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R, S, T	31.12.2006	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
TÜV Pfalz e.V. Merkurstraße 45, 67663 Kaiserslautern	RP	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, G1, G3, H1, H3, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P	01.03.2005	<u>Bereiche G3, H3, M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH Niederlassung Frankfurt-Eschborn Mergenthalerallee 27, 65760 Eschborn	HE	I, II, III, IV, V, VI, VII	A, C, D, E, F, I, L, M1, M3, Q, R, S, T	31.05.2007	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH Niederlassung Nordrhein-Westfalen Sehelsenweg 6, 41238 Mönchengladbach	NR W	I, II, III, IV, V, VI	A, B, C, D, E, F, I, K, L, M1, M3, N1, N3, O, P, Q, R	20.05.2007	<u>Bereiche M3, N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
TÜV Süddeutschland Bau und Betrieb GmbH Westendstraße 199, 80686 München	BY	I	B, E, H1, H2, K, N1, N3, O, P, Q, R, S, T	31.12.2006	<u>Bereich N3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH Am Römerhof 15, 60486 Frankfurt a. M.	HE	I	O, P	31.01.2005	
Umweltanalytik RUK GmbH Im Paesch, 54340 Longuich	RP	I	A, D, I, M1, M3, O, P	01.03.2004	<u>Bereich M3:</u> Analysen durch eine hierfür in NRW nach § 26 BImSchG bekannt gegebene Stelle
Uppenkamp + Partner GmbH Sachverständigenbüro Coesfelder Straße 20, 48683 Ahaus	NR W	I	O, P, Q, R	31.03.2005	
Werner Genest und Partner Ingenieurgesellschaft m.b.H. Parkstraße 70, 67061 Ludwigshafen	RP	I	Q, R	14.01.2005	
WFA-Institut GmbH Schartstraße 28, 52224 Stolberg	NR W	I	Q, R	31.01.2006	
Wind-consult GmbH Reuterstraße 9, 18211 Bargeshagen	MV	I	Q, R	31.12.2005	<u>Bereich Q:</u> nur Ermittlungen an Windenergieanlagen
WINDTEST Grevenbroich GmbH Frimmersdorfer Straße 73, 41517 Grevenbroich	NR W	I	Q, R	31.12.2006	
WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14 b, 25709 Kaiser-Wilhelm- Koog	SH	I	Q, R	31.03.2007	nur Ermittlungen an Windenergieanlagen
ZECH Ingenieurgesellschaft mbH Loosstraße 78, 49809 Lingen	NI	I	O, P, Q, R, S, T	30.06.2003	

## Aufschlüsselung

Kennung	Gruppe		
I	- § 26 BImSchG		
II	- §§ 26, 28 der 13. BImSchV	}	
III	- Nr. 3.2 TA Luft	}	
IV	- § 12 der 2. BImSchV	}	
V	- § 10 der 17. BImSchV	}	Einbau- und Funktionsprüfung sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Messgeräte
VI	- § 7 der 27. BImSchV	}	
VII	- § 8 der 30. BImSchV	}	
VIII	- § 17 a der 1. BImSchV	}	
IX	- Anhang VI Nr. 2.1 der 31. BImSchV	}	
Kennung	Bereich	Kennung	Bereich
	<b><u>anorganische Gase</u></b>		<b><u>organisch-chemische Verbindungen</u></b>
A	- Ermittlung der Emissionen	I	- Ermittlung der Emissionen
B	- Ermittlung der Immissionen	K	- Ermittlung der Immissionen
C	- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Messgeräte	L	- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Messgeräte
	<b><u>Staub, Staubinhaltsstoffe und an Staub adsorbierte chemische Verbindungen</u></b>		<b><u>hochtoxische organisch-chemische Verbindungen in extrem geringen Konzentrationen (Dioxine u. Furane)</u></b>
D	- Ermittlung der Emissionen		<b>Ermittlung der Emissionen</b>
E	- Ermittlung der Immissionen	M1	- Probenahme
F	- Überprüfung des ordnungsgemäßen Einbaus und der Funktion sowie Kalibrierung kontinuierlich arbeitender Messgeräte	M2	- Analyse
	<b><u>besondere staubförmige Stoffe, insbesondere faserförmige Stäube</u></b>	M3	- Analyse durch Fremdinstitut
	<b>Ermittlung der Emissionen</b>		<b>Ermittlung der Immissionen</b>
G1	- Probenahme	N1	- Probenahme
G2	- Analyse	N2	- Analyse
G3	- Analyse durch Fremdinstitut	N3	- Analyse durch Fremdinstitut
	<b>Ermittlung der Immissionen</b>		<b><u>Gerüche</u></b>
H1	- Probenahme	O	- Ermittlung der Emissionen
H2	- Analyse	P	- Ermittlung der Immissionen
H3	- Analyse durch Fremdinstitut		<b><u>Geräusche</u></b>
		Q	- Ermittlung der Emissionen
		R	- Ermittlung der Immissionen
			<b><u>Erschütterungen</u></b>
		S	- Ermittlung der Emissionen
		T	- Ermittlung der Immissionen

BW	Baden-Württemberg	HB	Bremen	NI	Niedersachsen	SN	Sachsen
BY	Bayern	HH	Hamburg	NRW	Nordrhein-Westfalen	ST	Sachsen-Anhalt
BE	Berlin	HE	Hessen	RP	Rheinland-Pfalz	SH	Schleswig-Holstein
BB	Brandenburg	MV	Mecklenburg-Vorpommern	SL	Saarland	TH	Thüringen

## Anlage 2 zum Gem. RdErl. vom 20.5.2003

Name des Messinstitutes:

Aktenzeichen bzw. Berichts-Nr.  
des Messinstitutes:

Datum:  
(Berichtsdatum)

Titel:

Bericht über .....

Betreiber:

Standort:

Art der Messung:

Auftragsnummer:

Auftragsdatum:

Tag der Messung:

Berichtsumfang:

Seiten  
Anlagen

---

Aufgabenstellung:

## Inhaltsverzeichnis mit Seitenangabe

### 1. Formulierung der Messaufgabe

- 1.1 Auftraggeber
- 1.2 Betreiber
- 1.3 Standort  
*(Aus der Standortangabe muß die Lage des Emittenten auch innerhalb eines größeren Werkes klar zu erkennen sein (z.B. Werk C ..., Halle 5))*
- 1.4 Anlage  
*(Angaben mit Bezug zur 4. BImSchV)*
- 1.5 Messzeit (Datum)
  - 1.5.1 Datum der letzten Messung
  - 1.5.2 Datum der nächsten Messung
- 1.6 Anlass der Messung  
*(z.B. Abnahmemessung, eine Zusammenstellung der Messaufgaben ist der Ziff. 2.1 der im Frühjahr 1990 im Gründruck erscheinenden Richtlinie 2448 zu entnehmen.)*
- 1.7 Aufgabenstellung  
*(In diesem Absatz ist die Messaufgabe detailliert zu beschreiben. Bei Messungen nach Genehmigungsbescheid bzw. Anordnungen sind die betreffenden Ziffern des Bescheides/Anordnung und die genannten Grenzwerte anzugeben.  
Bei Messungen nach TA Luft bzw. Verordnungen nach BImSchG sind die dort angegebenen Ziffern und Emissionsbegrenzungen anzugeben.  
Hinweise auf Besonderheiten bezüglich Messplanung sind zu nennen, siehe z.B. 3.2.2.2 TA Luft: z.B. Chargenbetrieb, Umfüllvorgänge usw.  
Hinweise auf das von der Anlage vorhandene Vorwissen, z.B. Vorversuche, Einstellarbeiten an der Anlage ggf. auch nach Angaben des Betreibers sind zu geben.)*
- 1.8 Messkomponenten
- 1.9 Angabe ob und mit wem der Messplan abgestimmt wurde
- 1.10 Namensangabe aller an der Probenahme vor Ort beteiligten Personen und Anzahl der Hilfskräfte
- 1.11 Beteiligung weiterer Institute
- 1.12 Fachlich Verantwortlicher
  - 1.12.1 Tel. Nr.

### 2. Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe

- 2.1 Art der Anlage  
*(ggf. von der 4. BImSchV abweichende Bezeichnung zur genaueren Kennzeichnung)*
- 2.2 Beschreibung der Anlage  
*(Kurzbeschreibung der Anlage und des Verfahrensprozesses unter Hervorhebung insbesondere der Anlagenteile, die im Zusammenhang mit der Entstehung von Emissionen luftfremder Stoffe von besonderer Bedeutung sind. In besonders komplex gelagerten Fällen ist ein vereinfachtes Anlagenfließbild beizufügen. Die Forderung einer Anlagenbeschreibung ist in Nr. 7 der VDI 2066, Blatt 1 formuliert.  
Baujahr, Kessel-Nr. etc. sind anzugeben.*

*Zur Anlagenbeschreibung gehört neben der absoluten auch eine spezifische Leistungsangabe. Bezugsgrößen können z.B. die Einsatzstoffe und/oder die Produkte sein. Es sind branchenübliche Größen zu verwenden. Die Angaben müssen ggf. der Betriebseinheit oder der jeweiligen Emissionsquelle zugeordnet werden können. So sind eingesetzte Brennstoffe oder Heizmedien für bestimmte Anlagenteile oder Betriebseinheiten anzugeben, denn im Zusammenhang mit der Nr. 2.4 können hier möglicherweise Rückschlüsse auf das Emissionsverhalten der Anlage gezogen werden, z.B. Brennstoffmengenverhältnisse bei Mischfeuerungen.)*

## 2.3 Standort der Anlage und Beschreibung der Emissionsquelle

### 2.3 Standort (Ortslage)

#### 2.3.1 Emissionsquelle

##### 2.3.1.1 Höhe über Grund

##### 2.3.1.2 Austrittsfläche

##### 2.3.1.3 Rechtswert/Hochwert

##### 2.3.1.4 Bauausführung

#### 2.3.2 Landesspezifische Zuordnung

*(z.B. NRW: Betreiber-Nr.  
Standort-Nr.  
Anlagen-Nr.  
Betriebsstätten-Nr.)*

*Für evtl. weitergehende Bearbeitungen ist eine möglichst genaue Standortbeschreibung notwendig. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls eine Angabe über die Ableitung und die Angabe des Rechts- und Hochwertes für jede Quelle erforderlich.)*

## 2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe

*(Um sicherzustellen, dass während der Messung hinsichtlich emissionsrelevanter Einsatzstoffe die Forderung nach einem zu erfassenden Betriebszustand mit höchsten Emissionen, siehe Nr. 3.2.2.2 TA Luft, erfüllt ist, sind unter 2.4 entsprechende Angaben zu machen.)*

## 2.5 Betriebszeiten

*(Angabe der täglichen und wöchentlichen Gesamtbetriebszeiten, sowie Zeiten möglicher Schadstoffemissionen, sind für die Bestimmung der Gesamtemission von größeren Zeiträumen erforderlich.)*

### 2.5.1 Gesamtbetriebszeit

### 2.5.2 Emissionszeit nach Betreiberangaben

## 2.6 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen

*(Eine Beschreibung dieser Einrichtungen soll eine Beurteilung der Abgasreinigungsaggregate ermöglichen und einen Hinweis geben, ob von der betrachteten Anlage erhebliche diffuse Emissionen von luftverunreinigenden Stoffen ausgehen können.)*

### 2.6.1 Einrichtung zur Erfassung der Emission

#### 2.6.1.1 Anlage zur Emissionserfassung

#### 2.6.1.2 Erfassungselement

#### 2.6.1.3 Ventilatorckenndaten

#### 2.6.1.4 Ansaugfläche

### 2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen

*(Beschreibung entsprechend Anhang 1)*

### 3. Beschreibung der Probenahmestelle

#### 3.1 Lage des Messquerschnittes

*(In 3.1 ist die genaue Lage des Messquerschnittes im Abgasrohrleitungssystem anzugeben. Die Angabe der Lage des Messquerschnittes ist so auszuführen, daß der Beschreibung zweifelsfrei zu entnehmen ist, ob die Einrichtung der Probenahmestelle entsprechend der VDI-Richtlinie 2066, Blatt 1, erfolgte. Entspricht die Probenahmestelle nicht den Anforderungen der v.g. Richtlinie, ist dieses entsprechend zu begründen, sowie die Maßnahmen zu beschreiben, die ergriffen wurden, um vertretbare Messergebnisse zu erhalten.)*

#### 3.2 Durchmesser des Abgasrohres in Höhe des Messquerschnittes oder Angabe der Abmessungen des Messquerschnittes

#### 3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

*(Zur Emissionsprobenahme kann u.U. eine Netzmessung erforderlich sein, wenn ein für den Messquerschnitt repräsentativer Messpunkt nicht existiert oder nicht ermittelt und begründet werden kann. Bei der Angabe von nur einem Messpunkt im fraglichen Messquerschnitt ist dessen Repräsentativität nachvollziehbar zu belegen.)*

### 4. Mess- und Analysenverfahren, Geräte

*(Es sind die verwendeten Messgeräte und -verfahren anzugeben und zu beschreiben. Sollten andere als die hier beispielsweise aufgeführten Geräte und Verfahren benutzt werden, ist analog der vorgegebenen Darstellung zu verfahren.)*

#### 4.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen

##### 4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit

Prandtl'sches Staurohr in Verbindung mit:

Mikromanometer

Fabrikat/Typ:

Elektronisches Mikromanometer

Fabrikat/Typ:

sonst. Feinstdifferenzdruckmesser

Fabrikat/Typ:

Flügelradanemometer

Fabrikat/Typ:

rechnerische Ermittlung

*(z.B. aus Brennstoffmenge, Luftverhältnis, Verdrängungsvolumina)*

Betriebsdaten *(z.B. Lüfterleistung)*

##### 4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin

U-Rohr-Manometer

Manometer nach 4.1.1 unter Berücksichtigung der entsprechenden Anschlüsse vernachlässigbar klein ( $< 0,005 \text{ hPa}$ )

##### 4.1.3 Luftdruck i.H. der Messstelle

Barometer

Fabrikat/Typ:

Letzte Überprüfung/Kalibrierung

- 4.1.4 Abgastemperatur  
 Widerstandsthermometer  
 Fabrikat/Typ:  
 Ni-Cr-Ni-Thermoelement  
 Fabrikat/Typ:  
 Hg-Thermometer:  
 sonst. Temperaturmessgeräte  
 Fabrikat/Typ:  
*(Es ist anzugeben, ob die Temperaturmessung während der gesamten Beprobung der Anlage in einem als repräsentativ erkannten Messpunkt im Messquerschnitt kontinuierlich ermittelt und ...*  
     ... von einer Registriereinrichtung aufgezeichnet  
     ... mit Hilfe einer Messdatenerfassungsanlage erfaßt  
     ... zu Halbstundenmittelwerten verarbeitet wurde.)
- 4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte)  
 Adsorption an               Silikagel  
                                   Calciumchlorid  
                                   sonst .....  
 und nachfolgende gravimetrische Bestimmung  
 Feuchtigkeitsmesser für Gase  
 Fabrikat/Typ:  
 Psychrometer  
 Fabrikat/Typ:  
 Prüfröhrchen (z.B. Dräger-Wasserdampf 1/a: 0,1)
- 4.1.6 Abgasdichte  
 Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasanteile an:  
     Sauerstoff ( $O_2$ )  
     Kohlendioxid ( $CO_2$ )  
     Luftstickstoff (mit 0,933 % Ar)  
     Kohlenmonoxid (CO)  
     sonst. Abgaskomponente wie .....  
     Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas)  
     sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im Kanal
- 4.2 Gas- und dampfförmige Emissionen
- 4.2.1 Kontinuierliche Messverfahren
- 4.2.1.1 Messobjekt:
- 4.2.1.2 Messverfahren/VDI-Richtlinie:
- 4.2.1.3 Analysator, Hersteller:  
                                   Typ:
- 4.2.1.4 eingestellter Messbereich:
- 4.2.1.5 Gerätetyp eignungsgeprüft  
 sofern für die Messaufgabe eignungsgeprüfte Geräte verfügbar sind,  
 müssen diese auch eingesetzt werden.  
 Bei Messungen mit nicht eignungsgeprüften Messeinrichtungen sind

folgende Verfahrenskenngrößen anzugeben:

- Einfluß von Begleitstoffen (*Querempfindlichkeit*)
- Einstellzeit (*90 %-Zeit*)
- Nachweisgrenze
- Die zeitliche Veränderung der Nullpunktanzeige
- ggf. Standardabweichung
- Linearität

(*Es ist auch anzugeben, wie diese Daten ermittelt werden.*)

#### 4.2.1.6 Messplatzaufbau

Entnahmesonde	beheizt:	°C
	unbeheizt	
Staubfilter	beheizt:	°C
	unbeheizt	
Probegasleitung vor Gasaufbereitung	beheizt auf:	°C
	unbeheizt	
	Länge:	m
Probegasleitung nach Gasaufbereitung	Länge	m
Werkstoffe der gasführenden Teile		
Messgasaufbereitung		
Messgaskühler		
Fabrikat/Typ:		
Temperatur, geregelt auf:		°C

Trockenmittel (*z.B. Silikagel*)

#### 4.2.1.7 Überprüfen der Gerätekenlinie mit folgenden Prüfgasen:

Nullgas : \_\_\_\_\_

Prüfgas : \_\_\_\_\_ ppm \_\_\_\_\_ mg/m<sup>3</sup>

Hersteller : \_\_\_\_\_

Herstelldatum : \_\_\_\_\_

Stabilitätsgarantie : \_\_\_\_\_ Monate

Zertifiziert : ja ( ) / nein ( )

Überprüfung des Zertifikates durch ..... am .....

Prüfgas/Nullgas durch das gesamte Probenahmesystem incl. der Messgasaufbereitung

#### 4.2.1.8 90 %-Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

(*Es ist auch zu beschreiben, wie dieser Wert ermittelt wurde*)

#### 4.2.1.9 Registrierung der Messwerte

kontinuierlich mit Schreiber

Schreibbreite:

Güteklasse:

Fabrikat/Typ:

mit Hilfe einer Messwerterfassungsanlage (*Rechner*)

Fabrikat/Typ:

#### 4.2.2 Diskontinuierliche Messverfahren

- 4.2.2.1 Messobjekt:
- 4.2.2.2 Messverfahren/VDI-Richtlinien,  
Grundlage des Verfahrens und Durchführung der Probenahme
- 4.2.2.3 Geräte für die Probenahme
  - Entnahmesonde
    - Material:
    - beheizt
    - unbeheizt
    - gekühlt
  - Partikelfilter
    - Typ:
    - Material:
    - beheizt
    - unbeheizt
  - Ab/Adsorptionseinrichtungen  
(z.B. Standard-Impinger, Fritten-Waschflaschen, Kieselgelrohre, Aktivkohleröhrchen etc.)
  - Sorptionsmittel
  - Sorptionsmittelmenge
  - ggf. Skizze über den Aufbau der Probenahmeeinrichtung
  - Angabe des Abstandes zwischen Ansaugöffnung der Entnahmesonde und dem Sorptionsmittel bzw. Abscheideelement
  - Probentransfer  
(z.B. Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse)
  - Beteiligung eines Fremdlabors  
(Name, Begründung, nähere Angaben)
- 4.2.2.4 Analytische Bestimmung
  - nachvollziehbare Beschreibung der Analyseverfahren
  - Aufarbeitung des Probenmaterials
  - Analysengeräte
    - Hersteller/Typ
  - spez. Kenndaten  
(GC-Säulen, Temperatur-Aufheiz-Zeitprogramme)
  - Standards (Wiederfindungsraten)  
(z.B. bei Verbrennungsapparatur gem. VDI 3481/Bl. 2 zur Bestimmung organisch gebundenen Kohlenstoffs)
    - Verbrennungstemperatur
    - Verbrennungsdauer/Temperatur-Zeitprogramm
    - prozentuale Verteilung der Beladung
    - Rohr 1:
    - Rohr 2: )
- 4.2.2.5 Verfahrenskenngrößen und Art der Ermittlung; Maßnahmen zur Qualitätssicherung
  - Einfluß von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)
  - Nachweisgrenzen

- Unsicherheitsbereich
- 4.3 Partikelförmige Emissionen
- 4.3.1 Messverfahren
  - VDI-Richtlinie 2066, Bl. Dtm.
  - Grundlage des Verfahrens
- 4.3.2 Probenahmegeräte
  - Planfilter
  - Filterkopfgerät mit Quarzwollehülse
  - Kombination, Planfilter-Filterkopfgerät
  - Kaskadenimpaktor
  - sonst. Abscheideeinrichtung
    - beheizt
    - unbeheizt
  - innenliegend Kanal
  - außenliegend Kanal
  - Ausführung/Material
  - Entnahmesonde
  - Material
    - beheizt
    - unbeheizt
  - ggf. Skizze über den Aufbau der Probenahmeeinrichtung
  - Angaben über Abscheidemedium
    - Material
    - Blatt- bzw. Porendurchmesser
    - Hersteller/Typ
- 4.3.3 Aufarbeitung und Auswertung des Abscheidemediums
  - Trocknungstemperatur des Abscheidemediums vor und nach der Beaufschlagung: °C
  - Trocknungszeit des Abscheidemediums vor und nach der Beaufschlagung: h
  - klimatisierter Wägeraum
    - ( ) ja      ( ) nein
  - Waage                      Hersteller/Typ
- 4.3.4 Verfahrenskenngrößen bei Abweichung von VDI-2066
  - Nachweisgrenze
  - Messunsicherheit
  - Fehlerbetrachtung
- 4.4 Geruchsemissionen
- 4.4.1 Messverfahren, Grundlagen des Verfahrens
  - VDI-Richtlinien

- 4.4.2 Probenahmeeinrichtung  
(Aufbau, Materialien, Randbedingungen der Probenahme nach VDI 3881, Bl. 4, Tabelle 4.2 im Anhang)
- 4.4.3 Olfaktometer  
(Beschreibung nach VDI 3881, Bl. 4, Tabelle 7.3 im Anhang)
- 4.4.4 Beschreibung des Probandenkollektivs nach VDI 3881, Bl. 4, Tabelle 7.2 im Anhang
- 4.4.5 Auswertung der Proben  
vor Ort  
nach \_\_\_\_\_ Std. im Labor
- 4.4.6 Anzahl der Messreihen
- 4.4.7 Darbietungszeiten
- 4.4.8 Pausenzeiten des Probandenkollektivs
- 4.5 Toxische Staubinhaltsstoffe  
(partikelförmige und filtergängige Stoffe)
- 4.5.1 Messobjekt:
  - Metall, Halbmetalle und ihre Verbindungen
- 4.5.2 Grundlagen des Messverfahrens/VDI-Richtlinie
- 4.5.3 Geräte für die Probenahme
- 4.5.3.1 Rückhaltesystem für partikelförmige Stoffe  
Angaben gemäß 4.3.2
- 4.5.3.2 Absorptionssystem für filtergängige Stoffe  
Angaben gemäß 4.2.2.3  
Skizze über den Gesamtaufbau der Probenahmeeinrichtung
- 4.5.4 Aufbereitung und Auswertung der Messfilter und des Absorptionsmaterials
- 4.5.4.1 Messfilter
  - Bestimmung der Staubmasse siehe unter 4.3.3
  - Beschreibung der Aufschlussverfahren und Analysemethoden/VDI-Richtlinien
  - Analysengeräte  
Hersteller/Typ
- 4.5.4.2 Absorptionslösungen
  - Aufschlussverfahren und Analysenmethode  
VDI-Richtlinien
  - Analysengeräte  
Hersteller/Typ
- 4.5.4.3 Kalibrierverfahren
  - Additionsverfahren
  - Standardkalibrierverfahren
  - Angaben der verwendeten Standardlösungen
- 4.5.5 Verfahrenskenngrößen bei Abweichungen von VDI-Richtlinien
  - Querempfindlichkeiten
  - Standardabweichungen

- Nachweisgrenzen
- Reproduzierbarkeit
- Verfahrenskenngrößen für die Staubgehaltsbestimmung
- Verfahrenskenngrößen für die summarische Bestimmung der partikelförmigen und filtergängigen Stoffe  
(Es ist auch darzustellen, wie diese Angaben ermittelt wurden.)

## 5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen

*(Zu den einzelnen Daten muß angegeben werden, auf welche Weise die Informationen gewonnen wurden; z.B. Betreiberangaben oder eigene Erhebungen. Betreiberangaben sind vom Verantwortlichen schriftlich zu bestätigen.)*

### 5.1 Produktionsanlage

- Betriebsweise:  
*(z.B. Normalbetrieb, Chargieren, Anfahren, repräsentativer Betriebszustand, emissionsrelevanter Sonderbetriebszustand u.a.)*
- Durchsatz/Leistung:  
*(Prozessdaten, Dampf usw.)*
- Einsatzstoffe/Brennstoffe:
- Produkte
- charakteristische Betriebsgrößen:  
*(z.B. Drücke, Temp.)*
- Abweichung von genehmigter Betriebsweise:  
*(z.B. Leistung, andere Einsatzstoffe, Bewertung)*

### 5.2 Abgasreinigungsanlagen

*(siehe Anhang 2)*

- Betriebsdaten:  
*(z.B. Stromaufnahme, p, ph, Abreinigung)*
- Betriebstemperaturen:  
*(TNV, Wascher, Kat.)*
- emissionsbeeinflussende Parameter:  
*(z.B. Abreinigungszyklen, ph, Temperatur TNV, Betriebszeit Kat.)*
- Besonderheiten der Abgasreinigung:  
*(z.B. Eigenbau, Zusatz-Wassereindüsung)*
- Abweichung vom bestimmungsgemäßen Betrieb  
*(Vergleich mit Pkt. 2.7, z.B. geringerer V, Temp.)*

## 6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

### 6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen

*(Angabe besonderer Vorkommnisse)*

*(Diese Angaben dienen dazu, Abweichungen zum Regelbetrieb festzustellen und ggf. dadurch bedingte Auswirkungen auf das Emissionsverhalten der Anlage zu dokumentieren. Der Sachverständige sollte an dieser Stelle eine Aussage treffen, ob zum Zeitpunkt der Messdurchführung die Forderung Nr. 3.2.2.2 TA Luft (höchste Emission) erfüllt war.)*

### 6.2 Messergebnisse

Alle Einzelergebnisse (z.B. Halbstundenwerte) der gemessenen Stoffkomponenten sowie die für die Ermittlung erforderlichen Hilfsgrößen sind in Tabellenform anzugeben.

Die Schadstoffe sind als Konzentrationen und als Massenströme anzugeben. Ferner sind der Maximalwert und der Mittelwert der Messungen anzugeben. Wenn registrierende Messgeräte verwendet werden, kann die Beigabe der Schreiberaufzeichnung in der Anlage zweckmäßig sein. Vorgaben der der Messung zugrunde liegenden VDI-Richtlinie zur vollständigen Darstellung der Messergebnisse sind zu berücksichtigen.

Alle Messprotokolle sind von der messenden Stelle mindestens 5 Jahre aufzubewahren.

Für alle Messwerte ist eine Fehlerabschätzung vorzunehmen. Auf den Einfluss der Einlaufstrecke (VDI 2066) auf die Messgenauigkeit, insbesondere bei Staubmessungen, ist hinzuweisen.

### 6.3 Plausibilitätsprüfung

Eine Plausibilitätsprüfung der Messergebnisse im Hinblick auf den Betriebszustand während des Messzeitraumes ist, soweit als möglich, durchzuführen.

## 7. Anhang

Messplan

Mess- und Rechenwerte

### **Anhang 1** zu Anlage 2

#### Einrichtungen zur Verminderung der Emissionen

Mindestanforderung, erweiternde Angaben nach VDI 2448, Bl. 1 sind zu empfehlen.

*(Andere Reinigungsanlagen sind in einem entsprechenden Umfang zu beschreiben. In aller Regel ist für die jeweils zu betrachtende Anlage nur eine der unter Nr. 1 bis 10 beschriebenen Abgasreinigungsanlagen alternativ anzugeben. Es ist jedoch durchaus möglich, Kombinationen zu beschreiben. Die Angabe in Nr. 2.6 ist u.a. in TA Luft Nr. 3.2.2.4 gefordert.)*

#### 1. Elektrofilter

Hersteller des E-Filters:

Baujahr:

Anzahl der Filterzonen:

Wirksame Niederschlagsfläche:

Verweilzeit im elektrischen Feld:

Abreinigung:

nass/mechanisch

Vorgeschaltete Kühlung:

ja/nein

Wassereindüsung vor Filter:

ja/nein

Filterstrom:

Nennleistung des Saugzugventilators:

Wartungsintervalle:

Letzte Wartung:

#### 2. Thermische Verbrennungsanlagen mit/ohne Wärmetauscher

Hersteller der TNV-Anlage:

Baujahr:

Art des Brenners:

Art des Zusatzbrennstoffes:

Brennstoffdurchsatz:

- Temperatur der Reaktionskammer:  
Verweilzeit in der Reaktionskammer:  
Nennleistung des Saugzugventilators:  
Wartungsintervalle:  
Letzte Wartung:
3. Katalytische Verbrennungsanlage  
Hersteller der KV-Anlage:  
Baujahr:  
Brennerart:  
Brennstoffart:  
Brennstoffdurchsatz:  
Katalysatorart:  
Standzeit des Katalysators:  
Reaktionkammertemperatur:  
Mittlere Verweilzeit:  
Nennleistung des Saugzugventilators:  
Wartungsintervalle:  
Letzte Wartung:
4. Aktivkohlefilter mit/ohne Rückgewinnung  
Hersteller der A-Anlage:  
Baujahr:  
Aktivkohleinhalt:  
Lieferant, Körnung, Typ der A-Kohle:  
Höhe der A-Kohleschicht im Adsorber:  
Querschnitt der A-Kohleschicht im Adsorber:  
Häufigkeit der Desorption:  
Desorptionsart:  
Nennleistung des Saugzugventilators:  
Druckdifferenz Rohgas-Reingas:  
Wartungsintervalle:  
Letzte Wartung:
5. Zyklonanlage:  
Hersteller der Zyklonanlage:  
Typ:  
Baujahr:  
Anzahl der Einzelzyklone:  
Schaltung: parallel/in Reihe  
Zyklondurchmesser:  
Nennleistung des Saugzugventilators:  
Druckdifferenz Rohgas-Reingas:  
Gasvolumenstrom:  
Wartungsintervalle:  
Letzte Wartung:
6. Nassabscheider  
Hersteller des Nassabscheiders:  
Typ:

Baujahr:

Arbeitsprinzip des Nassabscheiders:

z.B. Waschturm, Venturiwäscher,  
Wirbelwäscher, Rotationswäscher,  
Drucksprungabscheider

- bei Waschturm -

Waschflüssigkeitsführung:

Gleich-, Gegen-, Kreuzstrom

Aufbau:

Einbaulos, Böden, Füllkörper

Anzahl der Böden:

Sieb-, Glockenböden usw.

Höhe der Füllkörpersäule:

Art der Füllkörper:

Raschigringe, Sattelnkörper, Tellerette

Art der Waschflüssigkeit:

- bei Wirbelwäscher -

Wasserstand:

Schlammaustrag:

- bei Drucksprungabscheider -

Anzahl der Abscheideelemente:

Waschflüssigkeit:

Zusätze:

Waschflüssigkeitsmenge:

Waschflüssigkeitsführung:

- für alle Nassabscheider -

Menge der frischen zugesetzten Waschflüssigkeit:

Rhythmus der Waschflüssigkeitserneuerung:

pH-Wert Stufe 1:

Stufe 2:

Temperatur der Waschflüssigkeit im Vorlagebehälter:

Letzte Erneuerung der Waschflüssigkeit im Absetzbecken:

Bauart des nachgeschalteten Tropfenabscheiders:

Nennleistung des Saugzugventilators:

Wartungsintervalle:

Letzte Wartung:

## 7. Gewebefilter

Hersteller des Gewebefilters:

Typ:

Baujahr:

Anzahl der Filterkammern:

Anzahl der Schläuche/Taschen:

Filterfläche:

Filterflächenbelastung:

brutto/netto

Filtermaterial:

Abreinigung:

mechanisch/pneumatisch

Abreinigungsrhythmus:

letzter Filtertuchwechsel:

Druckdifferenz zwischen Roh- und Reingasseite:

Nennleistung des Saugzugventilators:

Wartungsintervalle:

Letzte Wartung:

## 8. Stickstoffoxidminderungsmaßnahmen

Primärmaßnahmen:

- Rauchgasrezirkulation
- Gestufte Verbrennung

usw.

Sekundärmaßnahmen:

- SNCR
- SCR

Reduktionsmittel:

## 9. Biofilter

Hersteller des Biofilters:

Baujahr:

Schütthöhe:

Flächenbelastung:

Material:

Rohgastemperatur:

Feuchtigkeit des Rohgases:

Druckdifferenz Rohgas-Reingas:

Intervalle der Wechsel des Filterbettes:

Letzter Bettwechsel:

Wartungsintervalle:

Letzte Wartung:

## 10. Kondensations- und Sedimentationsabscheidung

Hersteller:

Baujahr:

Bauart:

Schaltung: (*Gegenstrom, Gleichstrom, Kreuzstrom*)

Kühlflüssigkeit:

Kondensatabführung:

Schikanen:

Wechselschaltung zum Abschmelzen:

Rippenrohre:

Einspritzkondensatoren:

Druckverlust:

Wartungsintervalle:

Letzte Wartung:

**Anhang 2**

zu Anlage 2

Katalog der anzugebenden Betriebsdaten von Abgasreinigungsanlagen

- filternde Abscheider
  - Abreinigungszyklus
  - Druckverlust
  - letzter Filterwechsel

- elektrische Abscheider
  - Stromaufnahme der Felder/Aggregate
  - Klopfzyklus
  - letzte Wartung
- mechanische Abscheider
  - letzte Reinigung
  - letzte Wartung
- thermische Nachverbrennung
  - Brennstoffeinsatz
  - Nachverbrennungstemperatur
  - letzte Wartung
- katalytische Nachverbrennung
  - Energieeinsatz
  - Betriebstemperatur
  - Katalysatorbetriebszeit
  - letzte Wartung
- Adsorber
  - Adsorbens
  - Betriebszeit
  - Betriebstemperatur
  - letzte Wartung
- Absorber (Chemiesorption)
  - Sorbens
  - Art/Typ
  - Umlaufmenge
  - frisch zugesetzte Menge
  - Druckverlust
  - letzte Wartung
  - letzter Sorbenswechsel
- Nassabscheider
  - Absorbens
  - Zusätze
  - pH-Wert
  - Druckverlust
  - Betriebstemperatur
  - Waschflüssigkeitsumlauf/Zulauf
  - letzte Erneuerung des Absorbats
  - (je nach Anzahl der Waschstufen mehrere Angaben möglich)
- Biofilter
  - letzter Wechsel des Filterbettes
  - Schichtdicke
  - Druckverlust
  - Rohgasfeuchte
  - Rohgastemperatur

**Anlage 3 zum Gem. RdErl. vom 20.5.2003**

Name des Messinstitutes:

Aktenzeichen bzw. Berichts-Nr.

Datum:  
(Berichtsdatum)

Titel:

Bericht über die Durchführung von Messungen und Prozesskontrollen  
an Chemischreinigungsanlagen gemäß 2. BImSchV

Betreiber:

Standort:

Art der Messung

Auftragsnummer:

Auftragsdatum:

Tag der Messung:

Berichtsumfang:

Seiten

Anlagen

---

Aufgabenstellung:

Inhaltsverzeichnis mit Seitenangabe**1. Formulierung der Messaufgabe**

1.1 Auftraggeber

1.2 Betreiber

1.3 Standort (Anschrift)

1.4 ☐ Chemischreinigungsanlage ☐ Textilausrüstungsanlage

1.5 Messzeit

1.5.1 Datum der letzten Messung

1.5.2 Datum der nächsten Messung

1.6 Anlass der Messung

- ☐ Erstmalige Messung gemäß § 12, Abs. 2
- ☐ Wiederkehrende Messung gemäß § 12, Abs. 3
- ☐ Wiederholungsmessung gemäß § 12, Abs. 4 (Begründung)
- ☐ Messung aus besonderem Anlass (Begründung)

1.7/1.8 Aufgabenstellung/Messkomponenten

- Messungen/Anforderungen nach § 4 ☐ Abs. 1 ☐ Abs. 2
- ☐ Bestimmung der Abluftmengen ☐ Bestimmung der Luftwechselraten
- ☐ Konzentration ☐ Beladung ☐ Temperatur ☐ Prüfung der Türverriegelung
- ☐ Hinweise auf das zu der Anlage vorhandene Vorwissen (z.B. Vorversuche, Einstellarbeiten)
- Ausnahmegenehmigung nach § 17 erteilt ☐ ja ☐ nein
- wenn ja, von welcher Vorschrift (§) und Angabe der Nebenbestimmungen

1.9 Angabe ob und mit wem der Messplan abgestimmt wurde

1.10 Namensangabe aller an der Probenahme vor Ort beteiligten Personen und Anzahl der Hilfskräfte

1.12 Fachlich Verantwortlicher

1.12.1 Tel.-Nr.

**2. Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe**

2.1 Art der Anlage (Kurzbeschreibung)

2.2 Beschreibung der einzelnen Maschinen in der Anlage

- Hersteller, Typ, Bauweise ☐ offen ☐ geschlossen
  - Maschinen-Nr.
  - Baujahr
  - Anzahl der Betriebsstunden
  - max. Lösemittelfüllvolumen
  - Füllmenge (max. Warengewicht/Charge)
  - Messgerät
- Hersteller/Typ/Messprinzip/Fabr.-Nr./Baujahr/Eignungsprüfung ☐ ja ☐ nein

2.3.2 Emissionsquellen (entfällt bei geschlossenen Maschinen [Umluftanlagen])  
(Angaben hierzu finden sich in den VDI-Richtlinien 2280, 2589)

- 2.3.2.1 Höhe über Grund/Dach
- 2.3.2.2 Austrittsfläche
- 2.3.2.4 Bauausführung
- 2.4 weitere Einsatzstoffe (außer Tetrachlorethen)
- 2.5 Betriebszeiten
  - 2.5.1 Chargendauer und -anzahl (durchschnittlich)
  - 2.5.2 Gesamtbetriebszeit
  - 2.5.3 Emissionszeit nach Betreiberangaben
- 2.6 Einrichtungen zur Erfassung, Minderung und Ableitung der Emissionen
  - 2.6.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen/Umluftkonzentration <sup>1</sup>

### **3. Beschreibung der Probenahmestelle**

- 3.1 Lage des Messquerschnittes/der Probenahmestelle
  - am Austritt der Trocknungsluft aus dem Trommelbereich (gemäß § 4(1) der 2. BImSchV)
  - zur Bestimmung der Umluftgeschwindigkeit/Luftwechselrate. Ausführungen der Probenahmestellen/Messöffnungen (z.B. x"R-Gewindemuffe mit Stopfen)
  - Eignung
- 3.2 Durchmesser des Abgasrohres in Höhe des Messquerschnittes oder Angabe der Abmessungen des Messquerschnittes
- 3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt

### **4. Mess- und Analyseverfahren, Messgerät/Messprinzip**

- 4.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen
  - 4.1.1 Strömungsgeschwindigkeit
  - 4.1.2 Statischer Druck im Abgaskamin
  - 4.1.3 Luftdruck i.H. der Messstelle (Letzte Überprüfung/Kalibrierung des Barometers)
  - 4.1.4 Abgastemperatur/Behandlungsgut-Temperatur (in der Trommel)
  - 4.1.5 Wasserdampfanteil im Abgas (Art der Ermittlung)
  - 4.1.6 Abgasdichte (Art der Ermittlung)
- 4.2 Gas- und dampfförmige Emissionen
  - 4.2.1 Kontinuierliche Messverfahren
    - 4.2.1.1 Messobjekt:
    - 4.2.1.2 Messverfahren/VDI-Richtlinie
    - 4.2.1.3 Analysator, Hersteller:
      - Typ:
    - 4.2.1.4 eingestellter Messbereich:
    - 4.2.1.5 Gerätetyp eignungsgeprüft  
(Sofern für die Messaufgabe eignungsgeprüfte Geräte verfügbar sind, müssen diese auch eingesetzt werden.)

---

<sup>1</sup> s. Erläuterungen im Anhang

Bei Messungen mit nicht eignungsgeprüften Messeinrichtungen sind folgende Verfahrenskenngrößen anzugeben:

- Einfluss von Begleitstoffen  
(Querempfindlichkeit)
- Einstellzeit (90 %-Zeit)
- Nachweisgrenze
- Die zeitliche Veränderung der Nullpunktanzeige
- ggf. Standardabweichung
- Linearität

(Es ist auch anzugeben, wie diese Daten ermittelt werden.)

4.2.1.6

Messplatzaufbau

Entnahmesonde, beheizt: °C

unbeheizt °C

Staubfilter beheizt °C

unbeheizt °C

Probegasleitung beheizt auf: °C

unbeheizt

Länge: m

Werkstoffe der gasführenden Teile

4.2.1.7

Überprüfung der Gerätekennlinie mit folgenden Prüfgasen:

Nullgas: ☐ Luft ☐ Stickstoff

Prüfgas: \_\_\_\_\_ ppm \_\_\_\_\_ mg/m<sup>3</sup> in ☐ Luft ☐ Stickstoff

Hersteller:

Herstellerdatum:

Stabilitätsgarantie: \_\_\_\_\_ Monate

Zertifiziert: ☐ ja ☐ nein

Überprüfung des Zertifikates durch ..... am .....

Prüfgas/Nullgas durch das gesamte Probenahmesystem: ☐ ja ☐ nein

4.2.1.8

90%-Einstellzeit des gesamten Messaufbaus

(Es ist auch zu beschreiben, wie dieser Wert ermittelt wurde.)

4.2.1.9

Registrierung der Messwerte

kontinuierlich mit Schreiber

Fabrikat/Typ:

Schreibbreite:

Güteklasse

mit Hilfe einer Messwerterfassungsanlage (Rechner)

4.2.2

Diskontinuierliche Messverfahren

4.2.2.1

Messobjekt

4.2.2.2

Messverfahren/VDI-Richtlinien,

Grundlage des Verfahrens und Durchführung der Probenahme

4.2.2.3

Geräte für die Probenahme

- Entnahmesonde

Material:

beheizt

unbeheizt

gekühlt

- Partikelfilter

Typ:

Material:

beheizt

unbeheizt

- Ab/Adsorptionseinrichtungen (z.B. Standard-Impinger, Fritten-Waschflaschen, Kieselgelrohre, Aktivkohleröhrchen, Gassammelrohr etc.)

- Sorptionsmittel

- Sorptionsmittelmenge
  - ggf. Skizze über den Aufbau der Probenahmeeinrichtung
  - Probentransfer  
(z.B. Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse)
- 4.2.2.4 Analytische Bestimmung
- nachvollziehbare Beschreibung der Analysenverfahren
  - Aufarbeitung des Probenmaterials
  - Analysengeräte  
Hersteller/Typ
  - spez. Kenndaten  
(GC-Säulen, Temperatur-Aufheiz-Zeitprogramme)
  - Standards (Wiederfindungsraten)
- 4.2.2.5 Verfahrenskenngrößen und Art der Ermittlung; Maßnahmen zur Qualitätssicherung
- Einfluß von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)
  - Bestimmungsgrenzen
  - Unsicherheitsbereich

## **5. Betriebszustand der Anlage während der Messungen**

### **5.1 Chemischreinigungs- und Textilausrüstungsmaschinen**

- Betriebsweise (Art und Zusammensetzung des Behandlungsgutes, Programm)
- Beladegutgewicht
- Reinigungsmittel  
(ggf. Zusätze)
- Abweichung vom bestimmungsgemäßen Anlagenbetrieb  
(z.B. Leistung, andere Einsatzstoffe, verlängerte Trocknungszeit, Bewertung)

### **5.2 Abgasreinigungsanlage**

- Adsorber
  - Adsorbens
  - letzte Desorption
  - letzte Wartung
- Kondensations- und Sedimentationsabscheider
  - letzte Wartung
  - Betriebstemperatur

## **6. Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussionen**

### **6.1 Bewertung der Betriebsbedingungen während der Messungen**

(Angabe besonderer Vorkommnisse, Repräsentativität der Ermittlung)

### **6.2 Messergebnisse**

Alle Messprotokolle werden von der messenden Stelle mindestens 5 Jahre aufbewahrt.  
Die Messwerte sind in den nachfolgenden Messwerttabellen darzustellen. Beim Einsatz von kontinuierlich registrierenden Messgeräten soll das Verlaufsdiagramm (Schreiberstreifen) beigelegt werden, aus dem der Zeitpunkt der Türfreigabe ersichtlich ist.

## 6.2.1 Bestimmung der Luftwechselrate

Rohrquerschnitt i.H. der Messstelle	[m <sup>2</sup> ]	
Strömungsgeschwindigkeit	[m/s]	
Umluftvolumen	[m <sup>3</sup> /h]	
max. Beladegewicht der Maschine	[kg]	
Luftwechselrate	[m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup> kg <sup>-1</sup> ]	

## 6.2.2 Messergebnisse (zum Zeitpunkt der Türfreigabe, geschlossene Anlagen)

Messung Nr.				
Zeitraum der Messung	von ... bis			
Beladegewicht (z.Zt. d. Messung)	kg			
Maschinenlaufzeit	min.			
Temperatur des Beladegutes	°C			
Temperatur der Trocknerluft	°C			
Massenkonzentration aus der Messung	g/m <sup>3</sup>			
Massenkonzentration normiert auf 5 m <sup>3</sup> /(kg*h)	g/m <sup>3</sup>			
Massenkonzentration aus Betriebsmeßgerät	g/m <sup>3</sup>			
Funktion Türverriegelung	ja/nein			

## 6.2.3 Messergebnisse Abgase (offene Anlagen)

Messung Nr.				
Zeitraum der Messung	von ... bis			
Abgastemperatur	°C			
Massenkonzentration aus der Messung im Normzustand	mg/m <sup>3</sup>			

## 6.3 Plausibilitätsprüfung

Eine Plausibilitätsprüfung der Messergebnisse im Hinblick auf den Betriebszustand während des Messzeitraumes ist, soweit als möglich, durchzuführen.

Anhang/Erläuterungen

Die Ziffern 1.11, 2.3, 2.3.1, 2.3.2.3, 2.6.1, 4.3, 4.4, 4.5 des LAI-Messberichtes sind für Chemischreinigungsanlagen nicht belegt.

zu 2.6.2

1. **Aktivkohlefilter mit/ohne Rückgewinnung**

☐ mit      ☐ ohne Lösemittelrückgewinnung

Hersteller/Lieferant des A-Kohlefilters:

Typ/Baujahr:

Häufigkeit der Desorption:

Desorptionsart:

Wartungsintervalle:

2. - **Kondensations- und Sedimentationsabscheider**

Hersteller:

Typ/Baujahr:

Wartungsintervalle:

Kühlflüssigkeit:

zu 3.1

Hier ist die genaue Lage des Messquerschnittes im Umluftsystem/Abgasrohrleitungssystem anzugeben. Die Angabe der Lage des Messquerschnittes ist so auszuführen, daß der Beschreibung zweifelsfrei zu entnehmen ist, ob die Einrichtung der Probenahmestelle entsprechend der VDI Richtlinie 2066, Blatt 1, erfolgte bzw. wie die Probenahmestelle zu Trommelöffnung und Flusenfilter - vor/hinterliegt. Ggf. ist eine schematische Skizze beizufügen. Entspricht die Probenahmestelle nicht den Anforderungen der v.g. Richtlinie, ist dieses entsprechend zu begründen, sowie die Maßnahmen zu beschreiben, die ergriffen wurden, um vertretbare Messergebnisse zu erhalten.

zu 4.1.4

Es ist anzugeben, ob die Temperaturmessung während der gesamten Beprobung der Anlage in einem als repräsentativ erkannten Messpunkt im Messquerschnitt kontinuierlich ermittelt und ...

... von einer Registriereinrichtung aufgezeichnet

... mit Hilfe einer Messdatenerfassungsanlage erfaßt

... zu Halbstundenmittelwerten verarbeitet wurde.

zu 4.1.5

**Art der Ermittlung**

z.B.

Adsorption an      Silikagel  
                         Calciumchlorid  
                         sonst .....

und nachfolgende gravimetrische Bestimmung

Feuchtigkeitmesser für Gase

Fabrikat/Typ

Psychrometer:

Fabrikat/Typ

Prüföhrchen (z.B. Dräger-Wasserdampf 1/a: 0,1)

zu 4.1.6

**Art der Ermittlung**

z.B.

Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasanteile an:

sonst. Abgaskomponente wie .....

Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas)

sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im Kanal

zu 6.1

Abweichungen zum Regelbetrieb und ggf. dadurch bedingte Auswirkungen auf das Emissionsverhalten der Anlage sind zu dokumentieren. An dieser Stelle ist eine Aussage zu treffen, ob zum Zeitpunkt der Messdurchführung die Forderung der 2. BImSchV (höchste Emission) erfüllt war.

## Anlage 4 zum Gem. RdErl. vom 20.5.2003

Name des Messinstitutes:

Aktenzeichen bzw. Berichts-Nr.

Datum:  
(Berichtsdatum)

Titel:

Bericht über die Durchführung von Funktionsprüfungen/Kalibrierungen  
kontinuierlich arbeitender Messeinrichtungen nach §§ 26, 28 der 13. BImSchV,  
Nr. 3.2 TA Luft sowie § 10 der 17. BImSchV

Betreiber:

Standort:

Auftragsnummer:

Auftragsdatum:

Zeitraum:

Berichtsumfang:      Seiten  
                                 Anlagen

---

Aufgabenstellung:

## **Inhaltsverzeichnis**

1 Formulierung der Messaufgabe .....	3
2 Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe .....	4

### **Modul [Messobjekt 1]**

3 [ Messobjekt ] Beschreibung der Einrichtung zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung ....	5
4 [Messobjekt] Funktionsprüfungen .....	7
5 [Messobjekt] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen .....	9
6 [Messobjekt] Messverfahren für die Vergleichsmessungen .....	10
7 [ Messobjekt] Ermittlung der Analysenfunktion .....	14

### **Modul [Messobjekt n]**

3 [Messobjekt] Beschreibung der Einrichtung zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung .....	
4 [Messobjekt] Funktionsprüfungen .....	
5 [Messobjekt] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen .....	
6 [Messobjekt] Messverfahren für die Vergleichsmessungen .....	
7 [Messobjekt] Ermittlung der Analysenfunktion .....	
8 Betriebszustand der Anlage während der Kalibrierungen .....	15
9 Elektronisches Auswertesystem .....	15
10 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion .....	17
11 Anhang .....	18

**1      Formulierung der Messaufgabe**

*(Es sind prinzipiell alle Punkte aufzuführen. Nichtzutreffende Punkte sind mit "nicht zutreffend" zu kennzeichnen.)*

**1.1      Auftraggeber:****1.2      Betreiber:****1.3      Standort:**

*(Aus der Standortangabe muß die Lage des Emittenten auch innerhalb eines größeren Werkes klar zu erkennen sein (z.B. Werk C...,Halle 5)*

**1.4      Anlage:**

*(Angaben mit Bezug zur 4. BImSchV)*

**1.5      Zeitraum der Funktionsprüfung / Kalibrierung:**

- Datum der Funktionsprüfung:
- Datum der vorhergehenden Funktionsprüfung:
- Datum der nächsten Funktionsprüfung:
- Datum der Kalibrierung:
- Datum der vorhergehenden Kalibrierung:
- Datum der nächsten Kalibrierung:
- Vorliegen der Bescheinigung über den ordnungsgemäßen Einbau:  
ja / nein<sup>1</sup> (lt. Betreiberangaben)

**1.6      Anlass und Aufgabenstellung der Funktionsprüfung / Kalibrierung:**

*(z.B. Erstkalibrierung, Wiederholungskalibrierung. Alle kontinuierlich zu messenden Abgasinhaltsstoffe bzw. -parameter sowie festgelegte Grenzwerte sind anzugeben. Die Messobjekte, deren Kalibrierung / Funktionsprüfung erfolgen soll, sind anzugeben.)*

**1.7      Angabe, mit wem der Messplan abgestimmt wurde:**

*(zuständige Behörde, Landesanstalt, -amt für Umwelt, Betreiber)*

**1.8      An den Arbeiten vor Ort beteiligte Personen:****1.9      Beteiligung weiterer Institute:****1.10      Fachlich Verantwortlicher:****1.10.1      Tel.-Nr.:**

---

<sup>1</sup> Nichtzutreffendes streichen

## **2 Beschreibung der Anlage, gehandhabte Stoffe**

### **2.1 Art der Anlage:**

*(ggf. von der 4. BImSchV abweichende Bezeichnung zur genaueren Kennzeichnung)*

### **2.2 Beschreibung der Anlage:**

*(Kurzbeschreibung der Anlage und des Verfahrensprozesses unter Hervorhebung insbesondere der Anlagenteile, die im Zusammenhang mit der Entstehung von Emissionen luftfremder Stoffe von besonderer Bedeutung sind. In komplex gelagerten Fällen ist ein vereinfachtes Anlagenfließbild beizufügen. Die Forderung einer Anlagenbeschreibung ist in Nr. 7 der VDI 2066, Blatt 1, formuliert. Fabrikat, Baujahr, Fabrik-Nr. etc. sind ggf. anzugeben. Zur Anlagenbeschreibung gehört neben der absoluten auch eine spezifische Leistungsangabe. Bezugsgrößen können z.B. die Einsatzstoffe und/oder die Produkte sein. Es sind branchenübliche Größen zu verwenden. Die Angaben müssen ggf. der Betriebseinheit oder der jeweiligen Emissionsquelle zugeordnet werden können. So sind eingesetzte Brennstoffe oder Heizmedien für bestimmte Anlagenteile oder Betriebseinheiten anzugeben, denn im Zusammenhang mit der Nr. 2.4 können hier möglicherweise Rückschlüsse auf das Emissionsverhalten der Anlage gezogen werden, z.B. Brennstoffmengenverhältnisse bei Mischfeuerungen.)*

### **2.3 Standort der Anlage und Beschreibung der Emissionsquelle:**

*(Für evtl. weitergehende Bearbeitungen ist eine möglichst genaue Standortbeschreibung notwendig. In diesem Zusammenhang ist ebenfalls eine Angabe über die Ableitung und die Angabe des Rechts- und Hochwertes für jede Quelle erforderlich.)*

#### **2.3.1 Standort (Ortslage):**

#### **2.3.2 Emissionsquelle:**

##### **2.3.2.1 Höhe über Grund:**

##### **2.3.2.2 Austrittsfläche:**

##### **2.3.2.3 Rechtswert/Hochwert:**

##### **2.3.2.4 Bauausführung:**

#### **2.3.3 Landesspezifische Zuordnung:**

### **2.4 Angabe der lt. Genehmigungsbescheid möglichen Einsatzstoffe:**

*(Um sicherzustellen, dass bei der Kalibrierung alle emissionsrelevanten Einsatzstoffe hinsichtlich ihres Einflusses auf die Kalibrierfunktion berücksichtigt wurden, sind unter Nr. 2.4 entsprechende Angaben zu machen.)*

### **2.5 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen:**

*(Eine Beschreibung dieser Einrichtungen soll eine Beurteilung der Abgasreinigungsaggregate ermöglichen und einen Hinweis geben, ob von der betrachteten Anlage erhebliche diffuse Emissionen von luftverunreinigenden Stoffen ausgehen können.)*

#### **2.5.1 Einrichtung zur Erfassung der Emissionen:**

*(z.B. Anlage zur Emissionserfassung, Erfassungselement, Ventilator Kenndaten, Ansaugfläche)*

#### **2.5.2 Einrichtung zur Verminderung der Emissionen:**

*(Beschreibung entsprechend Anhang 1 des vom Länderausschuss für Immissionsschutz [LAI] auf seiner 77. Sitzung empfohlenen Muster eines bundeseinheitlichen Emissionsmessberichtes z.B. veröffentlicht im MBI. Nordrhein-Westfalen Nr. 11/1992.)*

### 3 **[Messobjekt] Beschreibung der Einrichtung zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung**

*(Die Punkte 3 bis 7 sind für jedes kontinuierlich überwachte Messobjekt gesondert anzugeben. In der Nomenklatur ist das Messobjekt in eckigen Klammern in der 1. Ebene einzusetzen, z.B. 3 [No<sub>x</sub>]. Zur besseren Übersichtlichkeit innerhalb der Punkte 3 bis 7, welches Messobjekt abgehandelt wird, ist neben der Aufführung des jeweiligen Messobjektes in den Hauptüberschriften eine Aufführung in der Fuß- bzw. Kopfzeile empfehlenswert.)*

#### 3.1 **Probenahme:**

##### 3.1.1 **Lage des Messquerschnittes:**

*(Es ist die genaue Lage des Messquerschnittes für das jeweilige kontinuierlich erfasste Messobjekt im Abgasrohrleitungssystem anzugeben. Die Angabe der Lage des Messquerschnittes ist so auszuführen, dass der Beschreibung zweifelsfrei zu entnehmen ist, ob die Einrichtung der Probenahmestelle sachgerecht erfolgte.)*

##### 3.1.2 **Abmessungen des Messquerschnittes:**

##### 3.1.3 **Beschreibung der Probenahme:**

###### 3.1.3.1 **Art der Probenahme**

extraktive Probenahme / in-situ-Messung <sup>1</sup>

###### 3.1.3.2 **Ausgestaltung der Probenahme:**

*(Bei einer extraktiven Probenahme ist die Art der Entnahme [Punkt, Linie, Netzmessung (Messkreuz) zu beschreiben. Es sind Angaben zur Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt zu machen. Die Repräsentativität der Messpunkte ist im Rahmen der Kalibrierung nachzuweisen.)*

#### 3.2 **Probengasaufbereitung:<sup>2</sup>**

*(Für das erfasste Messobjekt sind die Einrichtungen zur Förderung des Abgasteilvolumenstromes und seiner Aufbereitung zu beschreiben.*

*Hierzu gehören auch Angaben über die Temperaturen der beheizten Probengasleitungen. Falls in-situ-Messungen stattfinden, entfällt die Beschreibung dieses Punktes.)*

Entnahmesonde / Staubfilter:

- beheizt:            °C
- unbeheizt
- Hersteller/Typ:
- Werkstoff:

Probegasleitung vor Gasaufbereitung:

- beheizt:            °C
- unbeheizt
- Länge:            m
- Werkstoff der gasführenden Teile:

Messgasaufbereitung:

- Messgaskühler, Fabrikat/Typ:
- Temperatur, geregelt auf:            °C

Probegasleitung nach Gasaufbereitung:

- Länge:            m
- Werkstoff der gasführenden Teile:

<sup>1</sup> Nichtzutreffendes streichen

<sup>2</sup> entfällt bei in-situ-Messung

**3.3 Kontinuierlich registrierendes Messgerät:**

*(An dieser Stelle ist das eingesetzte kontinuierlich registrierende Mess- und Auswertegerät zu beschreiben. Die zur Verfügung stehenden Hilfsmittel [Prüfstäbe, Kalibrier gases] sind aufzuführen. Alle Gerätespezifikationen (z.B. Messbereiche) sind anzugeben.)*

**3.3.1 Messverfahren:****3.3.2 Analysator:**

Hersteller:

Typ:

Baujahr:

Geräte-Nr.:

Aufstellungsort:

Umgebungstemperatur: °C

Wartungszyklus:

Art der Referenzpunktkontrolle: automatisch / manuell<sup>1</sup>**3.3.3 eingestellte Messbereiche:****3.3.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:**

*(Bei nicht eignungsgeprüften Messeinrichtungen sind folgende Verfahrenskenngrößen anzugeben:*

- Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)
- Einstellzeit (90%-Zeit)
- Nachweisgrenze
- die zeitliche Veränderung der Nullpunktanzeige
- ggf. Standardabweichung
- Linearität

*[Es ist auch anzugeben, wie diese Daten ermittelt wurden].)*

**3.3.5 Registriereinrichtung:**

Hersteller:

Typ:

Güteklasse:

Schreibbreite:

Vorschub:

Anzeigebereich:

Erfasste Messobjekte:

**3.3.6 Wartungsbuch geführt:**ja / nein<sup>1</sup>**3.4 Emissionsauswerterechner:**

Hersteller:

Typ:

Baujahr:

Gerät eignungsgeprüft:

Schutz gegen unbefugte Parameteränderungen:

*(Schlüsselschalter, Passwort, Datum der letzten Parameteränderung)*

Aufstellungsort:

Emissionsfernüberwachung: ja / nein<sup>1</sup>

*(Falls Emissionsfernüberwachung erfolgt, ist die EFÜ-Version zu nennen und Angaben zur Eignungsprüfung zu treffen.)*

<sup>1</sup> Nichtzutreffendes streichen

[Messobjekt 1]

## **4      [Messobjekt] Funktionsprüfungen**

### **4.1      Messgerät:**

#### **4.1.1      Datum der Funktionsprüfung:**

#### **4.1.2      Funktionsprüfung bei extraktiver Beprobung:**

##### **4.1.2.1      Beschreibung des Gerätezustandes:**

*(Bei der Beschreibung des Gerätezustandes sind die Messgasentnahme- und Aufbereitungseinrichtungen mit einzubeziehen.)*

##### **4.1.2.2      Prüfung auf Dichtigkeit:**

*(Bei der Überprüfung auf Dichtigkeit sind die Messgasentnahme- und Aufbereitungseinrichtungen mit einzubeziehen. Es ist darzustellen, wie die Überprüfung der Dichtigkeit erfolgte.)*

##### **4.1.2.3      Überprüfung der Gerätekenmlinie mit Prüfstandards:**

*(analog VDI 3950 z.B. Prüfgase, Prüfgitterfilter, Prüfstäbe)*

##### **4.1.2.4      Überprüfung der Nullpunktsdrift im Wartungsintervall:**

*(Die Ergebnisse, ermittelt durch z.B.*

- *Wartungsbuch*
- *Schreibstreifen*
- *eigene Messung,*

*sind zusammen mit den Angaben zu den maximal zulässigen Abweichungen anzugeben.*

*Die Art der Ermittlung ist anzugeben.)*

##### **4.1.2.5      Überprüfung der Referenzpunktsdrift im Wartungsintervall:**

*(Die Ergebnisse, ermittelt durch z.B.*

- *Wartungsbuch*
- *Schreibstreifen*
- *eigene Messung,*

*sind zusammen mit den Angaben zu den maximal zulässigen Abweichungen anzugeben.*

*Die Art der Ermittlung ist anzugeben.)*

##### **4.1.2.6      Ermittlung der Einstellzeit (90%-Zeit):**

*(Es ist sowohl der Wert als auch die Art seiner Ermittlung mitzuteilen.)*

##### **4.1.2.7      Überprüfung der Querempfindlichkeiten:**

*(Die Querempfindlichkeit gegenüber anderen im Abgas enthaltenen Messobjekten ist zu ermitteln. Der Umfang der Prüfung orientiert sich an der im Einzelfall gegebenen Zusammensetzung des Abgases und am Messverfahren. In der Ergebnisaufstellung sind sowohl die maximal zulässigen Querempfindlichkeiten als auch die tatsächlich festgestellten Querempfindlichkeiten anzugeben.)*

##### **4.1.2.8      Beschreibung der Prüfgase:**

*(Die dem Anlagenbetreiber zur Verfügung stehenden Prüfgase sind zu beschreiben. Dabei sind Angaben zu Hersteller, Flaschen-Nr., Nennkonzentration incl. Toleranz, Stabilitätsgarantie, Aussage zur Einhaltung der Garanzzeit mitzuteilen. Die Konzentrationen der betriebs-eigenen Prüfgase sind zu prüfen, die Prüfmethode zu beschreiben und das Ergebnis festzuhalten.)*

#### **4.1.3 Funktionsprüfung bei in-situ-Messungen:** (alternativ zu Pkt. 4.1.2. extraktive Beprobung)

##### **4.1.3.1 Beschreibung des Gerätezustandes:**

*(Hierzu gehören insbesondere die Ergebnisse der Sichtprüfung; besonderer Wert ist auf die Ermittlung des Zustandes der optischen Grenzflächen zu legen. Der Zustand der Verplombung, soweit vorhanden, ist festzustellen.)*

##### **4.1.3.2 Überprüfung des Null- und Referenzpunktes wie vorgefunden (im Abgaskanal):**

*(Es ist darzustellen, wie die Überprüfung des Null- und Referenzpunktes erfolgte. Die Ergebnisse der Überprüfungen sind zusammen mit den Angaben zu den maximal zulässigen Abweichungen anzugeben. Der Zustand der betriebs-eigenen Prüfstandards ist zu beschreiben. Wenn diese Standards überprüft wurden, ist die Prüfmethodik zu beschreiben und das Ergebnis festzuhalten.)*

##### **4.1.3.3 Überprüfung des Nullpunktes in abgasfreier Strecke:**

*(Es ist darzustellen, wie die Überprüfung des Nullpunktes erfolgte. Die Ergebnisse der Überprüfung sind zusammen mit den Angaben zu den maximal zulässigen Abweichungen z.B. in folgender Form anzugeben:*

- nach Justierung
- nach Einbau

*Der Zustand der betriebs-eigenen Prüfstandards ist zu beschreiben. Wenn diese Standards überprüft wurden, ist die Prüfmethodik zu beschreiben und das Ergebnis festzuhalten.)*

##### **4.1.3.4 Überprüfung des Referenzpunktes in abgasfreier Strecke:**

*(Es ist darzustellen, wie die Überprüfung des Referenzpunktes erfolgte. Die Ergebnisse der Überprüfung sind zusammen mit den Angaben zu den maximal zulässigen Abweichungen z.B. in folgender Form anzugeben:*

- nach Justierung
- nach Einbau

*Der Zustand der betriebs-eigenen Prüfstandards ist zu beschreiben. Wenn diese Standards überprüft wurden, ist die Prüfmethodik zu beschreiben und das Ergebnis festzuhalten.)*

##### **4.1.3.5 Überprüfung der Gerätekenlinie mit Prüfstandards:**

*(analog VDI 3950 z.B. Prüfgase, Prüfgitterfilter, Prüfstäbe)*

##### **4.1.3.6 Ermittlung der Einstellzeit (90%-Zeit):**

*(Es ist sowohl der Wert als auch die Art seiner Ermittlung mitzuteilen.)*

#### **4.2 Messwertauswertesystem:**

##### **4.2.1 Justierhilfen:**

*(Die verwendeten Justierhilfen [z.B. Präzisionsstromgeber] sind aufzuführen.)*

Hersteller:

Typ:

Güteklasse:

##### **4.2.2 Überprüfung der Parameterliste:**

*(Die Parameterliste ist auszudrucken und zu überprüfen. Bei durchgeführten Parameteränderungen sind diese zu kommentieren, die Parameterliste ist in diesem Fall als Anhang im Bericht aufzunehmen.)*

#### **4.2.3 Prüfung der Datenübertragung von den Messgeräten zum Auswerterechner und Prüfung der Verrechnung:**

*(Die Methodik der Prüfung [Stromvorgabe mittels Präzisionsstromgeber] ist zu beschreiben. Neben der Prüfung in Grenzwertnähe [GW, 1,2facher GW, 2facher GW und ggf. abweichende Tagesmittel GW] sollte zusätzlich die Signalübertragung im unteren sowie im oberen Viertel des Messbereiches [z.B. 6mA, 18mA] durchgeführt werden. Die Sollwerte sind den Istwerten gegenüberzustellen, die Abweichungen anzugeben und zu kommentieren. Auf die Überprüfung der Klassierung von z.B. Halbstundenmittelwerten kann verzichtet werden [Bestandteil der Eignungsprüfung von Emissionswertrechnern], soweit die Einteilung der Klassen lediglich von einem parametrisierten Emissionsgrenzwert abhängig ist, nicht also bei z.B. Mischfeuerungen etc.)*

#### **4.2.4 Prüfung der Datenübertragung von den Messgeräten zu den Registriereinrichtungen:**

*(Es existiert keine explizite Anforderung für diese Überprüfung. Aus praktischen Erwägungen sollten  $\pm 2$  % vom Messbereichsendwert als Toleranz eingehalten werden. Die Methodik der Prüfung [Stromvorgabe mittels Präzisionsstromgeber] ist zu beschreiben. Analog zu 4.2.3 sollte neben der Prüfung in Grenzwertnähe zusätzlich die Signalübertragung im unteren sowie im oberen Viertel des Messbereiches [z.B. 6mA, 18mA] geprüft werden. Die Sollwerte sind den Istwerten gegenüberzustellen, die maximale Abweichung ist anzugeben und ggf. zu kommentieren.)*

#### **4.2.5 Überprüfung der Statussignale**

*(Die Methodik der Prüfung [z.B. Simulation einer Störung der Messeinrichtung, Betätigung des Wartungsschalters, Überbrücken der einzelnen Statuskontakte ...] ist zu beschreiben. Ist aus praktischen Gründen die Simulation von Betriebskontakten [z.B. Störung Rauchgasreinigung] nicht durchführbar, ist der Ort [Klemmleiste, Schaltschrank] anzugeben, an dem der jeweilige Statuskontakt überbrückt wurde.)*

#### **4.2.6 Prüfung der Druckerfunktion:**

### **5 [Messobjekt] Probenahmestelle für die Vergleichsmessungen**

*(Die Teile Nr. 5 bis 7 des Berichtes für das jeweilige Messobjekt sind nur dann auszufüllen, wenn eine Kalibrierung nach §§ 26, 28 der 13. BImSchV, Nr. 3.2 TA Luft sowie § 10 der 17. BImSchV erfolgte oder wenn im Rahmen der Funktionsprüfung Vergleichsmessungen erforderlich sind. Im Vorgriff auf die Kalibrierung hat eine Funktionsprüfung der zu kalibrierenden Geräte zu erfolgen.)*

#### **5.1 Lage des Messquerschnittes:**

*(In Nr. 5.1 ist die genaue Lage des Messquerschnittes im Abgasrohrleitungssystem anzugeben. Hierzu gehört auch die Angabe der Längen der Ein- und Auslaufstrecken. Dabei ist darzustellen, wie die Messstelle in Bezug auf die Probenahmestelle(n) der kontinuierlich registrierenden Messung(en) liegt. Die Angabe der Lage des Messquerschnittes ist so auszuführen, daß der Beschreibung zweifelsfrei zu entnehmen ist, ob die Einrichtung der Probenahmestelle entsprechend der VDI-Richtlinie 2066, Blatt 1, erfolgte. Entspricht die Probenahmestelle nicht den Anforderungen der v.g. Richtlinie, ist dieses entsprechend zu begründen sowie die Maßnahmen zu beschreiben, die ergriffen wurden, um vertretbare Messergebnisse zu erhalten.)*

#### **5.2 Abmessungen des Messquerschnittes:**

### 5.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt:

*(Im Rahmen der Kalibriermessungen ist ein Nachweis der Repräsentativität der Probenahme der kontinuierlich registrierenden Messgeräte durchzuführen. Dies erfordert, dass die Probenahmen für die Vergleichsmessungen als Netzmessungen erfolgen.*

*Bei der Probenentnahme an nur einem Messpunkt oder auf nur einer Achse im fraglichen Messquerschnitt ist dessen Repräsentativität nachvollziehbar zu belegen.)*

## 6 [Messobjekt] Messverfahren für die Vergleichsmessungen

*(Entfällt, falls nur eine Funktionsprüfung erfolgte. Für Kalibrierungen sind in der Regel diskontinuierlich arbeitende Konventionsmessverfahren vorgeschrieben. In begründeten Ausnahmen können zur Aufstellung der Kalibrierfunktion mobile kontinuierlich arbeitende Messgeräte verwendet werden. Die Durchführung der Probenahme und Gasaufbereitung dafür ist detailliert zu beschreiben. Ein weiterer Anwendungsfall betrifft die Ermittlung der Korrekturfaktoren zur Verbesserung der räumlichen und zeitlichen Repräsentativität bei der schrittweisen Ermittlung der netzbezogenen Analysenfunktion [s. VDI 3950 Bl.1].*

*Hinsichtlich der heranzuziehenden Konventionsmessverfahren, der Mindestanzahl von Proben etc. wird verwiesen auf den Bericht 11/90 "Luftreinhaltung. Leitfaden zur kontinuierlichen Emissionsüberwachung", herausgegeben vom Umweltbundesamt, erschienen im Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1990, sowie die Richtlinie VDI 3950, Blatt 1. Es sind die verwendeten Messgeräte und -verfahren anzugeben und zu beschreiben. Werden andere als hier beispielsweise aufgeführte Geräte und Verfahren verwendet, sind die Verfahrenskenngrößen zu ermitteln und anzugeben.*

*Bei Abweichung vom Konventionsmessverfahren sind die getroffenen Maßnahmen zur Einhaltung der Verfahrenskenngrößen anzugeben und Fehlerbetrachtungen anzustellen, z.B.:*

- Verfahrenskenngrößen und Art der Ermittlung:
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung:
- Einfluss von Begleitstoffen:
- Nachweisgrenze:
- Unsicherheitsbereich:)

### 6.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen:

*(wenn nötig)*

#### 6.1.1 Strömungsgeschwindigkeit:

*(Prandtl'sches Staurohr in Verbindung mit Mikromanometer, Fabrikat/Typ:*

*elektronisches Mikromanometer, Fabrikat/Typ:*

*sonst. Feindifferenzdruckmesser, Fabrikat/Typ:*

*Flügelradanemometer, Fabrikat/Typ:*

*letzte Überprüfung/Kalibrierung:*

*rechnerische Ermittlung (z.B. aus Brennstoffmenge, Luftverhältnis, Verdrängungsvolumina):)*

#### 6.1.1.1 Statischer Druck im Abgaskamin:

*(U-Rohr-Manometer, Fabrikat/Typ:*

*Manometer nach 6.1.1 unter Berücksichtigung der entspr. Anschlüsse.*

*letzte Überprüfung/Kalibrierung:)*

#### 6.1.1.2 Luftdruck in Höhe der Probenahmestelle:

*(Barometer, Fabrikat/Typ:*

*Letzte Überprüfung/Kalibrierung:)*

**6.1.1.3 Abgastemperatur:***(Widerstandsthermometer, Fabrikat/Typ:**Ni-Cr-Ni-Thermoelement, Fabrikat/Typ:**Hg-Thermometer:**sonst. Temperaturmessgeräte, Fabrikat/Typ:**Es ist anzugeben, ob die Temperatur des Abgases während der gesamten Kalibrierung der Anlage in einem als repräsentativ erkannten Messpunkt im Messquerschnitt kontinuierlich ermittelt und*

- von einer Registriereinrichtung aufgezeichnet*
  - mit Hilfe einer Messdatenerfassungsanlage erfasst*
  - zu Halbstundenmittelwerten verarbeitet wurde.*
- letzte Überprüfung/Kalibrierung:)*

**6.1.1.4 Wasserdampfanteil im Abgas (Abgasfeuchte):***(Adsorption an Silikagel / Cadmiumchlorid / Molekularsieb<sup>3</sup> und nachfolgende gravimetrische Bestimmung**Feuchtigkeitsmesser für Gase, Fabrikat/Typ:**Psychrometer, Fabrikat/Typ:**Prüfrohre (z.B. Dräger-Wasserdampf 1/a:0,1))***6.1.1.5 Abgasdichte:***(Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasanteile an:*

- Sauerstoff (O<sub>2</sub>)*
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)*
- Luftstickstoff (mit 0,933 % Ar)*
- Kohlenmonoxid (CO)*
- sonst. Abgaskomponente wie...*
- Abgasfeuchte (Wasserdampfanteil im Abgas)*
- sowie der Abgastemperatur und Druckverhältnisse im Kanal)*

**6.2 Vergleichsmessverfahren:****6.2.1 Diskontinuierliche Messverfahren für gasförmige Messobjekte****6.2.1.1 Messverfahren/VDI-Richtlinien, Grundlage des Verfahrens und Durchführung der Probenahme:****6.2.1.2 Geräte für die Probenahme:**

- Entnahmesonde: Material:  
beheizt/unbeheizt/gekühlt
- Partikelfilter  
Typ:  
Material:  
beheizt/unbeheizt
- Ab-/Adsorptionseinrichtungen: (z.B. Standard-Impinger, Fritten- Waschflaschen, Kieselgelrohre, Aktivkohleröhrchen etc.)
- Sorptionsmittel:
- Sorptionsmittelmenge:
- ggf. Skizze über den Aufbau der Probenahmeeinrichtung
- Angabe des Abstandes zwischen Ansaugöffnung der Entnahmesonde und dem Sorptionsmittel bzw. Abscheideelement:
- Probentransfer: (z.B. Zeitraum zwischen Probenahme und Analyse)

---

<sup>3</sup> Nichtzutreffendes streichen; nicht aufgeführte Sorptionsmittel sinngemäß ergänzen.

- 6.2.1.3 Analytische Bestimmung:
  - nachvollziehbare Beschreibung der Analyseverfahren:
  - Aufarbeitung des Probenmaterials:
  - Analysengeräte: Hersteller/Typ:
  - spez. Kenndaten:  
(GC-Säulen, Temperatur-Aufheiz-Zeitprogramme)
  - Standards (Wiederfindungsraten):
- 6.2.1.4 Verfahrenskenngrößen und Art der Ermittlung; Maßnahmen zur Qualitätssicherung:
  - Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit):
  - Nachweisgrenze:
  - Unsicherheitsbereich:

### 6.2.2 Kontinuierliche Messverfahren für gasförmige Messobjekte:

- 6.2.2.1 Messverfahren/VDI-Richtlinie:
- 6.2.2.2 Analysator:  
Hersteller:  
Typ:
- 6.2.2.3 Eingestellter Messbereich:
- 6.2.2.4 Gerätetyp eignungsgeprüft:  
*(Sofern für die Messaufgabe eignungsgeprüfte Geräte verfügbar sind, müssen diese auch eingesetzt werden.  
Bei nicht eignungsgeprüften Messeinrichtungen sind folgende Verfahrenskenngrößen anzugeben:*  
- Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit)  
- Einstellzeit (90%-Zeit)  
- Nachweisgrenze  
- die zeitliche Veränderung der Nullpunktanzeige  
- ggf. Standardabweichung  
- Linearität  
*[Es ist auch anzugeben, wie diese Daten ermittelt werden ]).*
- 6.2.2.5 Messplatzaufbau:
- Entnahmesonde: beheizt: ° C  
unbeheizt
- Staubfilter: beheizt: ° C  
unbeheizt
- Probegasleitung vor Gasaufbereitung:  
beheizt: ° C  
unbeheizt  
Länge: m
- Probegasleitung nach Gasaufbereitung:  
Länge: m
- Werkstoffe der gasführenden Teile:
- Messgasaufbereitung:
- Messgaskühler, Fabrikat/Typ:
- Temperatur, geregelt auf: ° C
- Trockenmittel (z.B. Silikagel):

**6.2.2.6 Überprüfen der Gerätekenlinie mit folgenden Prüfgasen:**

Nullgas:

Prüfgas: mg/m<sup>3</sup>

Hersteller:

Herstelldatum:

Stabilitätsgarantie: Monate

Zertifiziert: ja ( ) nein ( )

Überprüfung der Prüfgaskonzentration durch..... am .....

**6.2.2.7 90%-Einstellzeit des gesamten Messaufbaus:***(Es ist auch zu beschreiben, wie dieser Wert ermittelt wurde).***6.2.2.8 Registrierung der Messwerte:**

kontinuierlich mit Schreiber

Schreibbreite:

Güteklasse:

Fabrikat/Typ:

mit Hilfe einer Messwerterfassungsanlage (Rechner), Fabrikat/Typ:

Erfassungsprogramm (Software):

**6.2.3 Diskontinuierliche Messverfahren für partikelförmige Messobjekte:****6.2.3.1 Messverfahren:**

VDI-Richtlinie 2066, Blatt, Datum:

Grundlage des Verfahrens:

**6.2.3.2 Probenahmegeräte:**

Planfilter/Filterkopfgerät mit Quarzwollehülse/Kombination

Planfilter/Filterkopfgerät<sup>1</sup>:

sonst. Adsorptionseinrichtungen:

beheizt/unbeheizt

innenliegend im Kanal/außenliegend am Kanal<sup>1</sup>

Ausführung/Material:

Entnahmesonde:

Material: beheizt/unbeheizt<sup>1</sup>

ggf. Skizze über den Aufbau der Probenahmeeinrichtung

Angaben über Abscheidemedium:

- Material:

- Blatt- bzw. Porendurchmesser:

- Hersteller/Typ:

**6.2.3.3 Aufarbeitung und Auswertung des Abscheidemediums:**

- Trocknungstemperatur des Abscheidemediums vor

und nach der Beaufschlagung: °C

- Trocknungszeit des Abscheidemediums vor und nach der

Beaufschlagung: h

- klimatisierter Wägeraum: ( ) ja

( ) nein

Waage:

Hersteller:

Typ:

<sup>1</sup> Nichtzutreffendes streichen

#### 6.2.3.4 Verfahrenskenngrößen und Art der Ermittlung; Maßnahmen zur Qualitätssicherung:

- Einfluss von Begleitstoffen (Querempfindlichkeit):
- Nachweisgrenze:
- Unsicherheitsbereich:

### 7

#### **[Messobjekt] Ermittlung der Analysenfunktion**

*(Entfällt, falls nur eine Funktionsprüfung erfolgte. Die nachfolgenden Angaben sind für jedes zu kalibrierende Messgerät mitzuteilen.)*

*(Alle Messergebnisse sowie die darauf basierenden Berechnungen sind nachvollziehbar dazustellen.)*

#### 7.1 Wiedergabe der Messergebnisse:

*(Sowohl die mit der zu kalibrierenden Messeinrichtung ermittelten Messwerte als auch die parallel dazu mit dem Konventions- bzw. Vergleichsmessverfahren bestimmten Konzentrationen sind in Tabellenform darzustellen. In dieser Tabelle sind die Beprobungszeiten mit aufzunehmen.)*

*Bei Anwendung der schrittweisen Ermittlung der Analysenfunktion sind die Korrekturfaktoren zur Verbesserung der räumlichen Repräsentativität mit Messwerten [Netzmessungen] zu belegen.*

*Es ist zu beschreiben, ob der gesamte, für die messtechnische Überwachung erforderliche Messbereich [z.B. Bereich bis zum zweifachen des lt. Genehmigungsbescheides gültigen Grenzwertes] erfasst werden konnte.*

*Falls dieses nicht möglich war, ist unter Bezug auf die Richtlinie VDI 3950, Blatt 1, die gewählte Vorgehensweise dazustellen und zu begründen.)*

*Beispiel für Tabellenform zur Messwertwiedergabe:*

Tab. 7.1a: Ergebnisse der Vergleichsmessung am 12.03.96

Lfd.Nr. Mes- sung	Zeit  von - bis	Dauer der Messung  min	Geräte- anzeige  mA	Mit Vergleichsverfahren ermittelte Massenkonzentration		Kommentar zum Anlagenbetrieb
				unnormiert mg/m <sup>3</sup>	normiert mg/m <sup>3</sup>	
1	09.00-10.00	30	6,7	50	53	Normalbetrieb
2	10.05-10.35	30	7,5	47	50	Normalbetrieb
3	10.45-11.15	30	7,3	52	59	Normalbetrieb
4	11.40-12.10	30	9,3	56	63	Normalbetrieb
5	14.10-14.40	30	17,1	170	192	2 Filterschläuche gezogen

#### 7.2 Darstellung der Regressionsgeraden einschließlich des Toleranz- und des Vertrauensbereiches:

*(Die Ergebnisse sind sowohl gemäß VDI 3950 Bl. 1 als Formel als auch in graphischer Form darzustellen. Das gewählte Berechnungsverfahren ist darzustellen: [lineare, quadratische Regression, statistische Sicherheit...].)*

## 8 Betriebszustand der Anlage während der Kalibrierungen

*(Entfällt, falls nur eine Funktionsprüfung erfolgte.*

*Zu den einzelnen Daten muß angegeben werden, auf welche Weise die Informationen gewonnen wurden; z.B. Betreiberangaben oder eigene Erhebungen.*

*Die Betriebsdaten der Produktionsanlage und der Abgasreinigungsanlage[n] sind zeitbezogen darzustellen.)*

*(Es ist nachvollziehbar anzugeben, welche Maßnahmen ergriffen wurden, um eine für die Kalibrierung des/der gesamten Messbereiches/Messbereiche ausreichende Abgaskonzentration des jeweiligen Messobjektes zu erzielen.)*

### 8.1 **Produktionsanlage:**

- Einsatzstoffe/Brennstoffe während der Kalibrierung:
- Betriebsweise (z.B. Normalbetrieb, Chargieren, Anfahren, repräsentativer Betriebszustand u.a.) während der Kalibrierung:
- Durchsatz/Leistung (Prozessdaten, Dampf usw.) während der Kalibrierung:
- Produkte:
- weitere charakteristische Betriebsgrößen (z.B. Drücke, Temperaturen):

### 8.2 **Abgasreinigungsanlagen:**

(s. Anlage 1)

*(Beschreibung entsprechend Anhang 1 des vom Länderausschuss für Immissionsschutz [LAI] auf seiner 77. Sitzung empfohlenen Muster eines bundeseinheitlichen Emissionsmessberichtes z.B. veröffentlicht im MBI. Nordrhein-Westfalen Nr. 11/1992.)*

- Betriebsdaten (z.B. Stromaufnahme, pH-Wert, Abreinigungsrythmus):
- Betriebstemperaturen:
- emissionsbeeinflussende Parameter (z.B. Abreinigungszyklen, pH-Wert, Temperatur der TNV, Betriebszeit des Katalysators):
- Besonderheiten der Abgasreinigung (z.B. Eigenbau, Zusatz-Wassereindüsung):

## 9 Elektronisches Auswertesystem

*(Die Prüfung gemäß Kapitel 9 ist alle 3 bzw. 5 Jahre erforderlich. Falls nur das elektronische Auswertesystem geprüft wird, sind hier die Angaben des Kapitels 3.4 zusätzlich mit aufzuführen.)*

Hersteller:

Typ:

Aufstellungsort:

### 9.1 **Belegung der Analog- und Digitalsignale:**

#### 9.1.1 **Analogsignale:**

*(Die Zuordnung der Analogeingänge zu den einzelnen Messobjekten kann durch Hinweis auf Kapitel 4.2 bzw. 9.2 erfolgen; dort nicht aufgeführte Analogsignale [z.B. Analogausgänge] sind hier aufzuführen.)*

#### 9.1.2 **Digitalsignale:**

##### 9.1.2.1 **Digitaleingänge:**

*(Die Zuordnung der Digitaleingangsnummern zu den signalerzeugenden Elementen sowie den Meldungen sind anzugeben.)*

##### 9.1.2.2 **Digitalausgänge:**

*(Die Zuordnung der Digitalausgangsnummern zu den Meldungen sind anzugeben.)*

### 9.2 **Parametrierung des Auswertesystems:**

**9.2.1 Emissionskomponenten:**

*(Die im Auswertesystem eingegebenen Parameter sind hier für jede Emissionskomponente anzugeben; im einzelnen sind Analogeingangsnummer, Regressionsparameter, Vertrauens- und Toleranzbereich, Messbereiche, Grenzwerte, Plausibilitätsgrenzen, Integrationszeit, Sauerstoff-, ggf. Temperatur-, Feuchte- und Druckbezugswert, Ersatzwerte aufzuführen.)*

**9.2.2 Bezugs- und sonstige Messwerte:**

*(Die im Auswertesystem eingegebenen Parameter sind hier für jeden Bezugs- und sonstigen Messwert anzugeben; im einzelnen sind Analogeingangsnummer, Regressionsparameter, Messbereiche, Plausibilitätsgrenzen, Integrationszeit, Sauerstoff-, ggf. Temperatur-, Feuchte- und Druckbezugswert, aufzuführen.)*

**9.2.3 Ergänzende Aussagen zur Parametrierung:**

*(An dieser Stelle sind erklärende Bemerkungen zur Parametrierung, insbesondere Quelle der Regressionsparameter, anlagenspezifische Rechenoperationen, Konstanten, gleitende Berechnung der Emissionsgrenzwerte bei Mischfeuerungen etc. aufzuführen.)*

**9.2.4 Im Auswertesystem berücksichtigte Betriebszustände:**

*(Es ist dazustellen, zwischen welchen Betriebszuständen der Anlage [z.B. Anfahr-, Abfahrbetrieb, Ausfall der Abgasreinigungseinrichtung etc.] unterschieden wird; zusätzlich sind die Bildungs- und Rücksetzkriterien der entsprechenden Statussignale sowie die daraus resultierende Klassierung der einzelnen Komponenten aufzuführen. Handelt es sich bei der Zusammensetzung der Bildungs- bzw. Rücksetzkriterien um komplexere Zusammenhänge, sind Signalflusspläne im Anhang aufzuführen.)*

**9.3 Funktionsprüfung des Auswertesystems:****9.3.1 Justierhilfen:**

*(Die verwendeten Justierhilfen [z.B. Präzisionsstromgeber] sind aufzuführen.)*

Hersteller:

Typ:

Güteklasse:

**9.3.2 Überprüfung der Parameterliste:**

*(Die Parameterliste ist auszudrucken und zu überprüfen. Bei durchgeführten Parameteränderungen sind diese zu kommentieren, die Parameterliste ist in diesem Fall als Anhang im Bericht aufzunehmen.)*

**9.3.3 Prüfung der Datenübertragung von den Messgeräten zum Auswerterechner und der Verrechnung:**

*(Die Methodik der Prüfung [Stromvorgabe mittels Präzisionsstromgeber] ist zu beschreiben. Neben der Prüfung in Grenzwertnähe [GW, 1,2facher GW, 2facher GW und ggf. abweichende Tagesmittel-GW] sollte zusätzlich die Signalübertragung im unteren sowie im oberen Viertel des Messbereiches [z.B. 6mA, 18mA] durchgeführt werden. Die Sollwerte sind den Istwerten gegenüberzustellen, die Abweichungen anzugeben und zu kommentieren. Auf die Überprüfung der Klassierung von z.B. Halbstundenmittelwerten kann verzichtet werden [Bestandteil der Eignungsprüfung von Emissionswertrechnern], soweit die Einteilung der Klassen lediglich von einem parametrisierten Emissionsgrenzwert abhängig ist, nicht also bei z.B. Mischfeuerungen etc.)*

### 9.3.4 Prüfung der Datenübertragung von den Messgeräten zu den Registriereinrichtungen:

*(Es existiert keine explizite Anforderung für diese Überprüfung. Aus praktischen Erwägungen sollten  $\pm 2\%$  vom Messbereichsendwert als Toleranz eingehalten werden. Die Methodik der Prüfung [Stromvorgabe mittels Präzisionsstromgeber] ist zu beschreiben. Analog zu 4.2.3 sollte neben der Prüfung in Grenzwertnähe zusätzlich die Signalübertragung im unteren sowie im oberen Viertel des Messbereiches [z.B. 6mA, 18mA] geprüft werden. Die Sollwerte sind den Istwerten gegenüberzustellen, die maximale Abweichung ist anzugeben und ggf. zu kommentieren.)*

### 9.3.5 Überprüfung der Statussignale:

*(Die Methodik der Prüfung [z.B. Simulation einer Störung der Messeinrichtung, Betätigung des Wartungsschalters, Überbrücken der einzelnen Statuskontakte...] ist zu beschreiben. Ist aus praktischen Gründen die Simulation von Betriebskontakten [z.B. Störung Rauchgasreinigung] nicht durchführbar, ist der Ort [Klemmleiste, Schaltschrank] anzugeben, an dem der jeweilige Statuskontakt überbrückt wurde.)*

### 9.3.6 Prüfung der Druckerfunktion:

## 10 Zusammenstellung der Messergebnisse und Diskussion

### 10.1 Zusammenfassung der Ergebnisse der Funktionsprüfungen:

### 10.2 Zusammenfassung der Ergebnisse und Plausibilitätsprüfung der Kalibrierungen:

*(Entfällt, falls nur eine Funktionsprüfung erfolgte.  
Insbesondere ist das Gesamtergebnis mit den Ergebnissen der vorhergehenden Kalibrierungen zu vergleichen.)  
Beispiel für Tabellenform zur Ergebnisdarstellung:*

Messobjekt	Parameter	alt	Messbereich alt	Parameter	neu	Messbereich neu
Staub	B	2,35	0,4...74,8mg/m <sup>3</sup>	B	2,12	-0,2...64 mg/m <sup>3</sup>
	C	-8,71		C	-8,23	
	GW			GW	10/30	
Gesamt-C	B	1,75	0...30 mg/m <sup>3</sup>	B	1,875	0...30 mg/m <sup>3</sup>
	C	-7,5		C	-7,5	
				GW	10/20	
HCl	B	5,62	0...90 mg/m <sup>3</sup>	B	5,62	0...90 mg/m <sup>3</sup>
	C	-22,5		C	-22,5	
				GW	60	

*(Falls die Parametrierung der Auswerteeinrichtung im Rahmen eines anderen Messberichtes bzw. zu einem anderen Zeitpunkt erfolgt, so sind zum Schluss des Berichtes die aus der durchgeführten Kalibrierung resultierenden Anforderungen an die Parametrierung darzustellen.)*

### 10.3 Zusammenfassung der Ergebnisse der Prüfung des elektronischen Auswertesystems:

## 11

**Anhang**

- *Mess- und Rechenwerte*  
(Alle Einzelergebnisse der gemessenen Messobjekte sowie die für die Ermittlung erforderlichen Hilfsgrößen sind in Tabellenform anzugeben)
- *Parameterlisten*  
(Bei durchgeführten Parameteränderungen)
- *Rechnerausdruck*  
(Bei durchgeführten Parameteränderungen)
- *Signalflusspläne*  
(Bei komplexeren Zusammenhängen der Bildungs bzw. Rücksetzkriterien der einzelnen Betriebszustände)
- *Anlagen 1 und 2 analog Anhang 1 und 2 des vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) auf seiner 77. Sitzung empfohlenen Muster eines bundeseinheitlichen Emissionsmessberichtes; z.B. veröffentlicht im MBI. Nordrhein-Westfalen Nr. 11/92.*

## **Anlage 5 zum Gem. RdErl. vom 20.5.2003**

### **Empfehlungen zur Bewertung von Ringversuchen für § 26-Messstellen**

#### **1. Veranlassung und Vorbemerkung**

Auf seiner 89. Sitzung vom 25. - 27. Oktober 1995 in Mainz hatte der LAI die "Empfehlungen zur Bewertung von Ringversuchen gasförmiger Immissionskomponenten für § 26-Messstellen" zustimmend zur Kenntnis genommen. Gleichzeitig bat er den UA "Luft/Überwachung" zu prüfen, in welcher Form die "Empfehlungen zur Bewertung" auf die Ergebnisse anderer relevanter Ringversuche angewandt bzw. erweitert werden können.

Die hiermit vorgelegten überarbeiteten "Empfehlungen zur Bewertung" behalten das bereits 1995 vorgeschlagene Bewertungsverfahren bei, das grundsätzlich auf alle Arten von Ringversuchen zur Qualitätsüberwachung anwendbar ist und nunmehr in einer verallgemeinerten Form dargestellt wird. Für jede Art eines Ringversuches für § 26-Messstellen sind die spezifischen Festlegungen und Ausführungen in gesonderten Durchführungsbestimmungen zu dokumentieren und den potentiellen Teilnehmern bekannt zu geben. Die "Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Immissionskomponenten)", die 1995 den "Empfehlungen zur Bewertung" beigelegt waren, wurden ebenfalls überarbeitet, indem die speziell auf diese Ringversuche zugeschnittenen detaillierten Erläuterungen aus den "Empfehlungen" in die "Durchführungsbestimmungen" übernommen wurden, ohne jedoch am Sinngehalt etwas zu ändern.

#### **2. Empfehlungen zur Durchführung von Ringversuchen**

Im Rahmen einer zunehmend harmonisierten europäischen Akkreditierungspraxis sollte auch die Durchführung und Auswertung von Ringversuchen den international gestellten Kriterien bzw. der ausgeübten Praxis entsprechen (vgl. WELAC Criteria für Proficiency Testing in Accreditation der Western European Laboratory Accreditation Cooperation WELAC und ISO/IEC Guide 43-1, 43-2).

Ringversuche stellen zwar nur eines von verschiedenen Instrumentarien der Qualitätssicherung und -prüfung bei der Bekanntgabe von Messstellen dar, haben aber insofern eine besondere Bedeutung, als sie den Messinstituten auch Gelegenheit bieten, ihre Leistungsfähigkeit vergleichend unter Beweis zu stellen. Die Planung von Ringversuchen, ihre Zielsetzung, die Durchführung und die Auswertung sollten nach zuvor vereinbarten und genau dokumentierten Regularien erfolgen, die den Teilnehmern zuvor bekannt sind.

##### **2.1 Auswertung von Ringversuchen**

Gemäß den internationalen Kriterien sollte die Auswertung von Ringversuchen transparent, einfach und nachvollziehbar und nach Möglichkeit standardisierbar sein. Es wird empfohlen, die Auswertung grundsätzlich nach dem international gebräuchlichen z-score-Verfahren vorzunehmen. Danach wird für jede Einzelprüfung (= Konzentrationsstufe einer Komponente) ein sog. z-score nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$z_i = \frac{x_i - X}{\sigma}$$

mit

$x_i$ : Analysenergebnis des i-ten Teilnehmers

$X$ : Schätzwert des wahren Wertes

$\sigma$ : Präzisionsvorgabe

Die berechnete Größe  $z_i$  ist eine dimensionslose Zahl, die auf die im Nenner stehende Präzisionsvorgabe normiert ist. Auf diese Weise ist eine allgemeine, vom konkreten einzelnen Ringversuch unabhängige Bewertung der Größe  $z_i$  möglich, die grundsätzlich dem Schema folgt:

$ z_i  \leq 2$	Ergebnis zufriedenstellend
$2 <  z_i  < 3$	Ergebnis fraglich
$ z_i  \geq 3$	Ergebnis unzureichend

Das z-score-Verfahren besitzt den Vorteil, für alle Arten von Ringversuchen gleichermaßen geeignet zu sein.

Entscheidend für die Größe des berechneten z-scores ist die Festlegung der Größe  $X$  als Schätzwert des wahren Wertes (Sollwert) und die Präzisionsvorgabe  $\sigma$  zur Normierung. Diese müssen für jeden Ringversuch bzw. jede Komponente spezifisch festgelegt werden.

#### 2.1.1 Schätzwert für den wahren Wert ( $X$ )

Grundsätzlich läßt sich bei der Festlegung der Größe  $X$  als "Sollwert" eines Ringversuches zwischen einer **Vorgabe** (z. B. aus den Ergebnissen einer Reihe von leistungsstarken "Referenzlabors" oder Berechnung der Konzentrationen aus den Kenndaten einer Dosierapparatur) und einer **Ermittlung aus den Teilnehmerergebnissen** eines Ringversuchs unterscheiden. Eine **Vorgabe** besitzt für das Ringversuchsziel "Prüfung" durch die klare Trennung von "Prüfer" und "Prüfling" zumindest formal grundsätzlich Vorteile, während eine Anbindung an die Teilnehmerergebnisse eines Ringversuchs die Akzeptanz erhöhen kann.

Die Vorgabe eines Sollwertes setzt eine vorangegangene sorgfältige, gut dokumentierte und nachvollziehbare Ermittlung dieses Wertes voraus, die keine Zweifel an der Eignung dieses Schätzwertes aufkommen läßt.

Bei einer Ermittlung des Schätzwertes für den wahren Wert aus den Teilnehmerergebnissen bietet sich zunächst der arithmetische Mittelwert der Teilnehmerergebnisse an. Seine Ermittlung setzt allerdings voraus, dass die zugrunde liegenden Daten normal verteilt sind und als Ausreißer erkannte Werte zuvor eliminiert worden sind. Eine grundlegende Vorgehensweise ist beispielsweise der DIN 38 402 oder der DIN ISO 5725 zu entnehmen.

Alternativ bietet sich, insbesondere bei Teilnehmerzahlen von zehn und mehr, die Verwendung des Medians der Teilnehmerergebnisse als Schätzwert für den wahren Wert an. Die Anwendung der "robusten Statistik" ist weitgehend verteilungsfrei und setzt keine Ausreißereliminierung voraus.

### 2.1.2 Präzisionsvorgabe

Auch bei der Präzisionsvorgabe  $\sigma$  (Abweichungstoleranz zum Sollwert) gibt es prinzipiell die Möglichkeit, sie aus den Teilnehmerergebnissen zu berechnen (z. B. Standardabweichung der Teilnehmerergebnisse  $x_i$  oder Verfahren der verteilungsfreien robusten Statistik) oder sie als feste Anforderung vorzugeben.

Bei der festbleibenden Vorgabe gibt es den klaren Vorteil einer definierten Leistungsanforderung, der noch ergänzt wird durch die sich ergebende Vergleichbarkeit der z-score-Ergebnisse aufeinanderfolgender Ringversuche. So werden z. B. Leistungsverbesserungen eines Messinstitutes in einem Ringversuch gegenüber dem vorangegangenen eindeutig erkennbar. Andererseits kann die Vorgabe einer Präzisionsanforderung dann schwierig werden, wenn keine Referenzmessverfahren mit gut bekannten (z.B. in vorab durchgeführten Ringversuchen ermittelten) Verfahrenskenngrößen bestehen bzw. keine ausreichenden Erfahrungen über die Leistungsfähigkeit und Vergleichbarkeit einzelner praktizierter Messverfahren vorliegen.

## 3. Durchführungsmodalitäten von Ringversuchen

Ringversuche sollen nach zuvor genau festgelegten und dokumentierten Regularien durchgeführt werden, die allen Teilnehmern bekannt sind. Der Veranstalter und insbesondere der Ringversuchsleiter ist für die Ringversuchsplanung und -abwicklung, die Auswertung und Bewertung verantwortlich und bedient sich dazu qualifizierter Mitarbeiter. Bei eigener Teilnahme des Veranstalters am Ringversuch ist auf die Unabhängigkeit des Ringversuchsleiters zu achten.

Für jede Art des Ringversuchs sind spezifische Durchführungsbestimmungen zu formulieren, die die zur Anwendung kommenden Regularien ausreichend und nachvollziehbar beschreiben. Dabei sind Aussagen zu folgenden Punkten zu machen:

- Veranstalter, Art und Ziel des Ringversuchs
- Organisation  
Häufigkeit, ggf. Ort und Dauer des Ringversuchs  
Teilnahmeaufforderung und Terminplanung für die Durchführung  
Kosten
- Messungen  
Untersuchungsparameter, Messverfahren, Gerätschaften, Konzentrationsbereiche  
Anforderungen an die Ergebnisangaben
- Auswertung des Ringversuchs  
Verfahren zur Festlegung des Sollwertes  $X$  und der Präzisionsvorgabe  $\sigma$
- Bewertung  
Art und Bewertung der berechneten z-scores  
Gesamtbewertung eines Ringversuchs
- Maßnahmen  
Mitteilung der Ergebnisse  
Folgemaßnahmen aus den Ergebnissen  
Widersprüche, Beschwerden

Die Aufforderung zur Teilnahme an einem Ringversuch sollte mit einer ausreichenden Frist, z.B. 3 Monate vor Ringversuchsdurchführung durch den Veranstalter erfolgen. Grundlage für die Teilnehmersauswahl sollte jeweils die aktuellste Fassung des Recherche-Systems Messstellen und Sachverständige RESYMESA bilden. Über die für ihren Bereich erfolgten Einladungen werden die nach Landesrecht zuständigen Behörden und Landesämter parallel informiert und erhalten Gelegenheit, spezielle Messstellen aus besonderem Anlass für eine vordringliche Berücksichtigung bei einer Teilnahmeaufforderung zu benennen.

#### 4. Bewertung und Maßnahmen

Die Bewertung einer Ringversuchsteilnahme und daraus abgeleitete Maßnahmen sind jeweils in den Durchführungsbestimmungen zu einem Ringversuch eingehend zu beschreiben. An dieser Stelle können deshalb nur allgemeine Hinweise gegeben werden.

Bei der **Bewertung von Ringversuchen** haben sich beispielsweise die nachfolgenden Vorgehensweisen bewährt:

**Beispiel 1:** Sind für einen Untersuchungsparameter drei z-scores zu beurteilen (z.B. aus drei Konzentrationsstufen), so können die z-scores zuvor den drei bereits vorn genannten Bewertungsklassen wie folgt zugeordnet werden:

$ z  \leq 2$	Klasse 1 (zufriedenstellend)
$2 <  z  < 3$	Klasse 2 (fraglich)
$ z  \geq 3$	Klasse 3 (unzureichend)

Für die drei Ringversuchsstufen eines Untersuchungsparameters ergeben sich dann die folgenden Kombinationsmöglichkeiten für die Bewertungsklassen:

lfd. Nr. der Kombination	Ergebnis als Klassenzugehörigkeit			Summe der Klassen□
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
1.	1	1	1	3
2.	2	1	1	4
3.	2	2	1	5
4.	3	1	1	5
5.	2	2	2	6
6.	3	2	1	6
7.	3	2	2	7
8.	3	3	1	7
9.	3	3	2	8
10.	3	3	3	9

Für das Gesamtergebnis kann jeweils die Summe der drei Klassen jedes Teilnehmers nach folgenden Kriterien bewertet werden:

Beträgt die Summe der Klassenzugehörigkeiten der drei Ergebnisse 5 oder weniger, so gilt die Teilnahme am Ringversuch als "erfolgreich".

Beträgt die Summe der Klassenzugehörigkeiten der drei Ergebnisse 6 oder mehr, so wird die Teilnahme als "nicht erfolgreich" gewertet.

**Beispiel 2:** Werden in einem Ringversuch eine Reihe von Untersuchungsparametern bestimmt, die für eine Beurteilung des Teilnahmeergebnisses gemeinsam zu bewerten sind, sind zur Erlangung einer erfolgreichen Ringversuchsteilnahme 80 % der Untersuchungsparameter erfolgreich zu bestimmen.

Als **Folgerung aus den Ergebnissen** eines Ringversuchs wird generell ein abgestufter Maßnahmenkatalog vorgeschlagen:

Bei Verfehlung einer "erfolgreichen Teilnahme" wird der entsprechende Teilnehmer für die in Frage kommenden Ringversuchsteile zu einer Wiederholung aufgefordert.

Bei zweimaliger Verfehlung einer "erfolgreichen Teilnahme" wird der nach Landesrecht zuständigen Behörde empfohlen, den entsprechenden Bekanntgabetatbestand, der dem Ringversuchsumfang entspricht, auszusetzen. Dies erfolgt durch einen entsprechenden Bescheid an das Messinstitut und eine gleichlautende Information an die anderen Landesbehörden. Die Aussetzung der jeweiligen Position im Bekanntgabebereich gilt solange, bis eine "erfolgreiche Teilnahme" an einem Ringversuch für den betreffenden Bereich nachgewiesen wird. Dem Messinstitut soll dabei Gelegenheit gegeben werden, innerhalb einer akzeptablen Zeitspanne (ca. 1 Jahr) eine erfolgreiche Ringversuchsteilnahme nachweisen zu können.

## **Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (gasförmige Immissionskomponenten)**

### **1. Allgemeines**

#### **1.1 Durchführungsziel und Grundlagen**

Ziel der Ringversuche ist eine Qualitätskontrolle von Messstellen, die nach § 26 BImSchG für die Ermittlung von Immissionen anorganischer und organischer Gase bekannt gegeben sind.

Grundlage für die Durchführungsbestimmungen sind die Empfehlungen des LAI zur Bewertung von Ringversuchen vom Oktober 1995 bzw. vom Mai 1997.

#### **1.2 Veranstalter:**

Veranstalter ist das Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA) im Auftrag der für die Bekanntgabe zuständigen Behörden der Bundesländer.

### **2. Durchführung:**

#### **2.1 Häufigkeit, Ort und Dauer**

Eine Aufforderung zur Teilnahme der für die entsprechenden Bereiche bekannt gegebenen Messstellen erfolgt einmal alle drei Jahre.

Ort des Ringversuchs ist die Ringkanalanlage des LUA in Essen:

LUA NRW  
Wallneyer Str. 6  
45133 Essen  
Tel.: 0201 79 95-0  
Fax.: 0201 79 95-446

Ansprechpartner:

Herr Dr. Pfeffer	Tel.: -264	Fax.: -575
Herr G. Nitz:	Tel.: -295	Fax.: -575

Die Dauer des Ringversuchs beträgt ca. 2,5 Tage; Einzelheiten wie z.B. der genaue Zeitplan werden mit der Teilnahmeaufforderung versandt.

#### **2.2 Teilnahmeaufforderung und Termine**

Die Aufforderung zur Teilnahme erfolgt auf Vorschlag des LUA durch die nach Landesrecht zuständige Behörde, wobei die Auswahl grundsätzlich nach dem Zufallsprinzip auf der Basis der aktuellen Version von RESYMESA (Recherchesystem Messstellen und Sachverständige) erfolgt.

Dabei können dem LUA auch andere Messstellen aus besonderem Anlass (z. B. Wiederholer oder Stellen, auf deren bevorzugte Prüfung die für die Bekanntgabe zuständigen Behörden Wert legen) genannt werden. Der Anteil der nicht nach dem Zufallsprinzip gesetzten Teilnehmer soll kleiner als 50 % sein. Die nach Landesrecht zuständigen Behörden können die Aufforderung zur Teilnahme an das LUA delegieren.

Die Aufforderung zur Teilnahme erfolgt in der Regel 3 Monate, spätestens jedoch 2 Monate vor dem Ringversuchstermin. Die Teilnahme ist vom Messinstitut auf einem beigefügten Antwortformular schriftlich oder per Fax innerhalb von 14 Tagen zu bestätigen.

Da die Teilnahme am Ringversuch eine sehr hohe Priorität besitzt, wird eine Absage nur mit Entschuldigungsgründen akzeptiert, an die strengste Maßstäbe anzulegen sind.

Eine fehlende Antwort auf eine Teilnahmeaufforderung wird als unentschuldigtes Fehlen gewertet.

### 3. Messungen

Pro Ringversuch werden die Komponenten Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Benzol angeboten. Als Messverfahren sind anzuwenden:

SO<sub>2</sub>: TCM-Verfahren (VDI 2451 Bl. 3, *Sept. 1996*)  
 NO<sub>2</sub>: Saltzman-Verfahren (VDI 2453 Bl. 1, Okt. 1990)  
 Benzol: VDI 3482, Bl. 1 (Febr. 1986), Bl. 3 (Febr. 1979), Bl. 4 (Nov. 1984) oder Bl. 6 (Juli 1988)

Die Teilnehmer haben alle Geräte und Verbrauchsmittel, die zur Anwendung des vollständigen Messverfahrens erforderlich sind, mitzubringen. Die analytische Aufarbeitung der Benzolproben wird in der Regel in den Laboratorien der Messinstitute durchgeführt.

Nähere Angaben zum jeweils angewendeten Kalibrierverfahren können auf einem ggf. bereitgestellten Fragebogen gemacht werden.

Weitere Einzelheiten, insbesondere der zeitliche Ablauf des Ringversuches und Angaben zur Dosierung der Angebotskomponenten (gemeinsam oder in Folge), sind der Aufforderung zur Teilnahme zu entnehmen.

#### 3.1 Prüfgasangebote

Pro Komponente sollen drei Konzentrationsstufen angeboten werden. Die Konzentrationen bewegen sich dabei im Bereich folgender (nur als grober Anhaltspunkt zu verstehender) Fixpunkte:

Komponente	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	Benzol
	(Angaben in µg/m <sup>3</sup> )		
Stufe 1	400 (IW2)	200 (IW2)	50
Stufe 2	140 (IW1)	80 (IW1)	15
Stufe 3	Bereich typischer Jahresmittelwerte		

#### 3.2 Ermittlung und Angabe von Ergebnissen

Je Konzentrationsstufe und Komponente sind vom Teilnehmer drei Halbstundenwerte zu ermitteln. Abzuliefern hat jeder Teilnehmer ein Ergebnis pro Konzentrationsstufe.

Die Messergebnisse müssen auf Normalbedingungen (0 °C, 1013 hPa) bezogen sein. Für SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> haben die Angaben keine, für Benzol eine Nachkommastelle. Die Ergebnisse

werden in entsprechende Formblätter eingetragen, die beim Ringversuch bereitgestellt werden. Alle Ergebnisse müssen bis spätestens 14 Tage nach Abschluss des Ringversuches dem Veranstalter übermittelt worden sein.

Für die Komponenten SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> sind die vorläufigen Mittelwerte unmittelbar nach Abschluss der Messreihen bzw. deren Vorliegen beim Ringversuchsleiter zu hinterlegen. Sie dienen lediglich Kontrollzwecken und gehen nicht in die Auswertung ein. Bei deutlichen Abweichungen zwischen vorläufigem und eingereichtem Ergebnis ist diese Diskrepanz vom Messinstitut nachvollziehbar aufzuklären.

#### 4. Auswertung des Ringversuchs

Die Auswertung (siehe auch Anhang) erfolgt nach dem z-score-Verfahren. Für jedes Messergebnis eines i-ten Teilnehmers wird ein z-score  $z_i$  berechnet nach der Gleichung:

$$z_i = \frac{x_i - X}{\sigma}$$

mit

$x_i$ : Analysenergebnis des i-ten Teilnehmers

X: Schätzwert des wahren Wertes

$\sigma$ : Präzisionsvorgabe

Als **Schätzwert für das wahre Ergebnis** wird der Median aus allen Teilnehmerergebnissen pro Konzentrationsstufe und Komponente herangezogen (dieselbe Zahl Nachkommastellen wie die Ergebnisangabe  $x_i$ ).

Für die **Präzisionsvorgabe** wird eingesetzt:

SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> :	für $X \geq \text{IW1}$ :	$\sigma = 2,9 \%$ von X
	für $X < \text{IW1}$ :	$\sigma =$ linear ansteigend mit den 2 Stützstellen 2,9 % von X bei $X = \text{IW1}$ und 5,8 % von X bei $X = \text{IW1}/10$
Benzol:	für $X \geq 15,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ :	$\sigma = 5,77 \%$ von X
	für $X < 15,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ :	$\sigma =$ linear ansteigend mit den 2 Stützstellen 5,77 % von X bei $X = 15,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 11,55% von X bei $X = 1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Die Werte für  $\sigma$  und die z-score  $z_i$  werden mit einer Kommastelle mehr als die dazugehörigen Ergebnisse  $x_i$  bzw. der Median X angegeben. Bei der Auswertung wird nur mit der angegebenen Genauigkeit (Stellenzahl) gerechnet.

#### 5. Bewertung und Mitteilung der Ergebnisse

##### 5.1 Bewertung

Durch die Normierung auf die Präzisionsvorgabe gibt es für die z-scores ein allgemeines Bewertungsschema:

$ z_i  \leq 2$	Ergebnis zufriedenstellend
$2 <  z_i  < 3$	Ergebnis fraglich
$ z_i  \geq 3$	Ergebnis unzureichend

Grundsätzlich wird allen Teilnehmern, die z-score-Beträge größer als 2 erzielt haben, empfohlen, ihr Analysenverfahren zu überprüfen.

Für die Bewertung des Ringversuchs wird jedem z-score  $z_i$  eine Klassenzahl zugeteilt:

	$ z_i  \leq 2$	zugeteilte Klassenzahl 1
2 <	$ z_i  < 3$	zugeteilte Klassenzahl 2
	$ z_i  \geq 3$	zugeteilte Klassenzahl 3

Für jede Komponente (3 Konzentrationsstufen) gilt (Erläuterungen siehe Anhang):

Die Summe der drei Klassenzahlen darf maximal 5 betragen, anderenfalls wird die Teilnahme für die entsprechende Komponente als **"nicht erfolgreich"** gewertet.

Stehen in begründeten Einzelfällen nur die Ergebnisse für zwei Konzentrationsstufen für eine Auswertung zur Verfügung, so soll die Teilnahme dann als erfolgreich bewertet werden, wenn die Summe der Klassenzugehörigkeiten 4 oder weniger beträgt und zusätzlich die Summe der z-score-Beträge kleiner oder gleich 5,2 bzw. 5,32 bei Benzol ist (siehe Anhang).

Ein unentschuldigtes Fehlen am Ringversuch wird ebenfalls als "nicht erfolgreiche" Teilnahme gewertet. Für vorgebrachte Entschuldigungsgründe gilt das unter 2.2 gesagte.

Ringversuchsteilnehmer, die ihre Teilnahme nicht mit "erfolgreich" abschließen konnten, werden zu einem Wiederholungstermin eingeladen. Die Wiederholung des Ringversuchs hat nur für die Komponenten (Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid, Benzol) zu erfolgen, für die die Erstteilnahme als "nicht erfolgreich" bewertet wurde.

## 5.2 Ergebnismitteilung

Die Mitteilung der Ergebnisse an die Teilnehmer in Form einer Gesamtübersicht erfolgt bis spätestens 2 Monate nach Ablauf der Abgabefrist für die Ergebnisse. Die Versendung erfolgt an alle Ringversuchsteilnehmer unter Angabe jeweils ihrer eigenen Teilnehmernummer sowie an die nach Landesrecht zuständigen Behörden, die einen kompletten Codierungsschlüssel erhalten.

## 6. Maßnahmen

Bei zweimaliger Verfehlung einer "erfolgreichen Teilnahme" wird der nach Landesrecht zuständigen Behörde empfohlen, die entsprechende Bekanntgabe ("Ermittlung der Immissionen anorganischer Gase" bei SO<sub>2</sub> oder NO<sub>2</sub>, "Ermittlung der Immission organisch-chemischer Verbindungen" bei Benzol) für das betroffene Messinstitut auszusetzen, bis eine "erfolgreiche Teilnahme" an einem Ringversuch für die in Frage kommende Komponente nachgewiesen wird. Dem Messinstitut wird innerhalb eines Jahres Gelegenheit gegeben, erneut an einem Ringversuch teilzunehmen.

## 7. Widersprüche, Beschwerden

Widersprüche und Beschwerden jeglicher Art sind jeweils an die für die Bekanntgabe nach Landesrecht zuständige Behörde zu richten.

## 8. Kosten

Eine Teilnahmegebühr wird in Form einer Kostenpauschale erhoben, deren genauer Betrag auf der Teilnahmeaufforderung genannt wird.

## Anhang

### Begründungen zu Punkt 4 "Auswertung des Ringversuchs"

**Median als Schätzwert für den wahren Wert:** Die Verwendung des Medians der Teilnehmerergebnisse setzt anders als die Verwendung des arithmetischen Mittelwertes keine Normalverteilung des zugrunde liegenden Datenkollektivs voraus und bietet darüber hinaus den Vorteil, daß auf Ausreißertests verzichtet werden kann ("robuste Statistik"). Sie verlangt allerdings, dass sich eine Mindestzahl von Teilnehmern (mind. 10) am Ringversuch beteiligt und jeder Teilnehmer pro Konzentrationsstufe nur **ein** Ergebnis abliefern. Damit entfällt zwar eine Prüfung der Reproduzierbarkeit (Wiederholpräzision), was aber angesichts der untergeordneten Rolle von Einzelwertergebnissen in der Immission gegenüber Mittelwerten und Perzentilen akzeptabel ist.

**Präzisionsvorgabe für SO<sub>2</sub>- und NO<sub>2</sub>-Messung:** In den Regelwerken zu Immissionsmessungen gibt es keine konkreten Anforderungen an die Präzision von Messergebnissen. Deshalb wurde als Anhalts- und Ausgangspunkt für die Festlegung der Präzisionsvorgabe die Anforderung an die Reproduzierbarkeit R aus den Mindestanforderungen für kontinuierliche Immissionsmessgeräte herangezogen:

$$R = \frac{IW2}{U} \geq 10$$

mit  $U = t \cdot s$  und  $t = t\text{-Faktor}$   
 $s = \text{Standardabweichung}$

Mit einem t-Faktor von (gerundet) 2 für 95 %ige statistische Sicherheit ergibt sich aus obiger Formel,

$$\frac{IW2}{2 \cdot 10} \geq s$$

d. h. die Anforderung, daß die Standardabweichung bei einer Konzentration in Höhe des IW2-Wertes maximal 1/20 IW2 entsprechend 5 % betragen darf.

Übertragen auf die vorliegende Problematik sollte demnach ein **Einzelwert** bei einem Ringversuch im Konzentrationsbereich von IW2 nicht mehr als 5 % vom Sollwert abweichen; da jedoch der abzugebene Messwert als Mittelwert aus  $n = 3$  Einzelwerten bestimmt wird (vgl. 3.2) ergibt sich für  $\sigma$  die Anforderung, dass die für den Einzelwert abgeleitete prozentuale Abweichung noch durch  $\sqrt{3}$  zu dividieren ist:  $5/\sqrt{3} \% = 2,9 \%$ .

Die auf die Konzentration bezogene relative zulässige Abweichung kann natürlich nicht unverändert bis zu niedrigen Konzentrationen beibehalten werden und soll deshalb für alle Werte größer oder gleich dem IW1-Wert gelten. Unterhalb des IW1-Wertes soll die auf die Angebotskonzentration bezogene prozentuale Präzisionsvorgabe linear ansteigen, bis sie bei 1/10 des IW1-Wertes den doppelten Wert von 5,8 % erreicht.

**Präzisionsvorgabe für die Benzolmessung:** In Anlehnung an die Regelung bei den anorganischen Komponenten, aber in Anerkennung der Tatsache, dass für Benzol noch kein vergleichbar gut charakterisiertes "Basismessverfahren" wie für SO<sub>2</sub> und NO<sub>2</sub> besteht, soll für Benzol als Ringversuchskomponente die Präzisionsvorgabe  $\sigma$  doppelt so groß wie bei den anorganischen Komponenten gewählt werden; dabei wird an Stelle des IW1-Wertes der derzeitige Konzentrationswert von 15 µg/m<sup>3</sup> aus der 23. BImSchV herangezogen. Die vergleichbare Regelung lautet daher, dass die Präzisionsvorgabe  $\sigma$  für Konzentrationen größer oder gleich 15,0 µg/m<sup>3</sup> Benzol  $10/\sqrt{3} = 5,77\%$  der jeweiligen Prüfgaskonzentration beträgt. Bei Konzentrationen darunter soll die prozentuale Präzisionsvorgabe linear ansteigen, bis sie bei 1,5 µg/m<sup>3</sup> Benzol (1/10 von 15,0 µg/m<sup>3</sup>) einen Wert von  $20/\sqrt{3} = 11,55\%$  erreicht. Am 1.7.1998 ändert sich der Konzentrationswert für Benzol in der 23. BImSchV auf 10 µg/m<sup>3</sup>. Ab diesem Termin wird die Präzisionsvorgabe  $\sigma$  für Konzentrationen größer oder gleich 10,0 µg/m<sup>3</sup> Benzol auf 5,77 % der jeweiligen Prüfgaskonzentration festgesetzt. Bei Konzentrationen darunter steigt die prozentuale Präzisionsvorgabe linear an, bis sie bei 1,0 µg/m<sup>3</sup> Benzol den Wert von 11,55 % erreicht.

### Erläuterung zu Punkt 5.1 "Bewertung"

Für die Bewertung des Ringversuchs wurde jedem z-score  $z_i$  eine Klassenzahl zugeteilt, die dem grundsätzlichen Bewertungsschema für z-scores folgt:

$ z_i  \leq 2$	zugeteilte Klassenzahl 1 (Ergebnis zufriedenstellend)
$2 <  z_i  < 3$	zugeteilte Klassenzahl 2 (Ergebnis fraglich)
$ z_i  \geq 3$	zugeteilte Klassenzahl 3 (Ergebnis unzureichend)

Bei jeweils drei geprüften Konzentrationsstufen pro Ringversuchskomponente ergeben sich für die Klassenzahlen der 3 z-scores die folgenden Kombinationsmöglichkeiten:

lfd. Nr. der Kombination	Ergebnis als Klassenzugehörigkeit			Summe der Klassen
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
1.	1	1	1	3
2.	2	1	1	4
3.	2	2	1	5
4.	3	1	1	5
5.	2	2	2	6
6.	3	2	1	6
7.	3	2	2	7
8.	3	3	1	7
9.	3	3	2	8
10.	3	3	3	9

Für das Gesamtergebnis wird jeweils die Summe der drei Klassen jedes Teilnehmers so bewertet, dass einerseits ein "unzureichendes" Ergebnis durch zwei "zufrieden-stellende" Ergebnisse ausgeglichen werden kann (Klassensumme 5), andererseits drei "fragliche" Ergebnisse nicht mehr

als "erfolgreiche Teilnahme" bewertet werden. Anhand des obigen Schemas ergibt sich daraus die Gesamtbewertung:

**Beträgt die Summe der Klassenzugehörigkeiten der drei Ergebnisse 5 oder weniger, so gilt die Teilnahme am Ringversuch als erfolgreich.**

**Beträgt die Summe der Klassenzugehörigkeiten der drei Ergebnisse 6 oder mehr, so wird die Teilnahme als "nicht erfolgreich" gewertet.**

Sollten in begründeten Einzelfällen nur Ergebnisse für zwei Konzentrationsstufen vorliegen, dann sollte die Summe der beiden z-score-Beträge maximal  $\frac{2}{3}$  der maximal möglichen Summe der Kombination 3 der obigen Tabelle ( $2,9 + 2,9 + 2,0 = 7,8$  bzw. für Benzol:  $2,99 + 2,99 + 2,00 = 7,98$ ) betragen, d.h. 5,2 bzw. 5,32 bei Benzol. Daraus ergibt sich die ergänzende Regelung:

**Stehen in begründeten Einzelfällen nur die Ergebnisse für zwei Konzentrationsstufen für eine Auswertung zur Verfügung, so soll die Teilnahme dann als erfolgreich bewertet werden, wenn die Summe der Klassenzugehörigkeiten 4 oder weniger beträgt und zusätzlich die Summe der z-score-Beträge kleiner oder gleich 5,2 bzw. 5,32 bei Benzol ist.**

## **Durchführungsbestimmungen für Ringversuche von § 26-Messstellen (partikelgebundene Emissionskomponenten)**

### **1. Allgemeines**

#### **1.1 Durchführungsziel und Grundlagen**

Ziel der Ringversuche ist eine Qualitätskontrolle von Messstellen, die nach § 26 BImSchG für die Ermittlung von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen bekanntgegeben sind. Grundlage für die Durchführungsbestimmungen sind die Empfehlungen des LAI zur Bewertung von Ringversuchen vom Mai 1997.

#### **1.2 Veranstalter**

Veranstalter ist das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Außenstelle Kassel (HLUG) im Auftrag der nach Landesrecht für die Bekanntgabe zuständigen Behörden der Bundesländer.

### **2. Durchführung**

#### **2.1 Häufigkeit, Ort und Dauer**

Eine Aufforderung zur Teilnahme der für die entsprechenden Bereiche bekanntgegebenen Messstellen erfolgt einmal alle drei Jahre.

Ort des Ringversuchs ist die Emissionssimulationsanlage des HLUG in Kassel:

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie  
Ludwig-Mond-Str. 33  
34121 Kassel  
Tel.: 0561 2000-0  
Fax.: 0561 2000-222

Ansprechpartner:	Herr Dipl.-Ing. W. Eickhoff:	Tel. -111
	Herr Dipl.-Chem. G. Kaletta:	Tel. -163

Die Dauer des Ringversuchs beträgt 3 Tage; Einzelheiten wie z. B. der genaue Zeitplan werden mit der Teilnahmeaufforderung versandt.

#### **2.2 Teilnahmeaufforderung und Termine**

Die nach Landesrecht zuständigen Behörden können die Aufforderung zur Teilnahme an das HLUG delegieren. Die Aufforderung zur Teilnahme erfolgt sodann durch das HLUG, wobei die Auswahl grundsätzlich nach dem Zufallsprinzip auf der Basis der aktuellen Version von RESYMESA (Recherchesystem Messstellen und Sachverständige) erfolgt.

Dabei können dem HLUG auch andere Messstellen aus besonderem Anlass (z. B. Wiederholer oder Stellen, auf deren bevorzugte Prüfung die für die Bekanntgabe zuständigen Behörden Wert legen) genannt werden. Der Anteil der nicht nach dem Zufallsprinzip gesetzten Teilnehmer soll kleiner als 50 % sein.

Die Aufforderung zur Teilnahme erfolgt in der Regel 3 Monate, spätestens jedoch 2 Monate vor dem Ringversuchstermin. Die Teilnahme ist vom Messinstitut auf einem beigefügten Antwortformular schriftlich oder per Fax innerhalb von 14 Tagen zu bestätigen.

Da die Teilnahme am Ringversuch eine sehr hohe Priorität besitzt, wird eine Absage nur mit Entschuldigungsgründen akzeptiert, an die strengste Maßstäbe anzulegen sind.

Eine fehlende Antwort auf eine Teilnahmeaufforderung wird als unentschuldigtes Fehlen gewertet.

### 3. Messungen

Gegenstand des Ringversuchs sind die Untersuchungsparameter Staubkonzentration sowie die Schwermetallkonzentrationen von Cd, Co, Cr, Cu, Ni und Pb. Eine Erweiterung der Inhaltsstoffpalette ist prinzipiell möglich.

Jeder Teilnehmer soll die Ermittlung der Staubbelastung durch isokinetische Entnahme eines staubbeladenen Teilvolumens gemäß Richtlinie VDI 2066, Blatt 1 und 7 "Bestimmung geringer Staubgehalte mittels Planfilterkopfgeräte" durchführen. Alle dem Planfilter nachgeschalteten Bauteile müssen den Angaben der VDI Richtlinie 2066 entsprechen. Die Dauer der Einzelmessung wird eine halbe Stunde betragen. Es sind 12 Einzelmessungen (3 x 3 Staubproben und jeweils ein Blindwert) durchzuführen.

Vor Beginn des Ringversuches sind folgende Randbedingungen zu erfassen bzw. festzulegen:

- Auswahl der Messpunkte
- Ermittlung des Geschwindigkeitsprofils im Querschnitt durch Messen des dynamischen und statischen Druckes an zwei Messachsen; Anzahl der Messpunkte: 4 je Achse
- Luftdruck in Höhe der Messebene
- Lufttemperatur im Messkanal
- Wasserdampfanteil (Luftfeuchte im Messkanal)
- Berechnung des Volumenstromes

Die Messergebnisse für die Abgasrandbedingungen sollen von den Teilnehmern des Ringversuchs mitgegeben werden; die Daten haben jedoch rein informellen Charakter.

Der Ringversuch wird von allen Teilnehmern zeitgleich durchgeführt. Die Teilnehmer haben alle Geräte, die zur Anwendung des vollständigen Messverfahrens erforderlich sind, mitzubringen: Eine komplette, messinstitutseigene Ausrüstung zur Erfassung und Bestimmung geringer

Staubgehalte mittels Planfilterkopfgerät sowie Geräte zur Ermittlung der emissionstechnischen Randbedingungen. Für die anschließende Ermittlung von Staubinhaltsstoffen sind die gasführenden Teile (Düse, Krümmer und Planfilterkopfgerät) zur Vermeidung möglicher Kontaminationen der Proben in Titan anzuwenden.

Die Aufarbeitung der Planfilter wird in den Laboratorien der Messinstitute durchgeführt. Die Bestimmung der Staubinhaltsstoffe (Blei, Cadmium, Chrom, Kobalt, Kupfer, Nickel) erfolgt ebenfalls in den Laboratorien der Teilnehmer. Sofern ein Aufschlussverfahren vorgegeben werden soll, wird dies in der Teilnehmeraufforderung angegeben.

Weitere Einzelheiten, insbesondere der zeitliche Ablauf des Ringversuches und Angaben zur analytischen Bestimmung der Schwermetalle, wie ggf. ein einheitliches Probenaufschlussverfahren, sind der Aufforderung zur Teilnahme mit dem detaillierten Programm zur Durchführung der Ringversuche sowie der ggf. durchgeführten Vorbesprechung zu entnehmen.

### 3.1 Angebotene Staubkonzentrationen

Pro Ringversuch sollen drei Konzentrationsstufen angeboten werden. Die Konzentrationen bewegen sich dabei im Bereich folgender (nur als grober Anhaltspunkt zu verstehender) Fixpunkte:

Stufe 1	1 bis 4 mg/m <sup>3</sup>
Stufe 2	4 bis 7 mg/m <sup>3</sup>
Stufe 3	6 bis 12 mg/m <sup>3</sup>

### 3.2 Ermittlung und Angabe von Ergebnissen

Je Konzentrationsstufe und Komponente sind vom Teilnehmer drei Halbstundenwerte zu ermitteln, die alle als Einzelergebnisse abzuliefern sind.

Die Messergebnisse müssen auf Normalbedingungen (0°C, 1013 hPa) bezogen sein. Für Staub haben die Angaben die Dimension mg/m<sup>3</sup> und eine Nachkommastelle, für die Schwermetalle µg/m<sup>3</sup> mit ebenfalls einer Nachkommastelle. Die Ergebnisse werden in entsprechende Formblätter eingetragen, die beim Ringversuch bereitgestellt werden. Alle Ergebnisse müssen bis spätestens 6 Wochen nach Abschluss des Ringversuches dem Veranstalter übermittelt worden sein.

Neben der Angabe der Schwermetallkonzentration in µg/m<sup>3</sup> soll auch eine Angabe in der auf die Staubmasse bezogenen Gehaltsangabe mg/mg erfolgen. Diese Angabe ist zunächst nicht bewertungsrelevant, würde jedoch bei einer fehlerhaften Staubprobenahme ggf. eine richtige analytische Bestimmung der Inhaltsstoffe erkennen lassen.

## 4. Auswertung des Ringversuchs

Die Auswertung erfolgt nach dem z-score-Verfahren. Danach wird für jedes Mess- und Analysenergebnis eines i-ten Teilnehmers ein z-score-Wert  $Z_i$  nach der Gleichung (1)

berechnet.

$$z_i = \frac{x_i - X}{\sigma} \quad (1)$$

Legende:

$x_i$  = einzelner Mess-/ Analysenwert eines Konzentrationsniveaus

$X$  = Schätzwert für das wahre Ergebnis (Sollwert)

$\sigma$  = Präzisionsvorgabe

Der **Schätzwert X für das wahre Ergebnis** einer Staubkonzentration wird aus den Kenndaten der Anlage (gravimetrisch erfaßte Dosierate, gemessener ESA-Volumenstrom) unter Berücksichtigung eines experimentell ermittelten Fehlers als feste Vorgabe berechnet. Die Schätzwerte für die wahren Ergebnisse der Schwermetallkonzentrationen ergeben sich jeweils als Mediane aus Analysendaten von Vergleichsuntersuchungen mehrerer Referenzlaboratorien; sie sind also ebenfalls feste Vorgaben.

Die Präzisionsvorgabe  $\sigma$  wird als Qualitätsanforderung ebenfalls vorgegeben. Sie beträgt

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| - für die Bestimmung der Staubkonzentration:    | 7 % des jeweiligen Sollwertes  |
| - für die Bestimmung von Cd, Co, Cu, Ni und Pb: | 8 % des jeweiligen Sollwertes  |
| - für die Bestimmung von Cr:                    | 12 % des jeweiligen Sollwertes |

#### 4.1 Weitere Auswertung

Für jedes einzelne Messergebnis eines i-ten Teilnehmers wird ein z-score  $z_i$  nach obiger Gleichung berechnet, das eine Kommastelle mehr als das dazugehörige Ergebnis  $x_i$  hat. Für jede Konzentrationsstufe werden dann die Beträge der 3 einzelnen z-scores zu einem arithmetischen Mittelwert zusammengefaßt, der im weiteren das jeweilige z-score für diese Konzentrationsstufe darstellt.

### 5. Bewertung und Mitteilung der Ergebnisse

#### 5.1 Bewertung

Durch die Normierung auf die Präzisionsvorgabe gibt es für die z-score-Beträge ein allgemeines Bewertungsschema:

	$ z_i  \leq 2$	Ergebnis zufriedenstellend
2 <	$ z_i  < 3$	Ergebnis fraglich
	$ z_i  \geq 3$	Ergebnis unzureichend

Grundsätzlich wird allen Teilnehmern, die z-score-Beträge größer als 2 erzielt haben, empfohlen, ihr Probenahme- und Analysenverfahren zu überprüfen.

Für die Bewertung des Ringversuchs wird jedem z-score einer Konzentrationsstufe eine Klassenzahl zugeteilt:

	$ z_i  \leq 2$	zugeteilte Klassenzahl 1
2 <	$ z_i  < 3$	zugeteilte Klassenzahl 2
	$ z_i  \geq 3$	zugeteilte Klassenzahl 3

Für jeden Untersuchungsparameter mit jeweils 3 Konzentrationsstufen gilt:

Die Summe der drei Klassenzahlen darf maximal 5 betragen, anderenfalls wird die Bestimmung des Untersuchungsparameters als **"nicht erfolgreich"** gewertet.

Stehen in begründeten Einzelfällen nur die Ergebnisse für zwei Konzentrationsstufen für eine Auswertung zur Verfügung, so soll die Bestimmung dann als erfolgreich bewertet werden, wenn die Summe der Klassenzugehörigkeiten 4 oder weniger beträgt und zusätzlich die Summe der z-score-Beträge kleiner oder gleich 5,2 ist.

Analog zum Bekanntgabeumfang "Ermittlung von Staub, Staubinhaltsstoffen und an Staub adsorbierten chemischen Verbindungen" werden die Ergebnisse für die Staubinhaltsstoffe gemeinsam bewertet. Das Element Cr wird vorerst aus dieser gemeinsamen Bewertung ausgenommen, da vorangegangene Ringversuche noch eine zu große Unsicherheit in der Bestimmung dieses Staubinhaltsstoffes ergeben hatten. Für die gemeinsame Bewertung gilt folgende Regelung:

Für eine erfolgreiche Teilnahme am Bereich "Bestimmung von Staubinhaltsstoffen" müssen mindestens 4 von 5 Elementen (Cd, Co, Cu, Ni und Pb) mit Erfolg bestimmt worden sein (Erfolgsquote bezogen auf die Parameterzahl = 80 %).

Nach Durchführung des Ringversuchs gibt es somit zwei Ergebnisteile: Die Bestimmung von Staub und die Bestimmung von Staubinhaltsstoffen, die unabhängig voneinander bewertet werden.

Ein unentschuldigtes Fehlen am Ringversuch wird als "nicht erfolgreiche" Teilnahme gewertet. Für vorgebrachte Entschuldigungsgründe gilt das unter Punkt 2.2 gesagte.

Ringversuchsteilnehmer, die einen oder beide Ringversuchsteile nicht mit "erfolgreich" abschließen konnten, werden zu einem Wiederholungstermin eingeladen ("nicht erfolgreiche" Staubbestimmung) bzw. zu Wiederholungsanalysen von zugesandten belegten Filtern aufgefordert (wenn nicht mindestens 4 von 5 Elementen richtig bestimmt werden konnten). Hier sind dann alle Elemente erneut zu analysieren. Eine Bewertung erfolgt nach dem oben genannten Schema.

## 5.2 Ergebnismitteilung

Die Mitteilung der Ergebnisse an die Teilnehmer in Form einer Gesamtübersicht erfolgt bis spätestens 2 Monate nach Ablauf der Abgabefrist für die Ergebnisse. Die Versendung erfolgt an alle Ringversuchsteilnehmer unter Angabe jeweils ihrer eigenen Teilnehmernummer sowie an die nach Landesrecht zuständigen Behörden, die die Ergebnisse in tabellarischer und in Diagrammform zusammengestellt erhalten.

## 6. Maßnahmen

Bei zweimaliger Verfehlung einer "erfolgreichen Teilnahme" wird der nach Landesrecht zuständigen Behörde empfohlen, die entsprechende Bekanntgabe ("Ermittlung der Emissionen von Staub, Staubinhaltsstoffe und an Staub adsorbierte chemische Verbindungen") für das betroffene Messinstitut auszusetzen, bis eine "erfolgreiche Teilnahme" an einem Ringversuch für den in Frage kommenden Untersuchungsparameter nachgewiesen wird.

Dem Messinstitut wird innerhalb eines Jahres Gelegenheit gegeben, erneut an einem Ringversuch teilzunehmen.

## 7. Widersprüche, Beschwerden

Widersprüche und Beschwerden jeglicher Art sind jeweils an die nach Landesrecht zuständige Behörde zu richten.

## 8. Kosten

Eine Teilnahmegebühr wird in Form einer Kostenpauschale erhoben, deren genauer Betrag auf der Teilnahmeaufforderung genannt wird.

## Anhang

### Begründungen zu Punkt 4 "Auswertung des Ringversuchs"

Für die **Vorgabe des Sollwertes für die Staubkonzentration** aus den Kenndaten der Dosierapparatur sind zwei Hauptgründe zu nennen:

Aufgrund langjähriger Erfahrungen mit dem Betrieb der Anlage und seiner Optimierung ist es sehr gut möglich, aus der Differenzwägung des Staubdosierkolbens und der Messung des Volumenstromes die Staubkonzentration mit einer Genauigkeit von  $\pm 5\%$  zu berechnen. Die Dosierung erfolgt mit einem Partikelbürstendosierer, der unmittelbar vor und nach Beendigung der Staubdosierung ausgewogen wird. Die Bestimmung des Abgasvolumenstromes erfolgt über eine integrierte Ringkammerblende nach dem Differenzdruckverfahren und wurde durch Vergleichsmessungen validiert. Aufgrund zahlreicher Staubkonzentrationsmessungen im Vergleich zu den berechneten Werten aus der Dosierung muß die errechnete Konzentration noch mit einem Korrekturfaktor von 0,95 multipliziert werden, um den Sollwert für die Staubkonzentration zu ergeben.

Durch die auf maximal 4 Messinstitute beschränkte Anzahl der Teilnehmer, die zeitgleich an einem Ringversuchsdurchgang beteiligt sind, ist das Kollektiv zu klein, um den Sollwert für die Staubkonzentration mittels statistischer Methoden aus den Teilnehmerergebnissen ableiten zu können. Das gleiche gilt ebenso für die Ermittlung der Sollwerte für die Staubinhaltsstoffkonzentrationen.

Für die **Vorgabe der Sollwerte für die Elementkonzentration** wird daher der folgende Weg beschritten: Die zur Dosierung eingesetzten Stäube werden zunächst durch geeignete Verfahren homogenisiert, nachdem sie zur Erhöhung einzelner Elementgehalte ggf. mit einzelnen Schwermetallsalzen dotiert worden sind. Die Gehalte der zu analysierenden Elemente werden dann vor Einsatz der Stäube durch vorangeschaltete Ringanalysen unter Beteiligung kompetenter Referenzlaboratorien ermittelt. Dabei wird der Median der Ergebnisse der Referenzlabors für den jeweiligen Elementgehalt verwendet. Durch Multiplikation des Sollwertes für die Staubkonzentration mit dem jeweiligen Elementgehalt wird der Sollwert für die Elementkonzentration berechnet.

Die jeweiligen Grundlagen und Daten für die Berechnungen der Sollwerte für die Ringversuchsdurchführung werden von dem Veranstalter nachvollziehbar dokumentiert.

Bei der **Festlegung der Präzisionsanforderung**  $\sigma$  ist eine Ermittlung des Wertes aus den Teilnehmerergebnissen eines Ringversuchsdurchganges (max. 4 Teilnehmer) allein deshalb problematisch, weil sich dann diese Anforderung für jede Teilnehmergruppe - je nach deren Ergebnissen - ändern würde. Eine einheitliche Bewertung aller Teilnehmer könnte

so nicht gewährleistet werden. Darüber hinaus bestände hier, wie bei der Festlegung des Sollwertes, genauso das Problem der zu geringen Kollektivstärke für eine statistische Auswertung.

Die Präzisionsanforderung  $\sigma$  wurde deshalb auf der Basis der Teilnehmerergebnisse aus den bisher durchgeführten Ringversuchen ermittelt. Datengrundlage waren die relativen prozentualen Abweichungen der einzelnen Teilnehmerergebnisse vom jeweiligen Sollwert für eine Elementkonzentration. Bei insgesamt 49 der Auswertung zugrunde liegenden Ringversuchsteilnehmern ergaben sich pro Element und pro Konzentrationsstufe maximal  $49 \times 3 = 147$  relative Abweichungen. Nach einer Herausnahme von Ausreißern (Grubbs-Test) entspricht die Standardabweichung dieses Datenkollektivs der relativen Standardabweichung der Staubkonzentrations- bzw. der jeweiligen Elementbestimmung (= Vergleichsvariationskoeffizient).

Für die einzelnen Untersuchungsparameter und ihre Konzentrationsstufen ergaben sich die nachfolgend zusammengestellten relativen Vergleichsstandardabweichungen:

Parameter	Konz.stufe 1	Konz.stufe 2	Konz.stufe 3
Staub	15,4	13,4	13,3
Cadmium	14,1	15,0	13,8
Kobalt	15,2	15,6	14,3
Kupfer	17,0	14,4	12,6
Nickel	19,7	15,2	14,7
Blei	16,3	17,7	15,3
Chrom	25,4	24,2	21,2

Die Werte der Tabelle zeigen, dass

- keine deutliche Abhängigkeit der Vergleichsstandardabweichung von der Konzentrationsstufe vorliegt (Ausnahme: Cu und evtl. Ni);
- die Vergleichsstandardabweichungen für die Bestimmung von Cd, Co, Cu, Ni und Pb ungefähr in der gleichen Größenordnung liegen;
- dagegen die Vergleichsstandardabweichung für die Bestimmung von Cr deutlich höher liegt.

Die relativen Vergleichsstandardabweichungen werden daher über die Konzentrationsstufen zu einem Mittelwert zusammengefaßt, wobei die Staubbestimmung separat behandelt wird und die Elementbestimmungen von Cd, Co, Cu, Ni und Pb gemeinsam betrachtet werden. Die Chrombestimmung wird wiederum wegen der höheren Vergleichsstandardabweichung getrennt betrachtet und wird wegen offenbar noch bestehenden analytischen Schwierigkeiten vorerst nicht in die Bewertung miteinbezogen.

Aus der Tabelle ergeben sich folgende relative gemittelte Vergleichsstandardabweichungen

Staubbestimmung	14,0 % vom Sollwert	gerundet: 14 %
Elementbestimmung	15,4 % vom Sollwert	gerundet: 16 %
Chrombestimmung	23,6 % vom Sollwert	gerundet: 24 %

Ein Messergebnis innerhalb der Grenzen Sollwert  $\pm$  Standardabweichung soll die Bewertung "zufriedenstellend" erhalten, was einem z-score  $\leq 2$  entspricht. In Gleichungen ausgedrückt:

$$z = \frac{x_i - \bar{X}}{\sigma}; \quad \text{aus } z = 2 = \frac{|\Delta|}{\sigma} \quad \text{folgt: } \sigma = \frac{s}{2}$$

Aus den bisher durchgeführten Ringversuchen leiten sich demnach folgende Präzisionsvorgaben  $\sigma$  ab:

<b>Staubbestimmung:</b>	<b><math>\sigma = 7 \%</math> vom Sollwert</b>
<b>Elementbestimmung (Cd, Co, Cu, Ni, Pb):</b>	<b><math>\sigma = 8 \%</math> vom Sollwert</b>
<b>Chrombestimmung:</b>	<b><math>\sigma = 12 \%</math> vom Sollwert</b>

Die so ermittelte Präzisionsvorgabe wird nach Durchführung einer kompletten Gruppe von Ringversuchen auf ihre weiterhin bestehende Gültigkeit geprüft.

### Erläuterung zu Punkt 5.1 "Bewertung"

Für die Bewertung des Ringversuchs wurde jedem (aus drei einzelnen z-score-Beträgen  $z_i$  gemittelten) z-score eine Klassenzahl zugeteilt, die dem grundsätzlichen Bewertungsschema für z-scores folgt:

$ z  \leq 2$	zugeteilte Klassenzahl 1 (Ergebnis zufriedenstellend)
$2 <  z  < 3$	zugeteilte Klassenzahl 2 (Ergebnis fraglich)
$ z  \geq 3$	zugeteilte Klassenzahl 3 (Ergebnis unzureichend)

Bei jeweils drei geprüften Konzentrationsstufen pro Ringversuchskomponente ergeben sich für die Klassenzahlen der 3 z-scores die folgenden Kombinationsmöglichkeiten:

Ifd. Nr. der Kombination	Ergebnis als Klassenzugehörigkeit			Summe der Klassen $\square$
	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	
1.	1	1	1	3
2.	2	1	1	4
3.	2	2	1	5
4.	3	1	1	5
5.	2	2	2	6
6.	3	2	1	6
7.	3	2	2	7
8.	3	3	1	7
9.	3	3	2	8
10.	3	3	3	9

Für das Gesamtergebnis wird jeweils die Summe der drei Klassen jedes Teilnehmers so bewertet, dass einerseits ein "unzureichendes" Ergebnis durch zwei "zufriedenstellende" Ergebnisse ausgeglichen werden kann (Klassensumme 5), andererseits drei "fragliche" Ergebnisse nicht mehr als "erfolgreiche Bestimmung" bewertet werden.

Sollten nur Ergebnisse für zwei Konzentrationsstufen vorliegen, dann sollte die Summe der beiden z-score-Beträge maximal  $\frac{2}{3}$  der maximal möglichen Summe der Kombination 3 der obigen Tabelle ( $2,9 + 2,9 + 2,0 = 7,8$ ) betragen, d.h. 5,2. Die Summe der beiden Klassenzahlen darf 4 nicht überschreiten.

Die gemeinsame Bewertung der Staubinhaltsstoffe Cd, Co, Cu, Ni und Pb als Gruppe lehnt sich an die auch bei anderen Ringversuchen häufiger angewandte Praxis an, für eine "erfolgreiche" Teilnahme eine "richtige" Bestimmung von 80 % der Untersuchungsparameter vorauszusetzen. Für den vorliegenden Fall bedeutet dies, dass 4 von 5 Elementen erfolgreich bestimmt worden sein müssen.

**Einzelpreis dieser Nummer 14,85 Euro**

zuzügl. Porto- und Versandkosten

Bestellungen, Anfragen usw. sind an den A. Bagel Verlag zu richten. Anschrift und Telefonnummer wie folgt für

**Abonnementsbestellungen:** Grafenberger Allee 82, Fax (02 11) 96 82/2 29, Tel. (02 11) 96 82/2 38 (8.00–12.30 Uhr), 40237 Düsseldorf

Bezugspreis halbjährlich 57,50 Euro (Kalenderhalbjahr). Jahresbezug 115,- Euro (Kalenderjahr), zahlbar im voraus. Abbestellungen für Kalenderhalbjahresbezug müssen bis zum 30. 4. bzw. 31. 10., für Kalenderjahresbezug bis zum 31. 10. eines jeden Jahres beim A. Bagel Verlag vorliegen.

Reklamationen über nicht erfolgte Lieferungen aus dem Abonnement werden nur innerhalb einer Frist von vier Wochen nach Erscheinen anerkannt.

**In den Bezugs- und Einzelpreisen ist keine Umsatzsteuer i. S. d. § 14 UStG enthalten.****Einzelbestellungen:** Grafenberger Allee 82, Fax: (02 11) 96 82/2 29, Tel. (02 11) 96 82/2 41, 40237 Düsseldorf

Von Vorabesendungen des Rechnungsbetrages – in welcher Form auch immer – bitten wir abzusehen. Die Lieferungen erfolgen nur aufgrund schriftlicher Bestellung gegen Rechnung. Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer beim A. Bagel Verlag vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgeber: Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Haroldstraße 5, 40213 Düsseldorf

Herstellung und Vertrieb im Namen und für Rechnung des Herausgebers: A. Bagel Verlag, Grafenberger Allee 82, 40237 Düsseldorf

Druck: TSB Tiefdruck Schwann-Bagel, Düsseldorf und Mönchengladbach

ISSN 0177-3569