

Anmerkung: Bei diesem aktualisierten Dokument handelt es sich um eine vom Umweltbundesamt selbsterstellte Leseversion, die die Ergänzungen aus dem Rundschreiben d. BMU v. 04.08.2010 – Az.: IG I 2- 51134/0 und die ursprüngliche Fassung (RdSchr. d. BMU v. 13.06.2005 - Az.: IG I 2 - 45053/5) zusammenführt. **Alle Ergänzungen sind gelb und kursiv markiert.** Es gelten die amtlich bekannt gegebenen Fassungen der Bekanntmachung der Richtlinien zur Bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung der Emissionen.

**Aufgehoben!**

## **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit**

### **Bundeseinheitliche Praxis bei der Überwachung der Emissionen<sup>1</sup>**

**- RdSchr. d. BMU v. 13.06.2005 - Az.: IG I 2 - 45053/5**

**und RdSchr. d. BMU v. 04.08.2010 - Az.: IG I 2- 51134/0**

Richtlinien über:

- die Eignungsprüfung von Mess- und Auswerteeinrichtungen für kontinuierliche Emissionsmessungen und die kontinuierliche Erfassung von Bezugs- bzw. Betriebsgrößen und zur fortlaufenden Überwachung der Emissionen besonderer Stoffe
- den Einbau, die Kalibrierung und die Wartung von kontinuierlich arbeitenden Mess- und Auswerteeinrichtungen
- die Auswertung von kontinuierlichen Emissionsmessungen

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und die für den Immissionsschutz zuständigen obersten Landesbehörden haben im Länderausschuss für Immissionsschutz Übereinstimmung über die nachstehenden Richtlinien erzielt.

Verteiler:

An die obersten Immissionsschutzbehörden der Bundesländer

---

<sup>1</sup> Die Verpflichtungen aus der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und den Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. EG Nr. L 104 S. 37), geändert durch die Richtlinie 98/48/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juli 1998 (ABl. EG Nr. L 217 S. 18), sind beachtet worden.

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>5</b>
1.1 Gesetzliche Grundlagen .....	5
1.2 Anwendungsbereich .....	7
1.3 Aufheben von Richtlinien .....	7
<b>2. MINDESTANFORDERUNGEN BEI DER EIGNUNGSPRÜFUNG .....</b>	<b>8</b>
2.1 Gemeinsame Anforderungen an Mess- oder Auswerteeinrichtungen zur Ermittlung staubförmiger und gasförmiger Emissionen.....	8
2.2 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung staubförmiger Emissionen .....	13
2.3 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung gasförmiger Emissionen .....	14
2.4 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung von Bezugsgrößen .....	15
2.5 Zusätzliche Anforderungen an elektronische Auswerteeinrichtungen .....	18
2.6 Zusätzliche Messeinrichtungen für Langzeitprobenahme .....	23
<b>3. PRÜFINSTITUTE/VERFAHREN DER EIGNUNGSBEKANNTGABE .....</b>	<b>26</b>
3.1 Prüfinstitute .....	26
3.2 Verfahren der Eignungsbekanntgabe .....	27
<b>4. EINSATZ VON KONTINUIERLICH ARBEITENDEN MESS- UND AUSWERTEEINRICHTUNGEN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Auswahl und Einbau .....	28

<b>4.2</b>	<b>Einsatz, Kalibrierung, Funktionsprüfung und Wartung .....</b>	<b>28</b>
<b>4.3</b>	<b>Einsatz von Messeinrichtungen zur Bestimmung der Rußzahl .....</b>	<b>29</b>
<b>4.4</b>	<b>Einsatz elektronischer Auswerteeinrichtungen .....</b>	<b>30</b>
<b>4.5</b>	<b>Einsatz von Messeinrichtungen für Langzeitprobenahme .....</b>	<b>31</b>
<b>A</b>	<b>Definitionen, Abkürzungen, Statussignale</b>	<b>32</b>
A 1	Definitionen und Begriffsbestimmungen .....	32
A 2	Abkürzungen .....	35
A 3	Statuskennung für Mittelwerte .....	35
<b>B</b>	<b>Registrierung, Klassierung, Datenausgabe</b>	<b>41</b>
B 1	Registrierung der Messwerte, Mittelwertbildung, Normierung und Validierung .....	41
B 2	Klassierung und Speicherung der validierten Mittelwerte .....	43
B 3	Bildung und Klassierung der Tagesmittelwerte .....	43
B 4	Datenausgabe.....	44
<b>C</b>	<b>Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. TA Luft</b>	<b>46</b>
C 1	Bildung der zu klassierenden Mittelwerte .....	46
C 2	Klassierung der Halbstundenmittelwerte (HMW).....	47
C 3	Sonderklassen .....	47
C 4	Klassierung der Tages-Mittelwerte (TMW) .....	48
<b>D</b>	<b>Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 13.</b>	
<b>BImSchV</b>		<b>50</b>
D 1	Allgemeines.....	50
D 2	Misch- und Mehrstofffeuerungen.....	51
D 3	Bildung und Klassierung der Mittelwerte .....	52
<b>D 4</b>	<b>Datenausgabe</b> .....	<b>53</b>
<b>E</b>	<b>Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 17.</b>	
<b>BImSchV, Überprüfung der Verbrennungsbedingungen</b>		<b>55</b>
E 1	Anforderungen an Messeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 17. BImSchV .....	55
E 2	Kontinuierliche Bestimmung der Mindesttemperatur (§ 11 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m. § 4 Abs. 2 und 3) .....	55
E 3	Anforderungen an Auswerteeinrichtungen an Anlagen i. S. d. 17. BImSchV .....	55
E 4	Überprüfung der Verbrennungsbedingungen gem. § 13 Abs. 1 i. V. m. § 4 Abs. 2 und 3 oder 6 und 7 der 17. BImSchV .....	60

E 5	Funktionsprüfung und Kalibrierung von Betriebsmessgeräten für die kontinuierliche Überwachung der Mindesttemperatur gem. § 10 Abs. 3 i. V. m. § 11 Abs. 1 Nr. 3 der 17. BImSchV .....	64
<b>F Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d.</b>		
<b>27. BImSchV</b>		<b>72</b>
F 1	Kohlenmonoxid .....	72
F 2	Überwachung der Mindesttemperatur und der Filteranlage .....	72
<b>G Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d.</b>		
<b>30. BImSchV</b>		<b>75</b>
G 1	Klassierung der Halbstundenmittelwerte für die Komponenten Staub, C <sub>ges</sub> , N <sub>2</sub> O und des Volumenstromes .....	75
G 2	Sonderklassen für Halbstunden-Mittelwerte .....	75
G 3	Klassierung von Tagesmittelwerten .....	75
G 4	Tagesausdruck .....	76
G 5	Monatsausdruck.....	76
G 6	Jahresausdruck.....	76

# 1. Einleitung

Die nachstehenden Richtlinien betreffen die kontinuierliche Überwachung der Emissionen und der für die Emissionsüberwachung wichtigen Parameter; sie schließen die Auswertung kontinuierlicher Emissionsmessungen und die Fernübertragung von emissionsrelevanten Daten ein.

## 1.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Großfeuerungsanlagen - 13. BImSchV vom 20.07.2004 (BGBl. I 2004, S. 1717), **berichtigt am 15.11.2004 (BGBl. I S. 2847), zuletzt geändert am 27. Januar 2009 (BGBl. I S. 129)**) schreibt vor, dass die dort genannten Anlagen mit Messeinrichtungen zur kontinuierlichen Ermittlung der Emissionen auszurüsten sind und die Messergebnisse fortlaufend registriert, automatisch ausgewertet und ggf. telemetrisch übertragen werden müssen.

Die Siebzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe – 17. BImSchV) vom 14. August 2003 (BGBl. I 2003, S. 1633), **zuletzt geändert am 27. Januar 2009 (BGBl. I S. 129, 131)**, schreibt vor, dass Anlagen mit Einrichtungen zur kontinuierlichen Ermittlung, Auswertung und Beurteilung der Emissionen sowie mit Einrichtungen zur Beurteilung der für den ordnungsgemäßen Betrieb erforderlichen Betriebsgrößen auszurüsten sind. Weiterhin wird vorgeschrieben, dass die Messergebnisse fortlaufend registriert, automatisch ausgewertet und ggf. telemetrisch übertragen werden müssen.

Für genehmigungsbedürftige Anlagen, die nicht den Regelungen der 13. BImSchV oder 17. BImSchV unterliegen, ist zur Durchführung des § 29 i. V. m. § 48 Nr. 3 des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) i. d. F. vom 26. September 2002 (BGBl. I Nr. 71 vom 04.10.2002, S. 3830, zuletzt geändert am **11. August 2009 (BGBl. I S. 2723)** in der Ersten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum BImSchG (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft -) vom 24. Juli 2002 (GMBI. Nr. 25 - 29 vom 30.07.2002, S. 511) festgelegt,

unter welchen Voraussetzungen die bedeutsamen Emissionen an staub- und gasförmigen Luftverunreinigungen kontinuierlich überwacht, die Messergebnisse fortlaufend registriert und automatisch ausgewertet und ggf. telemetrisch übertragen werden müssen.

Gemäß Nummer 5.3.4 der TA Luft soll bei Anlagen mit Emissionen von Stoffen nach Nummer 5.2.2, Nummer 5.2.5 Klasse I oder Nummer 5.2.7 gefordert werden, dass die Massenkonzentration dieser Stoffe im Abgas als Tagesmittelwert, bezogen auf die tägliche Betriebszeit, ermittelt wird, wenn das Zehnfache der dort festgelegten Massenströme überschritten wird. Die 17. BImSchV schreibt in § 15 (Besondere Überwachung der Emissionen an Schwermetallen) für die Messung zur Bestimmung der Stoffe nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 (Emissionsgrenzwerte) messtechnisch vergleichbare Anforderungen wie die TA Luft vor, allerdings mit anderen Kriterien für Probenahmezeit und Häufigkeit der Einzelmessungen (Langzeitprobenahme).

Die Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen - 1. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom **26. Januar 2010 (BGBl. I Nr. 4 vom 1.2.2010, S. 38)** schreibt vor, dass Feuerungsanlagen für Öl mit einer Feuerungswärmeleistung von 10 bis 20 MW mit Messeinrichtungen auszurüsten sind, die die Abgastrübung fortlaufend ermitteln, registrieren und auswerten.

Die Siebenundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Feuerbestattungsanlagen - 27. BImSchV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. März 1997 (BGBl. I Nr. 18 vom 21.03.1997, S. 545), geändert am 3. Mai 2000 (BGBl. I S. 632) schreibt vor, dass Anlagen zur Feuerbestattung mit Einrichtungen auszurüsten sind, die die Massenkonzentration von Kohlenmonoxid im Abgas, die zur Auswertung und Beurteilung der Emissionsmessungen erforderlichen Bezugsgrößen, die zur Beurteilung des ordnungsgemäßen Betriebs erforderlichen Betriebsgrößen und die Funktionstüchtigkeit der Staubabscheideeinrichtung fortlaufend registrieren und automatisch auswerten.

Die Dreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Anlagen zur biologischen Behandlung von Abfällen – 30. BImSchV vom 20. Februar 2001 (BGBl. I 2001, S. 305)), **zuletzt geändert am 27. April 2009 (BGBl. I S. 900)**, fordert, dass geeignete Einrichtungen zur Ermittlung, Registrierung und

Auswertung der Emissionen und der erforderlichen Betriebsgrößen eingesetzt werden müssen.

Bei allen vorstehend genannten Aufgaben wird der Einsatz geeigneter Mess- und Auswerteeinrichtungen gefordert. Die geeigneten Mess- und Auswerteeinrichtungen werden im Bundesanzeiger bekannt gegeben.

## 1.2 Anwendungsbereich

Die nachstehenden Richtlinien behandeln

- die Mindestanforderungen, die bei der Eignungsprüfung an Messeinrichtungen zur Ermittlung von Emissionen und Bezugsgrößen, an elektronische Auswerteeinrichtungen und Systeme zur Emissionsdatenfernübertragung zu stellen sind
- die besonderen Anforderungen an Langzeitprobenahmesysteme
- die für die Eignungsprüfung in Betracht kommenden Prüfinstitute
- das Verfahren der Bekanntgabe geeigneter Messeinrichtungen
- Hinweise für den Einbau, die Kalibrierung, die Funktionsprüfung, den Einsatz und die Wartung von Messeinrichtungen für kontinuierliche Emissionsmessungen, elektronischen Auswerteeinrichtungen und Systemen zur Emissionsdatenfernübertragung sowie die Überprüfung von Verbrennungsbedingungen

## 1.3 Aufheben von Richtlinien

Die nachstehenden Richtlinien ersetzen die folgenden Regelungen:

- RdSchr. d. BMU vom 08.06.1998 - IG I 3 - 51 134/3 – GMBI. 1998, Nr. 28, S. 543 - Richtlinie zur Bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung der Emissionen über
  - die Eignungsprüfung, den Einbau, die Kalibrierung, die Wartung von Messeinrichtungen für kontinuierliche Emissionsmessungen und die kontinuierliche Erfassung von Bezugs- bzw. Betriebsgrößen zur fortlaufenden Überwachung der Emissionen besonderer Stoffe
  - die Auswertung von kontinuierlichen Emissionsmessungen

- die Bewertung der Rußzahlmessungen bei Heizöl-EL-Feuerungen
  
- RdSchr. d. BMU vom 01.09.1994 - IG I 3 - 51 134/3 – GMBI.// 1994, Nr. 44, S. 1231 ff. - Richtlinie zur Bundeseinheitlichen Praxis bei der Überwachung der Verbrennungsbedingungen an Abfallverbrennungsanlagen nach der Siebzehnten Verordnung zur Durchführung des BImSchG.

## **2. Mindestanforderungen bei der Eignungsprüfung**

### **2.1 Gemeinsame Anforderungen an Mess- oder Auswerteeinrichtungen zur Ermittlung staubförmiger und gasförmiger Emissionen**

#### **2.1.1 Allgemeine Anforderungen**

**2.1.1.1** Die Eignungsprüfung soll unter Beachtung der Richtlinien-Reihe VDI 4203 durchgeführt werden. *Eignungsprüfungen, die nach der DIN EN 15267-3 (Luftbeschaffenheit - Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen - Teil 3: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für automatische Messeinrichtungen zur Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen (Ausgabe Juli 2009)) durchgeführt wurden, werden nur anerkannt, sofern alle nachstehenden Anforderungen erfüllt werden.*

2.1.1.2 Die Eignungsprüfung umfasst die vollständige Mess- oder Auswerteeinrichtung einschließlich Probenahme, Probenaufbereitung und Datenausgabe. Die Bedienungsanleitung des Herstellers, die in deutscher Sprache vorliegen muss, ist in die Eignungsprüfung einzubeziehen.

2.1.1.3 Die Einhaltung der Mindestanforderungen soll bei der Eignungsprüfung mit mindestens zwei baugleichen vollständigen Mess- oder Auswerteeinrichtungen während eines Testes im Labor und eines wenigstens dreimonatigen Feldtestes nachgewiesen werden. Der Feldtest soll nach Möglichkeit an einem Prüfort während eines zusammenhängenden Zeitraumes durchgeführt werden.



- 2.1.1.4 Bei der Eignungsprüfung soll der Zusammenhang zwischen der Geräteanzeige und dem mit einem Standardreferenzmessverfahren zum Beispiel als Massenkonzentration, Volumenkonzentration oder Volumenstrom ermittelten Wert des Messobjektes im Abgas durch Regressionsrechnung ermittelt werden (Analysefunktion); hierfür hat der Hersteller ermittelte Geräte Kennlinien mitzuliefern. Die Geräte Kennlinie ist gemäß der DIN EN 14181 (Ausgabe September 2004) zu überprüfen.
- 2.1.1.5 Der Wert der Abweichung der Istwerte von den Sollwerten der Geräte Kennlinie gemäß Ziffer 2.1.1.4 hat nicht mehr als 2 % des jeweiligen Messbereichsendwertes zu betragen.
- 2.1.1.6 Die Justierung der Mess- und Auswerteeinrichtungen soll im Betrieb gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Verstellen gesichert werden können.
- 2.1.1.7 Die Lage des Nullpunktes (lebender Nullpunkt) der Geräteanzeige soll bei etwa 10 % oder 20 %, die Lage des Referenzpunktes bei etwa 70 % des Messbereichsendwertes liegen.
- 2.1.1.8 Der Betrag der zeitlichen Änderung der Nullpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Messbereichsendwertes nicht zu überschreiten.
- 2.1.1.9 Der Betrag der zeitlichen Änderung der Referenzpunktanzeige hat im Wartungsintervall maximal 3 % des Messbereichsendwertes nicht zu überschreiten.
- 2.1.1.10 Die Messeinrichtungen sollen so beschaffen sein, dass der Anzeigebereich auf die jeweilige Messaufgabe abgestimmt werden kann. In der Regel soll der Anzeigebereich das 1,5-fache der geltenden Emissionsbegrenzung für den Halbstundenmittelwert betragen. Auf Sondermessbereiche (§ 16 Abs. 1 der 13. BImSchV; § 16 Abs. 2 der 17. BImSchV; § 13 Abs. 2 der 30. BImSchV und Abschnitt 4.1 der VDI-Richtlinie 3891 bei 27. BImSchV-Anlagen) wird hingewiesen.

- 2.1.1.11 Die Messeinrichtungen müssen geeignete Messwertausgänge besitzen, an die zusätzliche Anzeige- oder Registriergeräte angeschlossen werden können.

Wenn es sich um einen analogen Messwertausgang handelt, soll dieser eine 20-mA-Stromschleife mit lebendem Nullpunkt bei 4 mA besitzen.

Für digitale Schnittstellen gilt 2.1.1.25 Satz 3.

- 2.1.1.12 Die Messeinrichtungen müssen in der Lage sein, einer nachgeschalteten Auswerteeinrichtung ihren jeweiligen Betriebszustand (Betriebsbereitschaft, Wartung, Störung) über Statussignale mitzuteilen.

- 2.1.1.13 Die Verfügbarkeit der Messeinrichtungen muss in der Eignungsprüfung 95 % erreichen.

Für Mess- oder Auswerteeinrichtungen für den Einsatz an Anlagen der 13. BImSchV ist eine Aussage zu treffen, ob diese die Verfügbarkeit gemäß Anhang II der 13. BImSchV erfüllen, für den Einsatz an Anlagen der 17. BImSchV, ob diese die Verfügbarkeit gemäß Art. 11 Abs. 11 der Richtlinie 2000/76/EG des Europäischen Parlament und des Rates über die Verbrennung von Abfällen (ABl. der EG vom 28.12.2000 Nr. L 332, S. 91, berichtigt durch ABl. EG vom 31.05.2001 Nr. L 145, S. 52. **zuletzt geändert am 22.10.2008**) erfüllen.

- 2.1.1.14 Das Wartungsintervall der Messeinrichtungen ist zu ermitteln und anzugeben. Das Wartungsintervall muss mindestens 8 Tage betragen.

- 2.1.1.15 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  ist aus Doppelbestimmungen zu ermitteln und nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$R_D = \frac{\text{Messbereichsendwert}}{s_D \cdot t_{f, 0,95}}$$

$s_D$ : Standardabweichung aus Doppelbestimmungen,

$t_{f, 0,95}$ : Studentfaktor; statistische Sicherheit 95 %.

Die Doppelbestimmungen sind mit zwei baugleichen vollständigen Messeinrichtungen am gleichen Messort zeitgleich durchzuführen. Die Reproduzierbarkeit ist im kleinsten Messbereich zu bestimmen.

2.1.1.16 Die Mindestanforderungen müssen unter den nachstehend aufgeführten Nenngebrauchsbedingungen gemäß DIN EN 60359 (Ausgabe September 2002), Nenngebrauchsbereich II, eingehalten werden:

- a) Netzspannung
- b) Relative Luftfeuchtigkeit
- c) Gehalt der Luft an Flüssigwasser
- d) Schwingung

Für die Betriebslage sind die Toleranzgrenzen vom Hersteller festzulegen.

2.1.1.17 Bei Messeinrichtungen mit automatischer Funktionsprüfung und Nachjustierung sind diese Funktionen in die Eignungsprüfung einzubeziehen. Der maximal zulässige Korrekturbereich, in dem eine Nachjustierung möglich ist, ist zu ermitteln. Wird dieser überschritten, muss ein Statussignal gegeben werden.

2.1.1.18 Der Einsatz der Mess- oder Auswerteeinrichtungen muss in den nachstehenden Bereichen der Umgebungstemperatur möglich sein:

- für Baugruppen mit Installation im Freien (ungeschützte Umgebungsbedingungen)  $-20\text{ °C}$  bis  $50\text{ °C}$
- für Baugruppen mit Installation an temperaturkontrollierten Orten  $5\text{ °C}$  bis  $40\text{ °C}$

2.1.1.19 Bei extraktiv arbeitenden Messeinrichtungen ist der Einfluss von Änderungen des Probegasdurchflusses auf das Messsignal anzugeben. Der Betrag der Messsignaländerung soll maximal 1 % des Messbereichsendwertes nicht überschreiten. Bei Überschreiten des zulässigen Wertes muss ein Statussignal gegeben werden.

- 2.1.1.20 Beruht das Messprinzip auf optischen Verfahren (In-situ-Anwendung), ist der Störeinfluss bei Auswanderung des Messstrahles anzugeben. Der Betrag der Messsignaländerung soll maximal 2 % des Messbereichsendwertes in einem Winkelbereich von  $0,3^\circ$  betragen.
- 2.1.1.21 Beruht das Messprinzip auf optischen Verfahren (In-situ-Anwendung), müssen die Messeinrichtungen eine Vorrichtung besitzen, die eine Kontrolle der Verschmutzung während des Betriebes ermöglicht.  
Gegebenenfalls sind optische Grenzflächen durch geeignete Maßnahmen gegen Verschmutzung zu schützen.
- 2.1.1.22 Die Messeinrichtungen sollen eine Vorrichtung besitzen, die eine automatische Aufzeichnung von Null- und Referenzpunkt in regelmäßigen Abständen ermöglicht. Bei optischen Messeinrichtungen mit einem Durchstrahlungsverfahren und mit automatischer Nullpunktkorrektur soll der Korrekturbetrag als Maß der Verschmutzung aufgezeichnet werden.
- 2.1.1.23 Die Einstellzeit (90%-Zeit) der Messeinrichtungen einschließlich Probenahmesystem soll nicht mehr als 200 s betragen.
- 2.1.1.24 Mehrkomponenten-Messeinrichtungen müssen die Anforderungen für jede Einzelkomponente, auch bei Simultanbetrieb aller Messkanäle, erfüllen.
- 2.1.1.25 Der extern anliegende Messwert nach 2.1.1.11, die Statussignale nach 2.1.1.12, 2.1.1.17 und 2.1.1.19 und Informationen wie Gerätetyp, Messbereich, Komponente und Einheit können auch über eine geeignete digitale Schnittstelle vom Messgerät zur Auswerteeinrichtung übertragen werden. Die einzelnen analogen Ausgänge können dann entfallen. Die digitale Schnittstelle muss vollständig im einschlägigen Normen- und Richtlinienwerk beschrieben sein.
- 2.1.1.26 Die grundsätzliche Eignung der Messeinrichtung für die Messaufgabe ist durch Vergleich der nach DIN EN ISO 14956 (Ausgabe Januar 2003) ermittelten erweiterten Messunsicherheit mit den für die Messaufgabe festgelegten Anforderungen nachzuweisen.

## 2.2 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung staubförmiger Emissionen

### 2.2.1 **Bestimmung der Staubkonzentration (quantitative Messverfahren)**

2.2.1.1 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 muss mindestens 30 betragen.

2.2.1.2 Bei extraktiv arbeitenden Messeinrichtungen soll der Betrag der Abweichung des Probegasvolumenstromes vom gerätespezifischen Sollwert maximal 5 % vom Sollwert abweichen.

2.2.1.3 Die Nachweisgrenze der Messeinrichtung hat im kleinsten Messbereich 5 % vom Grenzwert des Tagesmittelwertes nicht zu überschreiten.

### 2.2.2 **Bestimmung des Staubgehaltes (qualitative Messverfahren)**

2.2.2.1 Überwacht die Messeinrichtung die Funktion einer Abgasreinigungsanlage, muss die Messeinrichtung eine wählbare Alarmschwelle besitzen, die sich im gesamten Anzeigebereich einstellen lässt.

2.2.2.2 Die Messeinrichtungen sollen eine Kontrolle vom Nullpunkt und Referenzpunkt ermöglichen. Nullpunkt und Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall zu überprüfen und aufzuzeichnen.

2.2.2.3 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 soll mindestens 30 betragen.

2.2.2.4 Bei extraktiv arbeitenden Messeinrichtungen soll der Betrag der Abweichung des Probegasvolumenstromes vom gerätespezifischen Sollwert maximal 5 % vom Sollwert abweichen.

### **2.2.3 Messeinrichtungen zur Ermittlung der Rußzahl (Abgastrübung)**

- 2.2.3.1 Eine kontinuierliche Messung der Rußzahl erfordert, dass die Ergebnisse als Minutenmittelwerte ausgewertet werden; eine Umrechnung auf den Sauerstoffbezugswert ist nicht erforderlich.
- 2.2.3.2 Die Messergebnisse sind als Rußzahl anzugeben.
- 2.2.3.3 Der Anzeigebereich soll die Skala bis zur Rußzahl 5 umfassen.
- 2.2.3.4 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 soll mindestens 15 betragen.
- 2.2.3.5 Bei extraktiv arbeitenden Messeinrichtungen soll der Betrag der Abweichung des Probegasvolumenstromes vom gerätespezifischen Sollwert maximal 5 % vom Sollwert abweichen.

## **2.3 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung gasförmiger Emissionen**

### **2.3.1 Allgemeine Anforderungen**

- 2.3.1.1 Die Nachweisgrenze der Messeinrichtung hat im kleinsten Messbereich 5 % vom Grenzwert des Tagesmittelwertes nicht zu überschreiten.
- 2.3.1.2 Die Änderungen der Nullpunkt- und der Referenzpunktanzeige sind über den in 2.1.1.18 genannten Temperaturbereich zu ermitteln; die Beträge dieser Änderungen sollen über den gesamten Temperaturbereich, ausgehend von 20 °C, maximal 5 % vom Messbereichsendwert nicht überschreiten.  
Eine Beeinflussung des Null- bzw. Referenzpunktes durch Änderungen der Temperatur des Messgutes ist durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren.
- 2.3.1.3 Der Betrag des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber im Messgut enthaltenen Begleitstoffen in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen hat insgesamt nicht mehr als 4 % des

Messbereichsendwertes zu betragen. Kann diese Forderung nicht eingehalten werden, soll der Einfluss der jeweiligen Störkomponente auf das Messsignal durch geeignete Maßnahmen berücksichtigt werden.

2.3.1.4 Probenahme und Probenaufbereitung sind bezüglich Werkstoff und Beheizung so zu gestalten, dass eine einwandfreie Feststofffilterung erreicht und Umsetzungen sowie Verschleppungseffekte durch Adsorptions- und Desorptionserscheinungen vermieden werden sollen.

2.3.1.5 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 muss mindestens 30 betragen.

### **2.3.2 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung organischer Verbindungen (Gesamt-Kohlenstoffgehalt)**

2.3.2.1 Es gelten die Anforderungen der DIN EN 12619 (Ausgabe September 1999) und DIN EN 13526 (Ausgabe Mai 2002). Diese Anforderungen gelten für die vollständige Messeinrichtung.

2.3.2.2 In der Regel bezieht sich die Gerätekenlinie nach 2.1.1.4 auf das Prüfgas Propan.

## **2.4 Zusätzliche Anforderungen an Messeinrichtungen für die Ermittlung von Bezugsgrößen**

### **2.4.1 Messeinrichtungen für die Ermittlung des Sauerstoffgehaltes**

2.4.1.1 Die Verfügbarkeit der Messeinrichtung muss in der Eignungsprüfung 98 % erreichen.

2.4.1.2 Die Nachweisgrenze der Messeinrichtung soll den Volumenanteil von 0,2 % nicht überschreiten.

2.4.1.3 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 muss mindestens 70 betragen.

- 2.4.1.4 Die Änderungen der Nullpunkt- und der Referenzpunktanzeige sind über den in 2.1.1.18 genannten Temperaturbereich zu ermitteln. Die Beträge dieser Änderungen sollen über den gesamten Temperaturbereich, ausgehend von 20 °C, den Volumenanteil von 0,5 % nicht überschreiten.  
Eine Beeinflussung des Null- bzw. Referenzpunktes durch Änderungen der Temperatur des Messgutes ist durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren.
- 2.4.1.5 Der Betrag des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber im Messgut enthaltenen Begleitstoffen in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen soll als Volumenanteil insgesamt nicht mehr als 0,2 % betragen. Kann diese Forderung nicht eingehalten werden, soll der Einfluss der jeweiligen Störkomponente auf das Messsignal durch geeignete Maßnahmen berücksichtigt werden.
- 2.4.1.6 Probenahme und Probenaufbereitung sind bezüglich Werkstoff und Beheizung so zu gestalten, dass eine einwandfreie Feststofffilterung erreicht und Umsetzungen sowie Verschleppungseffekte durch Adsorptions- und Desorptionserscheinungen vermieden werden sollen.
- 2.4.1.7 Der Betrag der zeitlichen Änderung der Null- bzw. Referenzpunktanzeige soll im Wartungsintervall als Volumenanteil 0,2 % nicht überschreiten.
- 2.4.1.8 Der Betrag der Abweichung der Istwerte von den Sollwerten der GeräteKennlinie gemäß Ziffer 2.1.1.4 hat als Volumenanteil nicht mehr als 0,3 % zu betragen.

## **2.4.2 Messeinrichtungen für die Ermittlung des Abgasvolumenstroms**

- 2.4.2.1 Der Anzeigebereich soll so gewählt werden können, dass dem höchsten an der jeweiligen Einbaustelle zu erwartenden Volumenstrom 80 % des Messbereichsendwertes zugeordnet sind.
- 2.4.2.2 Die Nachweisgrenze der Messeinrichtung soll 20 % des Messbereichsendwertes nicht übersteigen.



- 2.4.2.3 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 soll den Wert 30 nicht unterschreiten.
- 2.4.2.4 Die Änderungen der Nullpunkt- und der Referenzpunktanzeige sind über den in 2.1.1.18 genannten Temperaturbereich zu ermitteln; die Beträge dieser Änderungen sollen über den gesamten Temperaturbereich, ausgehend von 20 °C, 5 % vom Messbereichsendwertes nicht überschreiten.  
Eine Beeinflussung des Null- bzw. Referenzpunktes durch Änderungen der Temperatur des Messgutes ist durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren.
- 2.4.2.5 Der Betrag der Abweichung der Istwerte von den Sollwerten der GeräteKennlinie nach 2.1.1.4 hat 5 % des jeweiligen Messbereichsendwertes nicht zu überschreiten.

### **2.4.3 Messeinrichtungen für die Ermittlung des Feuchtegehaltes**

- 2.4.3.1 Der Anzeigebereich soll so gewählt werden können, dass die Messsignale im Normalbetrieb im oberen Drittel des Messbereichsendwertes liegen.
- 2.4.3.2 Der maximale Messbereich der Messeinrichtung ist als Massenkonzentration zu ermitteln. Die Nachweisgrenze der Messeinrichtung soll 5 % des Messbereichsendwertes nicht übersteigen.
- 2.4.3.3 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 soll mindestens 30 betragen.
- 2.4.3.4 Die Änderungen der Nullpunkt- und der Referenzpunktanzeige sind über den in 2.1.1.18 genannten Temperaturbereich zu ermitteln; die Beträge dieser Änderungen sollen über den gesamten Temperaturbereich, ausgehend von 20 °C, 5 % vom Messbereichsendwert nicht überschreiten.  
Eine Beeinflussung des Null- bzw. Referenzpunktes durch Änderungen der Temperatur des Messgutes ist durch geeignete Maßnahmen zu kompensieren.

2.4.3.5 Der Betrag des Störeinflusses durch die Querempfindlichkeit gegenüber im Messgut enthaltenen Begleitstoffen in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen hat insgesamt 4 % des Messbereichsendwertes nicht zu überschreiten. Kann diese Forderung nicht eingehalten werden, soll der Einfluss der jeweiligen Störkomponente auf das Messsignal durch geeignete Maßnahmen berücksichtigt werden.

2.4.3.6 Die Messeinrichtung ist mit einem gravimetrischen Verfahren zu kalibrieren.

## 2.5 Zusätzliche Anforderungen an elektronische Auswerteeinrichtungen

### 2.5.1 Allgemeine Anforderungen an elektronische Auswerteeinrichtungen

2.5.1.1 Die Auswerteeinrichtung muss die Registrierung, Mittelwertbildung, Validierung, Klassierung und Auswertung nach den Anhängen, insbesondere Anhang B, vollständig ausführen. Erfolgt die Aufzeichnung der Daten nach Anhang B 1.1 mit einem redundanten Datensystem, so kann auf zusätzliche Aufzeichnungseinrichtungen (z. B. Schreiber) verzichtet werden. Die Ausgabe der elektronisch aufgezeichneten Daten nach B 1.1 muss auf dem Display und als Papiausdruck ohne zusätzliche Hilfsmittel möglich sein.

2.5.1.2 Die technischen Daten der Auswerteeinrichtung und die verwendete Software sind vom Hersteller zu dokumentieren und dem Prüfinstitut zur Kenntnis zu geben sowie im Änderungsfall fortzuschreiben. Während des Betriebes der Auswerteeinrichtung muss diese die Identität der Software anzeigen. Jegliche Änderung der Software muss eine Änderung der Identität der Software nach sich ziehen (z. B. durch geeignetes Prüfsummenverfahren). Die Anforderungen der Richtlinienreihe VDI 4203 sind hierbei zu beachten.

2.5.1.3 Die Verfügbarkeit der Auswerteeinrichtung muss mindestens 99 % betragen. Die Verfügbarkeit wird angegeben als Verhältnis von Messzeit zu Einsatzzeit. Die Einsatzzeit ist in der Regel die Summe aller Jahresstunden (während der Eignungsprüfung die Stundenanzahl über den Feldtest). Die Messzeit ist die

Zeit, während der die Auswerteeinrichtung für die Messaufgabe verwertbare Ergebnisse liefert.

- 2.5.1.4 Die Programmierung, die Parametrierung und die gespeicherten Daten sollen gegen unbefugte Eingriffe gesichert werden.  
Durch geeignete Datensicherungsverfahren muss eine regelmäßige Sicherung aller Messdaten und des Datenmodells sowie der Programmdateien möglich sein.
- 2.5.1.5 Der Aufruf und Ausdruck der gespeicherten Konstanten, Umrechnungsfaktoren und variablen Eingaben müssen jederzeit möglich sein. Der Ausdruck muss das Datum und die Uhrzeit der letzten Parameter-Eingabe sowie die geltende aktuelle Softwareversion enthalten. Die Ein- und Ausgabe der zur Auswertung benötigten Parameter soll in übersichtlicher, direkt lesbarer und somit nachvollziehbarer Form erfolgen und als Textdatei ausdrückbar sein.
- 2.5.1.6 Für jede Änderung der Parameter-Eingabe müssen das Datum und die Uhrzeit in einem Speicher erfasst und in der Datenausgabe nach Anhang B 4.1 und B 4.2 enthalten sein.
- 2.5.1.7 Die Auswerteeinrichtung soll so beschaffen sein, dass die zuständige Behörde ohne Inanspruchnahme von Bedienungspersonal die Daten nach Anhang B 4 sowie den Jahresausdruck des Vorjahres abrufen kann.
- 2.5.1.8 Die Auswerteeinrichtung muss über geeignete Messwerteingänge verfügen.  
Analoge Messeingänge der Auswerteeinrichtung sollen den Strombereich von 0 mA bis 20 mA umfassen. Der Eingangswiderstand je Messkanal soll etwa  $50 \Omega$  betragen und  $100 \Omega$  nicht übersteigen. Ist eine Mehrfachverarbeitung einer Messgröße erforderlich, so soll eine Reihenschaltung verschiedener Kanäle oder eine Abfrage über Multiplexer möglich sein.
- 2.5.1.9 Die Messeingänge sollen den Anschluss eines Messwertgebers ermöglichen. Diese Anschlussmöglichkeit muss im Dauerbetrieb gegen unbefugte Benutzung gesichert sein.

- 2.5.1.10 Die Auswerteeinrichtung muss eine Schnittstelle für den Anschluss eines externen Druckers besitzen.
- 2.5.1.11 Die Auswerteeinrichtung soll Statussignale der Emissionsmesseinrichtungen für die Betriebszustände Wartung und Störung erkennen können und die zugehörigen Messwerte aus der Messwertverarbeitung ausblenden.
- 2.5.1.12 Die Auswerteeinrichtung muss mit einer DCF-77-Uhr ausgestattet sein. Die Systemuhr ist mindestens täglich mit der Funkuhr abzugleichen.
- 2.5.1.13 Die Auswerteeinrichtung muss die Festlegung der Betriebsart der Anlage nach Anhang B 1.1, z. B. über die variable Vorgabe eines bestimmten Sauerstoffgehaltes im Abgas, und die Eingabe von Statussignalen ermöglichen.
- 2.5.1.14 Die Auswerteeinrichtung soll sich im Intervall zwischen 1 min und 120 min auf verschiedene Integrationszeiten einstellen lassen. Eine Integrationszeit von 30 min ist als Standardfall vorzusehen. Der Integrationszeitfehler hat maximal 0,005 % des eingestellten Zeitwertes zu betragen.
- 2.5.1.15 Die Wahlmöglichkeit für die Umrechnung auf einen Bezugssauerstoffgehalt nach Anhang B 1.6 muss für jeden Kanal getrennt gegeben sein. Die Einbeziehung einer kontinuierlichen Feuchtemessung muss möglich sein.
- 2.5.1.16 Bei den Rechenoperationen zur Bestimmung der Emissionsmassenkonzentration hat die Unsicherheit im Bereich des Grenzwertes, unter Einbeziehung der zu verrechnenden Bezugsgrößen, 1 % des ermittelten Wertes nicht zu überschreiten. Diese Anforderung bezieht sich nicht auf die klassierten Daten.
- 2.5.1.17 Bei Ausfall der Stromversorgung müssen alle gespeicherten Informationen erhalten bleiben.
- 2.5.1.18 Die Messeingänge nach 2.5.1.8 und die Eingänge für Statussignale nach 2.5.1.11 und 2.5.1.13 und der Empfang von Informationen wie Gerätetyp, Messbereich, Komponente und Einheit können in einer geeigneten digitalen Schnittstelle zwischen Messgerät und Auswerteeinrichtung zusammengefasst werden. Die Messeingänge nach 2.5.1.9 sind so auszuführen, dass eine ge-

eignete digitale Prüfeinrichtung zur Simulation von Messwerten angeschlossen werden kann. Die digitale Schnittstelle muss vollständig im einschlägigen Normen- und Richtlinienwerk beschrieben sein.

- 2.5.1.19 Für Prüf- und Wartungsarbeiten an der Auswerteeinrichtung muss die Beibehaltung aller Rechenfunktionen gewährleistet sein. Die Zeit während der Prüf- und Wartungsarbeiten ist zu erfassen und zu speichern.
- 2.5.1.20 Die Auswerteeinrichtung sollte Voralarm geben, wenn die Zwischenbeurteilung erwarten lässt, dass der laufende Mittelwert den Grenzwert überschreitet.
- 2.5.1.21 Die Auswerteeinrichtung sollte Voralarm geben, wenn die Zwischenbilanz im Laufe des Tages erwarten lässt, dass der Tagesmittelwert den Grenzwert überschreitet.
- 2.5.1.22 Zur Vorbereitung der Emissionserklärung i. S .d. Elften Verordnung zur Durchführung des BImSchG (Emissionserklärungsverordnung – 11. BImSchV in der jeweils gültigen Fassung) oder anderer Berichtspflichten des Betreibers sollte die Aufzeichnung der ermittelten Tagesmittelwerte in Verbindung mit der täglichen Betriebszeit, bezogen auf den emissionsverursachenden Vorgang (Betriebsart), möglich sein. Die Ermittlung der jährlichen Gesamtemission unter Einbeziehung einer Abgasvolumenstrommessung sollte möglich sein.
- 2.5.1.23 Das Auswertesystem soll in der Lage sein, eine Auswertung vorzunehmen, wenn für Messgrößen getrennte Messkanäle oder Messeinrichtungen mit unterschiedlichen Messbereichen eingesetzt werden.

## **2.5.2 Zusätzliche Anforderungen an Emissionsdatenfernübertragungssysteme**

- 2.5.2.1 Nach § 31 Satz 2 BImSchG und TA Luft Nr. 5.3.3.5 kann die zuständige Behörde die Art der Übermittlung der Messergebnisse von Emissionsermittlungen vorschreiben. Eine Möglichkeit ist die Installation eines Emissionsdatenfernübertragungssystems (EFÜ-System).

EFÜ-Systeme bestehen aus einem System, das beim Anlagenbetreiber als Teil der elektronischen Auswerteeinrichtung installiert ist, und einem System,

das bei der zuständigen Überwachungsbehörde eingerichtet ist. Die nachfolgenden Forderungen sind an das betreiberseitige installierte System gerichtet.

2.5.2.2 Die nachfolgend genannten Funktionalitäten sind von einem EFÜ-System zu erfüllen:

- Übertragung aller validierten Mittelwerte (z. B. im 1/2-Stundenraster) der Emissionswerte und Betriebsgrößen gemäß den Forderungen des Genehmigungsbescheides oder der Überwachungsbehörde
- Übertragung von Zustandskennungen (Status) zu jedem Mittelwert
- Übertragung der jeweils gültigen Grenzwerte und der Standardabweichung zu jeder Messgröße (siehe Anhang B 1.9)
- Einhaltung der EFÜ-Schnittstellendefinition in der jeweils gültigen Fassung
- regelmäßige Datenübertragung zur Überwachungsbehörde (täglich)
- jederzeitiger Abruf von Daten bis zum aktuellen Zeitpunkt durch die Überwachungsbehörde
- spontane Datenlieferung durch das Betreibersystem bei Grenzwertverletzungen
- Abruf von Daten der letzten 24 Monate durch die Überwachungsbehörde
- Übertragung von erläuternden Kurztexten zu Ereignissen durch den Betreiber
- Übertragung einer Kommentierung mit der Übertragung der Ergebnisse
- Möglichkeit zur Übertragung von Prozessbildern der überwachten Anlage
- Selbstanmeldung von Betreibersystemen beim Rechner der Überwachungsbehörde und Übertragung von Datenmodellen mit Protokollierung
- Übertragung von Datenmodelländerungen innerhalb von 24 h

2.5.2.3 Es ist sicherzustellen, dass kein unbefugtes Eindringen in das System über die Datenübertragungsleitung von außen erfolgen kann. Durch geeignete Vorkehrungen müssen bei Fehlverbindungen die Datenübertragung unterbun-

den und die Verbindung abgebrochen werden. Die Anzahl erfolgloser Wiederholungsversuche ist zu begrenzen.

### **2.5.3 Durchführung der Eignungsprüfung elektronischer Auswerteeinrichtungen**

- 2.5.3.1 Bei der Eignungsprüfung ist festzustellen, für welche Auswerteaufgaben i. S. d. gesetzlichen Vorgaben das geprüfte Gerät geeignet ist.
- 2.5.3.2 Zur Ermittlung der Reproduzierbarkeit ist die Differenz der Summen der einzelnen Klassen aus Doppelbestimmungen zu ermitteln. Die Abweichung hat maximal 1 %, bezogen auf die Gesamtsumme, zu betragen.
- 2.5.3.3 Falls die Auswerteeinrichtung eine Emissionsdatenfernübertragung erlaubt, ist die Prüfung unter Beachtung der EFÜ-Abläufe mit einem gleichartigen System vorzunehmen, wie es auch bei der Aufsichtsbehörde eingesetzt wird. Dabei ist die EFÜ-Schnittstellendefinition in der jeweilig gültigen Fassung für das Betreibersystem zugrunde zu legen. Die Software-Versionen beider Systeme sind zu benennen.

## **2.6 Zusätzliche Messeinrichtungen für Langzeitprobenahme**

### **2.6.1 Allgemeines**

- 2.6.1.1 Die Eignungsprüfung umfasst das Probenahmesystem (einschließlich Probenaufbereitung), Analyse und Datenausgabe.
- 2.6.1.2 Es gelten die Anforderungen nach 2.1.1.1, 2.1.1.3, 2.1.1.14, 2.1.1.16, 2.1.1.19.
- 2.6.1.3 Das Messverfahren soll als vollständiges Messverfahren (Probenahme einschließlich Probenaufbereitung und Analyse) durch Vergleichsmessungen mit einem Standardreferenzmessverfahren überprüft werden. Die Vergleichsmessungen sollen über den Zeitraum des Praxistests verteilt durchgeführt werden.

- 2.6.1.4 Die Justierung der Messeinrichtung soll im Betrieb gegen unbefugtes oder unbeabsichtigtes Verstellen gesichert werden können. Die Änderung von Geräteparametern muss dokumentiert werden können.
- 2.6.1.5 Die Messeinrichtung soll so beschaffen sein, dass sie auf die jeweilige Messaufgabe abgestimmt werden kann. In der Regel soll die Messeinrichtung das Zweifache des geltenden Emissionsgrenzwertes erfassen können.
- 2.6.1.6 Bei Langzeitbeprobungen kann die Probenahme auch getaktet erfolgen, d. h. im regelmäßigen Wechsel zwischen Probenahme- und Pausenintervallen. In jedem Fall soll mindestens 30 % der Gesamteinsatzzeit mit Messungen belegt sein. Hierbei sind unterschiedliche Betriebszustände der Anlage zu berücksichtigen.
- 2.6.1.7 Die Einstellzeit (90%-Zeit) ist zu ermitteln. Sie soll 10 % der minimalen Taktzeit nicht übersteigen.
- 2.6.1.8 Die Messeinrichtung soll Statusmeldungen über den Betrieb der Anlage verarbeiten können.
- 2.6.1.9 Die Messeinrichtung soll in der Lage sein, entweder einer eigenen oder nachgeschalteten Auswerteeinrichtung ihren jeweiligen Betriebszustand (z. B. Betriebsbereitschaft, Wartung, Störung, Probenahme- bzw. Pausen-Intervall) über Statussignal mitzuteilen.
- 2.6.1.10 Die Verfügbarkeit der Messeinrichtung muss im Dauereinsatz mindestens 80 % betragen und soll in der Eignungsprüfung 90 % erreichen. (Die Verfügbarkeit beschreibt den Anteil der Einzelprobenahmen, z. B. Tagesmittelwerte, während dessen verwertbare Ergebnisse zur Beurteilung des Emissionsverhaltens einer Anlage anfallen).
- 2.6.1.11 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 kann in begründeten Einzelfällen auch mit einer Messeinrichtung und einem Standardreferenzmessverfahren ermittelt werden.



2.6.1.12 Bei Messeinrichtungen mit automatischer Nachjustierung sind die dafür vorgesehenen Vorrichtungen in die Eignungsprüfung einzubeziehen. Im Falle einer automatischen Korrektur ist der Regelbereich zu ermitteln. Wird der zu bestimmende Regelbereich überschritten, soll ein Statussignal gegeben werden.

## **2.6.2 Messung von Emissionen**

2.6.2.1 Für den zulässigen Umgebungstemperaturbereich gelten die Forderungen nach 2.1.1.18.

2.6.2.2 Der abgesaugte Teilgasvolumenstrom soll mit einer Genauigkeit von 5 % erfasst werden. Die Möglichkeit zur Kontrolle eines Durchflusses bzw. seiner Parameter soll gegeben sein.

2.6.2.3 Verluste der zu bestimmenden Stoffe in der Probenahmeleitung (z. B. infolge Ablagerung, Sorption, Diffusion) sollen 10 % vom Grenzwert nicht übersteigen (bezogen auf das angefallene Probegasvolumen). Bei Bedarf ist die Möglichkeit zur Rückspülung der Probenahmeleitung vorzusehen.

2.6.2.4 Während der Eignungsprüfung sollen, über den gesamten Zeitraum des Dauertestes verteilt, mindestens 15 Werte je Komponente mit dem Standardreferenzmessverfahren ermittelt werden.

2.6.2.5 Die eingesetzten Messfilter, Kartuschen etc. sollen durch Beschriftung, Stempel o. ä. eindeutig gekennzeichnet sein.

Notwendige Informationen sind:

- Messortkennung/Anlagenbezeichnung
- Datum
- Probenahmezeitraum
- abgesaugtes Probegasvolumen

- 2.6.2.6 Die Lagerfähigkeit der beprobten Messfilter, Kartuschen etc. ist im Rahmen der Eignungsprüfung festzustellen und hinsichtlich der Messaufgabe zu beurteilen.
- 2.6.2.7 Der Blindwert der Filter- und Sorptionsmaterialien soll, bezogen auf das anfallende Probenvolumen, 5 % des zu überprüfenden Grenzwertes nicht überschreiten.
- 2.6.2.8 Startzeit und Dauer der Probenahme- und Pausen-Intervalle sollen einstellbar sein und den Betriebsbedingungen der Anlage angepasst werden können.
- 2.6.2.9 Die Probenahme soll, soweit in VDI-Richtlinien oder DIN-Normen festgelegt, isokinetisch mit einer Genauigkeit von 10 % erfolgen.
- 2.6.2.10 Die Reproduzierbarkeit  $R_D$  nach 2.1.1.15 i. V. m. 2.6.1.11 soll für Gesamtstaub als Leitparameter, soweit dieser in Betracht kommt, den Wert 10 – bezogen auf den zweifachen Grenzwert – nicht unterschreiten.  
Die ermittelte Messunsicherheit für die betrachteten anderen Abgasinhaltsstoffe soll mit dem Wert der jeweiligen VDI-Richtlinie oder DIN-Norm verglichen und bewertet werden.
- 2.6.2.11 Wesentliche Kenndaten sind auf einem Druckerprotokoll automatisch zu dokumentieren (z. B. die Angaben nach 2.6.2.5 sowie Zeiten der Probenahme- und gesamter Einsatzzeitraum). Es können auch elektronische Datenträger eingesetzt werden.

### **3. Prüfinstitute/Verfahren der Eignungsbekanntgabe**

#### **3.1 Prüfinstitute**

Die Eignungsprüfung wird von Prüfinstituten vorgenommen, die den Anforderungen des Anhanges A der Richtlinie VDI 4203 Blatt 1 (Ausgabe März 2003) entsprechen.

Prüfungen und Gutachten von Prüfstellen anderer Mitgliedstaaten der EU bzw. des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) werden als gleichwertig anerkannt, insbesondere wenn

- die Eignungsprüfung nach den in dieser Richtlinie enthaltenen Anforderungen oder nach fachlich gleichwertigen Verfahren vorgenommen worden ist, die insbesondere einen mindestens dreimonatigen Feldtest der Messeinrichtungen einbeziehen, und
- die Prüfstellen besondere Erfahrungen bei der Durchführung von Emissions- und Immissionsmessungen, bei der Kalibrierung kontinuierlicher Messeinrichtungen sowie bei der Geräteprüfung nachgewiesen haben, beispielsweise durch eine Benennung durch die zuständigen Behörden eines Mitgliedstaates, sowie
- die Prüfstellen durch ein von der ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) evaluiertes Akkreditiersystem für die entsprechenden Prüfaufgaben nach der Normenreihe DIN EN ISO/IEC 17025 (*Ausgabe August 2005*) akkreditiert sind.

### 3.2 Verfahren der Eignungsbekanntgabe

- 3.2.1 Nach Abschluss einer Eignungsprüfung legt das Prüfinstitut über die Ergebnisse einen Prüfbericht vor, der der *Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, Ausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr*, zur Begutachtung zugeleitet wird.
- 3.2.2 Führt die Abstimmung zwischen den zuständigen Länderbehörden zu einem positiven Gesamturteil, soll die Eignung der geprüften Einrichtung im Bundesanzeiger bekannt gegeben werden. Die Bekanntgabe im Bundesanzeiger wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit veranlasst.
- 3.2.3 Das Prüfinstitut hat die Prüfungsunterlagen und -ergebnisse den zuständigen Landesbehörden zugänglich zu machen und mindestens zehn Jahre aufzubewahren.

## 4. Einsatz von kontinuierlich arbeitenden Mess- und Auswerteeinrichtungen

### 4.1 Auswahl und Einbau

4.1.1 Werden Mess- oder Auswerteeinrichtungen über den bekannt gegebenen Rahmen hinaus eingesetzt, kann die Überwachungsbehörde die Stellungnahme des Prüfinstitutes, das die Eignungsprüfung durchgeführt hat, hierzu fordern (Generalklausel).

4.1.2 Die zuständige Behörde soll verlangen, dass der Einbau der Mess- und Auswerteeinrichtungen gemäß Richtlinie VDI 3950 (Ausgabe Dezember 2006) erfolgt und von einer bekannt gegebenen Stelle bescheinigt wird.

4.1.3 Bei Messeinrichtungen für den Abgasvolumenstrom ist der Anzeigebereich so zu wählen, dass dem höchsten an der jeweiligen Einbaustelle zu erwartenden Volumenstrom 80 % des Messbereichsendwertes zugeordnet sind.

4.1.4 Bei Messeinrichtungen für den Feuchtegehalt ist der Anzeigebereich so zu wählen, dass die Messsignale im Normalbetrieb im oberen Drittel des Anzeigebereiches liegen.

### 4.2 Einsatz, Kalibrierung, Funktionsprüfung und Wartung

4.2.1 Die Verfügbarkeit der Messeinrichtungen muss mindestens 95 % erreichen. Messeinrichtungen für den Einsatz an Anlagen der 13. und 17. BImSchV müssen darüber hinaus die Verfügbarkeit, auf die in 2.1.1.13 hingewiesen wird, erfüllen. Die Messeinrichtungen für die Bestimmung des Sauerstoffbezugshaltes müssen eine Verfügbarkeit von 98 % erfüllen.

Für Auswerteeinrichtungen muss die Verfügbarkeit i. S. d. Nr. 2.5.1.3 mindestens 99 % betragen.

4.2.2 Die zuständige Behörde soll verlangen, dass die Kalibrierung und Funktionsprüfung der Messeinrichtungen in den vorgeschriebenen Intervallen gemäß DIN EN 14181 (Ausgabe September 2004) durchgeführt werden und darüber gemäß Richtlinie VDI 3950 (Ausgabe Dezember 2006) berichtet wird. Hinsichtlich der Nr. 6.5 und 6.6 der DIN EN 14181 gelten für die Überprüfung

für alle Anlagen i. S. dieses Rundschreibens die Werte des Anhangs III Nr. 3 der 17. BImSchV.

Gegebenenfalls sind auch weitere Normen heranzuziehen, wie beispielsweise DIN EN 13526 (Ausgabe Mai 2002) und DIN EN 12619 (Ausgabe September 1999) für Messeinrichtungen, die Flammenionisationsdetektoren einsetzen.

4.2.3 Die zuständige Behörde soll darauf hinwirken, dass Einrichtungen i. S. dieser Vorschrift nur von ausgebildetem und in die Bedienung eingewiesenem Fachpersonal unter Beachtung der Bedienungsanleitung des Herstellers bedient werden.

4.2.4 Es soll von der zuständigen Behörde empfohlen werden, dass der Betreiber der Mess- und Auswerteeinrichtungen einen Wartungsvertrag zur regelmäßigen Überprüfung der Einrichtungen im Sinne dieser Vorschrift abschließt. Auf den Wartungsvertrag kann verzichtet werden, wenn der Betreiber über qualifiziertes Personal und entsprechende Einrichtungen zur Wartung verfügt.

4.2.5 Nullpunkt und Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall zu überprüfen und aufzuzeichnen. Die zuständige Behörde soll verlangen, dass der Betreiber diese qualitätssichernden Maßnahmen nach Abschnitt 7 der DIN EN 14181 (QAL 3) durchführt und dokumentiert. Das Wartungsintervall der Messeinrichtungen ist im jeweiligen Eignungsprüfungsbericht dokumentiert.

4.2.6 Die zuständige Behörde soll verlangen, dass der Betreiber einer Anlage über alle Arbeiten an Einrichtungen im Sinne dieser Vorschrift ein Kontrollbuch führt, das ihr vorzulegen ist. Weiter sollte die Dokumentation der laufenden Qualitätssicherung nach Abschnitt 7 der DIN EN 14181 (QAL 3) auf Regelkarten erfolgen.

### 4.3 Einsatz von Messeinrichtungen zur Bestimmung der Rußzahl

4.3.1 Die Kalibrierung der Messeinrichtungen wird nach der Richtlinie VDI 2066 Blatt 8 (Ausgabe August 1995) durchgeführt.

4.3.2 Die Werte für die Rußzahl sind gemäß Nummer 2.9 der TA Luft zu runden.

Mit dieser Rundungsvorschrift sind die Unsicherheiten des Messverfahrens, der Kalibrierung nach VDI 2066 Blatt 8 (Ausgabe August 1995) und der Rückführung auf die nach DIN 51402 Teil 1 (Ausgabe Oktober 1986), definierte Rußzahl berücksichtigt.

- 4.3.3 Die Betriebszeiten des Brenners und die Überschreitungszeiten sollen mit Betriebsstundenzählern erfasst und registriert werden. Die Rußzahl soll kontinuierlich aufgezeichnet werden.
- 4.3.4 Die Messung soll bei Stillstand des Brenners automatisch unterbrochen werden. Dabei soll zur Kennzeichnung des Stillstandes ein vorgegebener Festwert angezeigt werden. Die Messung soll 10 Sekunden nach Zündung des Brenners wieder aufgenommen werden.
- 4.3.5 Die Rußzahlwerte sind nicht auf einen Sauerstoffbezugswert umzurechnen.

#### 4.4 Einsatz elektronischer Auswerteeinrichtungen

- 4.4.1 Beim Einsatz von Auswerteeinrichtungen gelten sinngemäß die Anforderungen nach 2.5. Die gespeicherten Daten einschließlich der zugehörigen Parametrierung (Datenmodell) sind fünf Jahre aufzubewahren.
- 4.4.2 Auswerteeinrichtungen dürfen ausschließlich für die Belange der Emissionsüberwachung und -datenfernübertragung genutzt werden.
- 4.4.3 Die zuständige Behörde soll eine Festlegung über Beginn und Ende der Klassierung nach Anhang B treffen. Dabei sind die Besonderheiten des Anfahrbetriebes zu berücksichtigen. Es ist darauf zu achten, dass Anfahrperioden, die wegen ihrer Häufigkeit oder Dauer für das Emissionsverhalten der Anlage von Bedeutung sind, in die Emissionsbeurteilung einbezogen werden.

Bei Feuerungsanlagen kann hierfür der Sauerstoffgehalt im Abgas zur Festlegung herangezogen werden. Für Feuerungsanlagen gilt in der Regel: Die Klassierung beginnt, wenn der Sauerstoffgehalt im Abgas als Volumenanteil 16 % unterschreitet; die Klassierung endet, wenn der Sauerstoffgehalt 16 % überschreitet.

- 4.4.4 Für die Auswertung sind als Zeitbasis 30 min vorzusehen. In begründeten Fällen, z. B. bei Chargenbetrieb oder längerer Zeitbasis bei der Kalibrierung

kann davon abgewichen werden. Zusätzliche Regelungen sind zu treffen beim Einsatz an Anlagen, bei denen kurzzeitig bedeutsame Emissionen auftreten können.

4.4.5 Die zur Auswertung nach Anhang B erforderliche Parametrierung ist bei der Kalibrierung der Messeinrichtungen unter Beachtung der DIN EN 14181 (Ausgabe September 2004) zu ermitteln.

#### 4.5 Einsatz von Messeinrichtungen für Langzeitprobenahme

4.5.1 Die zuständige Behörde soll, wenn nicht schon durch gesetzliche Verpflichtungen vom Betreiber verlangt, festlegen, dass eine nach Landesrecht bekannt gegebene Stelle jährlich mindestens eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit des Systems für Langzeitprobenahme durchführen soll. Dabei sind die Grundsätze der DIN EN 14181 (Ausgabe September 2004) zu beachten.

4.5.2 In der Anordnung oder Auflage über den Einbau der Messeinrichtungen für die fortlaufende Überwachung der Emissionen besonderer Stoffe soll dem Betreiber der Anlage auferlegt werden, die Messeinrichtungen nach dem Einbau von einer nach Landesrecht bekannt gegebenen Stelle überprüfen zu lassen. Dazu sollen mindestens drei Vergleichsmessungen mit einem Standardreferenzmessverfahren unter Beachtung der einschlägigen VDI-Richtlinien und DIN-Normen erfolgen. Eine erneute Überprüfung wird bei einer wesentlichen Änderung in der Betriebsweise der Anlage oder der Messeinrichtung, spätestens jedoch nach einem Jahr erforderlich. Gegebenenfalls können dafür die Probenahmezeiten verkürzt werden; Hinweise dazu liefert die jeweilige Eignungsprüfung.

Bonn, den 13.06.2005

IG I 2 Az.: IG I 2 - 45053/5

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz

und Reaktorsicherheit

Im Auftrag

Dr. Salomon

## **A Definitionen, Abkürzungen, Statussignale**

### **A 1 Definitionen und Begriffsbestimmungen**

Es gelten die folgenden Begriffe und Definitionen

#### **A 1.1 Anzeigebereich**

Ausgabebereich bei anzeigenden Messgeräten (VDI 4203 Blatt 2)

*Anmerkung: Zum Unterschied Anzeigebereich und Messbereich s. Anmerkung zu A 1.10*

#### **A 1.2 Ausgabebereich**

Bereich aller derjenigen Werte, die durch das Messgerät als Aussage bereitgestellt werden können (VDI 4203 Blatt 2)

#### **A 1.3 Ausfall Abgasreinigung**

Nicht vorhersehbarer Ausfall der Abgasreinigungseinrichtung. Die maximale Dauer bei Aufrechterhaltung des Anlagenbetriebs ist begrenzt.

#### **A 1.4 Betriebsart der Anlage**

Durch eindeutige Signale oder Kenngrößen gekennzeichnete Betriebszustand der Anlage, dem bestimmte Emissionsgrenzwerte zugeordnet sind. (z. B. bei Mischfeuerungen: Betriebsart 1: Ölbetrieb, Betriebsart 2: Gasbetrieb, Betriebsart 3: Anfahren, Betriebsart 4: Stand-by)

#### **A 1.5 Betriebsbereitschaft der Messeinrichtung**

Zustand einer Messeinrichtung, in der Messwerte erzeugt werden können.

#### **A 1.6 Betriebszeit der Anlage**

Zeiten, in denen die Anlage betrieben wird.

#### **A 1.7 Einstellzeit**

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt einer sprunghaften Änderung des Wertes der Eingangsgröße eines Messgerätes und dem Zeitpunkt, ab dem der Wert der Ausgangs-



größe sicher oberhalb 90 % des richtigen Wertes der Ausgangsgröße liegt. (VDI 4203 Blatt 2)

#### A 1.8 Ersatzwert

Für den Fall eines Ausfalls der Messeinrichtungen für die Bestimmung der Bezugsgrößen (z. B. Sauerstoff, Temperatur) werden für die Bezugsrechnung Ersatzwerte benutzt, die fest vorgegeben sind und einem mittleren Wert der Messgröße entsprechen.

#### A 1.9 Feldtest

Dauertest über mindestens drei Monate an einer dem Einsatzbereich der Messeinrichtung angemessenen Industrieanlage. (VDI 4203 Blatt 2)

#### A 1.10 Messbereich

Bereich derjenigen Werte der Messgröße, für den gefordert ist, dass die Messabweichungen eines Messgerätes innerhalb festgelegter Grenzen bleiben

*Anmerkung: Der Messbereich wird für die einzelne Messeinrichtung durch die Kalibrierung festgelegt. Er unterscheidet sich somit, in der Regel geringfügig, vom Anzeigebereich.*

#### A 1.11 Kleinster Messbereich

Kleinster für die Überwachungsaufgabe notwendiger Messbereich. (VDI 4203 Blatt 2)

#### A 1.12 Messbereichsendwert

Obere Begrenzung des Messbereichs.

Anmerkung: Oberhalb des Messbereichsendwertes können keine Angaben zur Messabweichung eines Messgerätes gemacht werden.

#### A 1.13 Messeinrichtung

Gesamtheit aller Messgeräte und zusätzlicher Einrichtungen zur Erzielung eines Messergebnisses (DIN 1319-1).

Anmerkung: Zur Messeinrichtung gehören außer dem eigentlichen Messgerät (Analyseator) Vorrichtungen zur Probenahme (z. B. Sonde, Probegasleitungen, Durchflussmessung und -regelung, Förderpumpe), Probenaufbereitung (z. B. Staubfilter, Vorabscheider für Störkomponenten, Kühler, Konverter) und Datenausgabe.

Darüber hinaus gehören dazu auch Prüf- und Justiereinrichtungen, die zur Funktionsprüfung und gegebenenfalls zur Inbetriebnahme erforderlich sind sowie bei eignungsgeprüften Messeinrichtungen auch der Eignungsprüfungsbericht. (VDI 4203 Blatt 1)

#### A 1.14 Messgröße

Physikalische Größe, der die Messung gilt. (DIN 1319-1)

#### A 1.15 Messgut = Messobjekt

Träger der Messgröße. (DIN 1319-1)

#### A 1.16 Messsignal

Größe in einem Messgerät oder einer Messeinrichtung, die der Messgröße zugeordnet ist. (DIN 1319-1)

#### A 1.17 Messwert

Wert, der zur Messgröße gehört und der Ausgabe eines Messgerätes oder einer Messeinrichtung eindeutig zugeordnet ist. (DIN 1319-1)

#### A 1.18 Mittelwert

Arithmetisches Mittel der über den Integrationszeitraum gemittelten Messwerte.

#### A 1.19 Validierter Mittelwert (Status, Wert, Klasse)

Wert, der aus dem normierten Mittelwert durch Abziehen der bei der Kalibrierung nach DIN EN 14181 (Ausgabe September 2004) ermittelten Standardabweichung (Standardunsicherheit) der normierten Werte berechnet wird.

Zu jedem validierten Mittelwert gehören eine Statuskennung für den Betriebszustand der Anlage und den Betriebszustand des Messgerätes sowie der Klassierstatus, der Zeitbezug und die Kenngröße der Betriebsart.

#### A 1.20 Redundantes Aufzeichnungssystem

Zweites unabhängiges und räumlich getrenntes Aufzeichnungssystem für Daten nach Anhang B 1.1.

#### A 1.21 Standardreferenzmessverfahren

Vereinbarter Satz von theoretischen und praktischen Verfahrensschritten zur Bestimmung eines oder mehrerer Luftbeschaffenheitsmerkmale (unabhängiges Messverfahren), zu deren Bestimmung Referenzmaterialien praktisch nicht hergestellt werden können; das Messergebnis ist vereinbarungsgemäß der Wert des Luftbeschaffenheitsmerkmals (vgl. VDI 4203 Blatt 2). Das Verfahren muss beschrieben und standardisiert sein, es wird kurzzeitig an der Anlage zu Überprüfungs Zwecken eingesetzt.

#### A 1.22 Störung der Messeinrichtung

Nicht vorhersehbarer Ausfall der Messeinrichtung für unbestimmte Zeit.

#### A 1.23 Verfügbarkeit

Zeitanteil, während dessen im Bezugszeitraum verwertbare Messergebnisse zur Beurteilung der durch die Messeinrichtung zu überwachenden Verhältnisse (z. B. Emissionsverhalten einer Anlage) anfallen. (VDI 4203 Blatt 2)

### A 2 Abkürzungen

ARE	Abgasreinigungseinheit
FWL	Feuerungswärmeleistung
GW	Grenzwert
HMW	Halbstunden-Mittelwert

**JGW** *Jahresgrenzwert*

**JMW** *Jahresmittelwert*

MV	Massenverhältnis
SMW	Stundenmittelwert
TGW	Tagesgrenzwert
TMW	Tagesmittelwert
TNBZ	Temperatur Nachbrennzone

### A 3 Statuskennung für Mittelwerte

Zu jedem Mittelwert sind der Anlagenstatus (Zeichen Anlagenstatus) und der Messwertstatus (Zeichen Messwertstatus 1; Zeichen Messwertstatus 2) zuzuordnen und abzuspeichern.

Es ist jeweils der Anlagen- und Messwertstatus zu wählen, der mindestens  $\frac{2}{3}$  der Integrationszeit abdeckt. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, ist der Anlagen- und Messwertstatus mit der höchsten Priorität zu wählen.

Tabelle 1:

Anlagenstatus		
Priorität	Zeichen	
1	G	Anlage in Betrieb (überwachungspflichtig; gültige Werte)
2	X	Anlage außer Betrieb (nicht überwachungspflichtig)
3	W	Anlage in Wartung
4	U	Unklare Betriebsart (nicht automatisch identifizierbar)
	.....	.....

Tabelle 2:

Messwertstatus		
Priorität	Status 1	Ergebnis-/Gerätebezogener Status
1	I	Integrationszeitfehler (Messzeit < 2/3 der Integrationszeit)
2	K	Gültige zu klassierende validierte Mittelwerte außerhalb des Kalibrierbereiches nach B 1.10
3	E	Gültige, zu klassierende Werte wurden mit Ersatzwerten normiert oder berechnet
4	G	Gültiger Wert
5	S	Messwert war gestört; Messgerätestörung
6	W	Messgerät in Wartung
7	U	Unklarer Fehlerzustand (nicht automatisch identifizierbar)
8	N	Messwert muss nicht klassiert werden
9	X	Keine Messwerte
	.....	.....
Priorität	Status 2	Betriebsartabhängiger Status
1	B	Normaler Betrieb

2	A	Anfahrbetriebsart für diesen validierten Mittelwert (nur SO <sub>2</sub> > 2 x GW, 13. BImSchV)
3	N	validierter Mittelwert muss in dieser Betriebsart nicht klassiert werden (z.B. Staub bei Mehrstofffeuerung während Gasbetrieb)
4	R	Indikator für ARE-Störung
5	X	Keine Messergebnisse
	.....	.....

**Für Zähler (z. B. Stunden des Ausfalls der Abgasreinigungseinrichtung)**

**Tabelle 3:**

Zählerstatus		
Priorität	Status	
1	G	gültiger Wert
2	X	Zählerwert ungültig
	.....	.....

Zum Zählerstatus ist immer dem Zähler ein Zeichen beizufügen

## **Beispiele für die Anwendung der Statuskennungen für validierte Mittelwerte**

### **Beispiel 1**

Betriebszustand: Anlage in Betrieb, Messung für CO normal in Betrieb, keine besonderen Vorkommnisse in der Anlage, Betriebsart 1 (hier definiert als Feuerung mit Öl betrieben)

Zum validierten Mittelwert 273 mg/m<sup>3</sup> CO werden die Statusinformationen für Anlage in Betrieb, gültiger Messwert, normaler Betrieb, Betriebsart 1 abgespeichert: 273,0 G; G; B; 1 oder 273,0 GGB 1

### **Beispiel 2**

Betriebszustand: Anlage in Betrieb, Messung für CO normal in Betrieb, Sauerstoffbezugsmessung ausgefallen, keine besonderen Vorkommnisse in der Anlage, Betriebsart 2 (hier definiert als Feuerung mit Erdgas betrieben)

Zum validierten Mittelwert 324 mg/m<sup>3</sup> CO werden die Statusinformationen für Anlage in Betrieb, gültiger Messwert wurde mit Ersatzwert (für Sauerstoff) normiert, normaler Betrieb, Betriebsart 2 abgespeichert: 324,0 G; E; B; 2 oder 324,0 GEB 2

### **Beispiel 3**

Betriebszustand: Anlage 13. BImSchV in Betrieb, Messgerät für SO<sub>2</sub> signalisiert Störung, Betriebsart 3 (hier definiert als anfahren)

Zum Messwert validierten Mittelwert 0,05 mg/m<sup>3</sup> SO<sub>2</sub> werden die Statusinformationen für Anlage in Betrieb, Messgerätestörung, normaler Betrieb

0,05 G; S; B; 3 (da SO<sub>2</sub> < 2 GW keine Anfahrbetriebsart)

### **Beispiel 4**

Betriebszustand: Anlage außer Betrieb, Messgerät für Staub normal in Betrieb

Zum validierten Mittelwert  $0,01 \text{ mg/m}^3$  Staub werden die Statusinformationen für Anlage außer Betrieb, Messwert muss nicht klassiert werden, Messwert muss in dieser Betriebsart nicht klassiert werden, abgespeichert: 0,01 X; N; N oder 0,01 XNN



**B Registrierung, Klassierung, Datenausgabe****B 1 Registrierung der Messwerte, Mittelwertbildung, Normierung und Validierung**

B 1.1 Alle Messwerte, die innerhalb der Betriebszeit der Anlage anfallen, sind mit Zeitbezug zu erfassen und aufzuzeichnen. Statussignale über Beginn und Ende der Betriebszeit der Anlage und die Kenngröße der Betriebsart der Anlage, die durch eindeutige Parameter festzulegen sind, müssen von der Auswerteeinrichtung erfasst werden.

Bei elektronischer Erfassung und Aufzeichnung der Messwerte ist eine Mittelung über maximal 5 s zulässig. Die Auflösung der Werte hat 12 Bit bezogen auf den gesamten Anzeigebereich der angeschlossenen Messeinrichtung unter Einbeziehung des lebenden Nullpunktes nicht zu unterschreiten. Verfahren zur Speicherplatzreduktion sind zulässig, sofern kein Datenverlust zu besorgen ist.

**B 1.2** Die Messwerte der kontinuierlich arbeitenden Messeinrichtungen sind für den Integrationszeitraum (in der Regel Halbstundenmittelwerte oder Stundenmittelwerte) zu mitteln und unter Zugrundelegung der bei der Kalibrierung ermittelten Kalibrierfunktion in die jeweilige physikalische Größe (in der Regel eine Massenkonzentration) umzurechnen. Die Mittelwertbildung erfolgt für alle Messwerte synchron zur aktuellen Uhrzeit. Die Tagesmittelwertbildung erfolgt mit dem Tageswechsel. **Die Jahresmittelwertbildung erfolgt mit dem Jahreswechsel.**

B 1.3 Bei Integrationszeiträumen, die nicht vollständig mit Messwerten belegt sind, erfolgt die Bildung der Mittelwerte unter Bezugnahme auf die Zeit, in der verwertbare Messwerte angefallen sind.

B 1.4 Der Vergleich mit den jeweils geltenden Emissionsbegrenzungen erfordert im Allgemeinen eine Normierung der Emissionswerte auf bestimmte Bezugsgrößen. Aus den kontinuierlichen Messungen der zur Auswertung erforderlichen Bezugsgrößen werden in entsprechender Weise Mittelwerte gebildet. Die Normierung ist nach den entsprechenden Vorschriften durchzuführen.

- B 1.5 Für die Normierung auf die jeweiligen Bezugsgrößen muss der Integrationszeitraum für die Schadstoffmessung und die Bezugsgrößenmessung identisch sein.
- B 1.6 Ist die Emissionsbegrenzung auf einen bestimmten Sauerstoffgehalt bezogen, sind die Regelungen für die Umrechnung in der jeweiligen Vorschrift zu beachten.
- B 1.7 Wird eine Störung oder Wartung der Messeinrichtungen zur Ermittlung von Bezugsgrößen angezeigt, ist die Auswertung mit Ersatzwerten für die Bezugsgrößen, die im Rahmen der Kalibrierung im Benehmen mit der zuständigen Behörde festzulegen sind, fortzusetzen. Die Anzahl der Mittelwerte, die mit Hilfe von Ersatzwerten gebildet wurden, ist zusätzlich in einer gesonderten Klasse zu erfassen.
- B 1.8 Soweit die Schadstoff- und Sauerstoffkonzentrationsmessung im feuchten Abgas erfolgt, die zugehörige Emissionsbegrenzung aber auf trockenes Abgas bezogen ist und eine kontinuierliche Messung des Gehaltes an Wasserdampf nicht gefordert wird, ist der maximale Feuchtegehalt durch eine bei der Kalibrierung zu ermittelnde Korrekturgröße abzuziehen.
- B 1.9 Aus den normierten Mittelwerten sind durch Abziehen der bei der Kalibrierung nach DIN EN 14181 (Ausgabe September 2004) ermittelten Standardabweichung die validierten Mittelwerte zu ermitteln. Negative validierte Mittelwerte sind auf Null zu setzen.
- B 1.10 Die validierten Mittelwerte außerhalb des gültigen Kalibrierbereiches sind mit dem zugehörigen Zeitpunkt und mit Status abzuspeichern.
- B 1.11 Es ist fortlaufend eine Auswertung hinsichtlich der Nr. 6.5 der DIN EN 14181 vorzunehmen (Gültigkeit der Kalibrierfunktion). Wird die Ungültigkeit der Kalibrierfunktion festgestellt, so ist dieses dauerhaft für den Zeitraum der Ungültigkeit (bis zur erneuten Kalibrierung) anzuzeigen und mit dem zugehörigen Zeitbezug/Zeitpunkt abzuspeichern. Der gültige Kalibrierbereich i. S. d. DIN EN 14181 wird für die jeweilige Komponente mit den für die Bezugsgrößen festgelegten Ersatzparametern errechnet.

## **B 2 Klassierung und Speicherung der validierten Mittelwerte**

- B 2.1 Die validierten Mittelwerte sind zu klassieren. Die Klasseneinteilung ist gemäß den Forderungen in den Anhängen für die verschiedenen Anlagen zu wählen. Alle Mittelwerte sind mit dem zugehörigen Zeitpunkt (Datum, Uhrzeit) und Status sowie der Kenngröße für die Betriebsart der Anlage abzuspeichern (siehe Statusliste in Anhang A 3).
- B 2.2 Mittelwerte werden zur Beurteilung herangezogen, wenn mindestens zwei Drittel des Bezugszeitraumes mit verwertbaren Messwerten belegt sind. Die Anzahl der Mittelwerte, die diese Voraussetzung nicht erfüllen, ist in einer gesonderten Klasse zu erfassen (S 2). Die Klassierung nach B 2.3 bis B 2.5 bleibt unberührt.
- B 2.3 Mittelwerte, die B 2.2 anlagenbedingt nicht erfüllen, z. B. durch Anfahren oder Abfahren während des Bezugszeitraumes, sind in einer Sonderklasse zu erfassen (S 7).
- B 2.4 Mittelwerte, die B 2.2 aufgrund von Störung der Messeinrichtung nicht erfüllen, sind in einer Sonderklasse zu erfassen (S 4).
- B 2.5 Mittelwerte, die B 2.2 aufgrund von Wartung der Messeinrichtung nicht erfüllen, sind in einer Sonderklasse zu erfassen (S 5).

## **B 3 Bildung und Klassierung der Tagesmittelwerte**

- B 3.1 Die Tagesmittelwerte der Messkomponenten sind als arithmetische Mittelwerte aus den zur Klassierung nach B 2.1 herangezogenen validierten Mittelwerten zu berechnen.
- B 3.2 Der Tagesmittelwert umfasst das Intervall von dem letzten Mittelwert, dessen Integrationszeit vor oder um Null Uhr beginnt, bis zu dem Mittelwert, dessen Integrationszeit vor oder um 24 Uhr endet.
- B 3.3 Eine Klassierung des Tagesmittelwertes erfolgt nur, wenn innerhalb der täglichen Betriebszeit der Anlage eine Mindestzahl klassierfähiger Mittelwerte angefallen ist. In der Regel sollen mindestens 6 h mit Mittelwerten nach B 2.1 belegt sein, um einen Tagesmittelwert zu bilden. Tagesmittelwerte, bei denen

diese Voraussetzung nicht erfüllt ist, sollen mit zugehörigem Datum erfasst und in einer gesonderten Klasse registriert werden (TS 2).

- B 3.4 Die Klasseneinteilung ist gemäß den Forderungen in den Anhängen für die verschiedenen Anlagen zu wählen.

#### **B 4 Datenausgabe**

- B 4.1 Die tägliche Datenausgabe muss folgende Daten umfassen:

- Angaben über die Betriebszeit der Anlage des Tages
- Anzahl und Klassierung der erfassten Mittelwerte des Tages
- Werte in Sonderklassen mit Zeitbezug des Tages
- Häufigkeitsverteilungen der Mittelwerte und Tagesmittelwerte für das laufende Kalenderjahr
- Werte außerhalb des gültigen Kalibrierbereiches und Angaben zur Gültigkeit der Kalibrierfunktion nach B 1.10
- Letzte Änderungen der Parametrierung mit Zeitbezug (Datum und Uhrzeit)

Die Datenausgabe soll als Ausdruck und als Textdatei zu einem bestimmten einprogrammierten Zeitpunkt am Nachfolgetag automatisch und auf Anforderung auch für den aktuellen Tag verfügbar sein.

Ist ein redundantes Datenspeichersystem vorhanden, kann auf den automatischen Tagesausdruck verzichtet werden.

- B 4.2 Die jährliche Datenausgabe muss folgende Angaben für das gesamte abgelaufene Kalenderjahr umfassen:

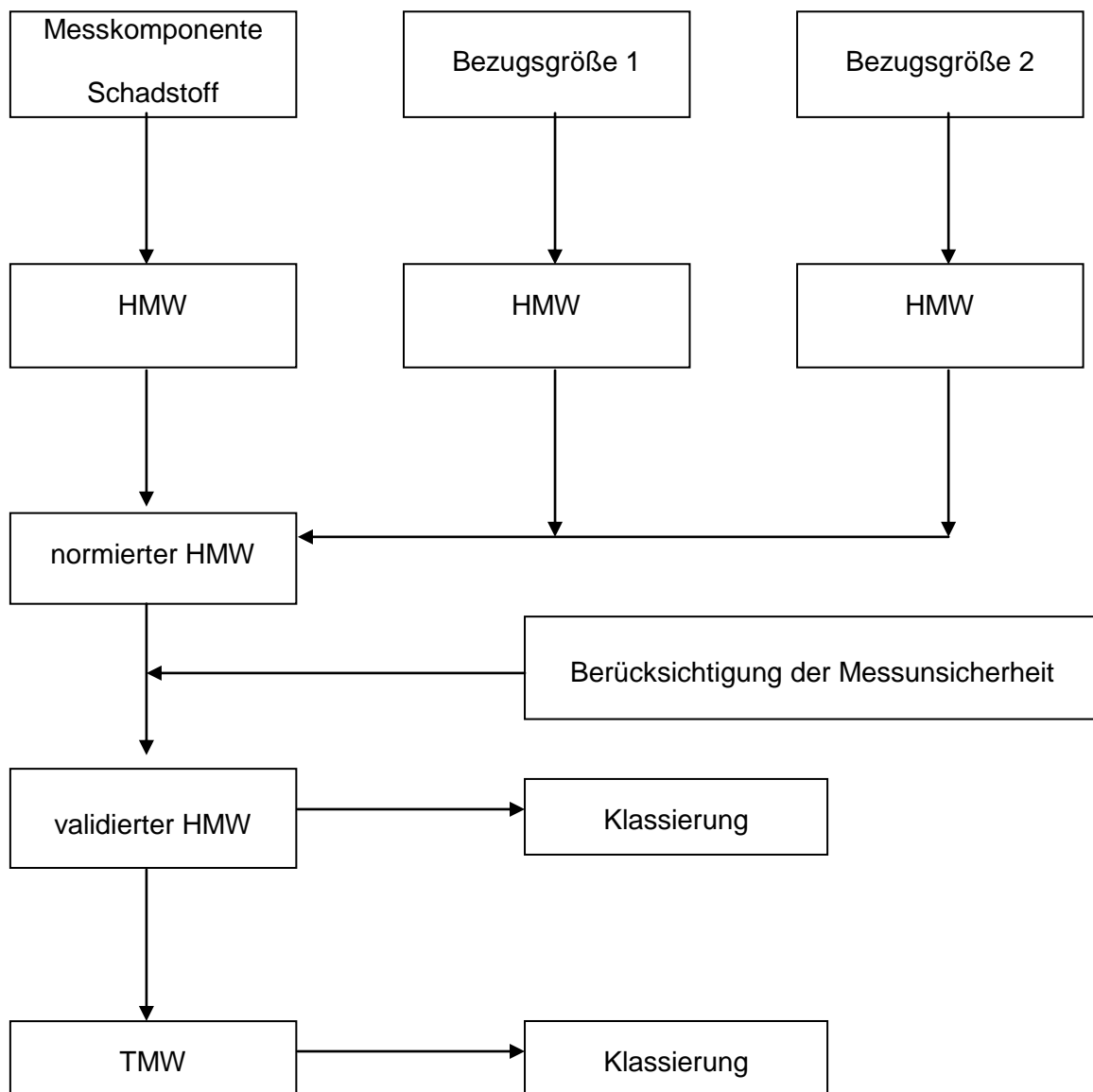
- Betriebszeit der Anlage
- Anzahl und Klassierung der erfassten Mittelwerte
- Werte in Sonderklassen mit Zeitbezug
- Anzahl und Klassierung der Tagesmittelwerte
- Tageswerte in Sonderklassen mit Zeitbezug (Datum)
- Änderungen der Parametrierung mit Zeitbezug (Datum und Uhrzeit)

- Anzahl der Werte außerhalb des gültigen Kalibrierbereiches und Angaben zur Gültigkeit der Kalibrierfunktion nach B 1.10
- Stromausfälle nach 2.5.1.17 mit Zeitbezug
- Zeiten nach 2.5.1.19
- Zeiten nach B 1.11

Die Datenausgabe zum Jahresabschluss als Ausdruck und Textdatei und der Beginn der Ermittlung der Häufigkeitsverteilungen für das anschließende Kalenderjahr soll innerhalb einer Woche nach Jahreswechsel erfolgen. Die Datenausgabe für das laufende Kalenderjahr sollte jederzeit möglich sein.

**C Anforderungen an Mess- und Auswerteinrichtungen für Anlagen i. S. d. TA Luft****C 1 Bildung der zu klassierenden Mittelwerte**

Die Bildung der zu klassierenden Mittelwerte ist in Bild C 1 schematisch dargestellt.

**Bild C 1: Bildung der zu klassierenden Mittelwerte**

## **C 2 Klassierung der Halbstundenmittelwerte (HMW)**

Die Halbstunden-Mittelwerte werden wie folgt klassiert (siehe Bild C 2):

- Klassen M 1 bis M 20 gleicher Breite für Werte bis zum Doppelten des Grenzwertes für den Tagesmittelwert, dieser Wert liegt auf der oberen Klassengrenze der Klasse M 20.
- In die Klasse S 1 sind die Überschreitungen zu klassieren.

Anmerkung: Für die Auswertung qualitativer Staubbmessungen gemäß TA Luft Nummer 5.3.3.2 Abs. 1 gilt sinngemäß Anhang F 2.2.

## **C 3 Sonderklassen**

Es sind folgende Sonderklassen vorzusehen (siehe Bild C 2):

- S 1 Grenzwertüberschreitung
- S 2 2/3-Kriterium nicht erfüllt (vgl. Anhang B 2.2)
- S 3 Ersatzwerte (gehen in die MW-Bildung ein)
- S 4 Störung Messeinrichtungen (vgl. Anhang B 2.4)
- S 5 Wartung der Messeinrichtung (vgl. Anhang B 2.5)
- S 6 Betriebszeitähler für die Anlage im Zeit-Raster der Mittelwerte (in der Regel Anzahl der Halbstunden-Mittelwerte nach Anhang B 1.1)
- S 7 Mittelwerte nach Anhang B 2.3
- S 8 unplausible Werte, die nicht in Klassen S 2 bis S 7 fallen
- S 9 Kurzzeitspeicher für Werte außerhalb des Kalibrierbereiches i. S. d. DIN EN 14181, Nr. 6.5
- S 10 Langzeitspeicher für Werte außerhalb des Kalibrierbereiches i. S. d. DIN EN 14181, Nr. 6.5
- S 11 Ausfall Abgasreinigung (Anzahl der Halbstunden-Mittelwerte im laufenden Jahr)

**C 4 Klassierung der Tages-Mittelwerte (TMW)**

Die Tagesmittelwerte werden wie folgt klassiert (siehe Bild C 2):

- Klassen T 1 bis T 10 gleicher Breite bis zum Grenzwert für den Tagesmittelwert, dieser liegt auf der oberen Klassengrenze der Klasse T 10.
- Grenzwertüberschreitungen sind der Klasse TS 1 zu klassieren.
- In der Klasse TS 2 sind diejenigen Tage zu klassieren, an denen die Bildung eines Tagesmittelwertes nicht möglich ist.



Bild C 2: Klassierung von Halbstunden- und Tages-Mittelwerten

M 1	M 2	.....	M 20	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S 10	S 11
				Über- schreitung GW	Messzeit 2/3-Kriterien	Ersatz- werte	Störung Messein- richtung	Wartung Messein- richtung	Betriebs- zeitähler	Mittelwerte nach B 2.3	unplausible Werte	Kalibrier- bereich - Kurzzeit- speicher	Kalibrier- bereich - Langzeit- speicher	Ausfall Abgasreini- gung

T 1	T 2	.....	T 10	TS 1	TS 2
				Über- schreitung TGW	kein TMW

**D Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 13. BImSchV**

**D 1 Allgemeines**

D 1.1 Bei Feuerungsanlagen mit Entschwefelungseinrichtungen ist in Abhängigkeit von der Betriebsfahrweise und dem System der Entschwefelungseinrichtungen die Art der kontinuierlichen Überwachung der Emissionen von der zuständigen Behörde im Einzelfall festzulegen. Bei allen Feuerungsanlagen mit SO<sub>2</sub>-Begrenzungen handelt es sich um die Summen aus Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid. Im Folgenden wird nur der Begriff Schwefeldioxid dazu verwendet.

D 1.2 Bei Feuerungsanlagen mit Abgasreinigungsanlage kann der Schwefelabscheidegrad durch Messungen der Schwefeldioxidkonzentration und der zugehörigen Bezugsgrößen im ungereinigten und gereinigten Abgas bestimmt werden. Wird der Schwefelabscheidegrad ausschließlich durch Einsatz der Abgasreinigungsanlage eingehalten, ist dieses Reingas-Rohgasverhältnis Grundlage der Grenzwertberechnung. Soll die natürliche oder durch Zugabe von Sorbentien erhöhte Schwefeleinbindung in die festen Verbrennungsrückstände angerechnet werden, ist die natürliche Schwefeleinbindung oder der Zusammenhang zwischen dem Dosierverhältnis von Additiv zum Brennstoff und der Schwefeleinbindung in die festen Verbrennungsrückstände durch eine von der nach Landesrecht zuständigen Behörde für Kalibrierungen im Sinne der 13. BImSchV bekannt gegebene Stelle wiederkehrend zu ermitteln.

Die Schwefeleinbindung in die festen Verbrennungsrückstände ist bei der Ermittlung des Schwefelabscheidegrades der Abgasreinigungsanlage rechnerisch zu berücksichtigen. Dies entspricht der bisherigen Praxis bei der Ermittlung des Schwefelemissionsgrades.

D 1.3 Wird in der Abgasreinigungsanlage nur ein Abgasteilstrom behandelt, ist dieser Sachverhalt bei der Ermittlung entsprechend zu berücksichtigen.

- D 1.4 In besonderen Fällen kann der Schwefelabscheidegrad durch Analyse des Brennstoffschwefels und Messung der Schwefeldioxidkonzentration im gereinigten Abgas bestimmt werden.
- D 1.5 Der Schwefelabscheidegrad ist als Tagesmittelwert zu ermitteln und zu klassieren. In Fällen nach D 1.4 sind die Intervalle der Schwefelanalyse im Brennstoff durch die Behörde festzulegen.
- D 1.6 Bei der Ermittlung des Schwefelabscheidegrades ist bei kontinuierlicher Messung der Schwefeldioxidkonzentrationen und der zugehörigen Bezugsgrößen der Wert des Konfidenzintervalls nach Anhang II der 13. BImSchV zu berücksichtigen.
- D 1.7 An- und Abfahrzeiten, bei denen das Zweifache des Emissionsgrenzwertes aus technischen Gründen überschritten wird, sind der Auswerteeinrichtung über Statussignal mitzuteilen. Die während dieser Zeit anfallenden Halbstundenmittelwerte für die jeweiligen Messkomponenten sind in einer gesonderten Klasse (S 14) zu klassieren und in einem gesonderten Speicher mit Zeitbezug zu erfassen. Diese Halbstundenmittelwerte gehen nicht in die Tagesmittelwertbildung ein, die Massen sind aber bei Jahresemissionen zu berücksichtigen.
- D 1.8 Ausfallzeiten der Abgasreinigungseinrichtung sind der Auswerteeinrichtung über Statussignale mitzuteilen und in getrennten Klassen für aufeinanderfolgende Halbstunden (neben Tagessumme in Sonderklasse S 11 auch in Sonderklasse S 12, da der Ausfall möglicherweise über Tageswechsel oder sogar über einen Jahreswechsel hinausreicht) und als Summe gleitend über ein Zwölf-Monats-Zeitraum (Sonderklasse S 13) zu erfassen. Die Kriterien für das Statussignal sind durch die zuständige Behörde festzulegen. Die Klasse für aufeinanderfolgende Ausfallstunden (S 12) soll mit Beginn der nächsten Ausfallzeit automatisch gelöscht werden.
- D 1.9 Bei der Überwachung der Rußzahl ist die Auswertung sinngemäß anzuwenden.

## **D 2 Misch- und Mehrstofffeuerungen**

- D 2.1 Bei Misch- und Mehrstofffeuerungen ist in Abhängigkeit von der Fahrweise und dem Verhältnis der eingesetzten Brennstoffmengen die Art der kontinuierlichen Überwachung der Emissionen von der zuständigen Behörde im Einzelfall festzulegen.
- D 2.2 Zur Verminderung des Aufwandes kann eine Auswertung unter Verwendung eines an das Brennstoff-Mischungsverhältnis gleitend angepassten Grenzwertes vorgenommen werden. Hierzu sind Klassen einzurichten, die für jede Komponente in Prozent vom jeweiligen Halbstundenmischgrenzwert und vom Tagesmittelmischgrenzwert diese Werte erfassen. Zusätzlich zu den abgespeicherten Halbstunden-Mittelwerten ist der zugehörige gleitende Grenzwert mit Sauerstoffbezug abzuspeichern.
- D 2.3 Bei Mischfeuerungen nach § 8 der 13. BImSchV oder Nummer 5.4.1.2.4 TA Luft ist bei der Kalibrierung das Brennstoffgemisch einzusetzen, für das der höchste Emissionsgrenzwert gilt.
- D 2.4 Bei Mehrstofffeuerungen besteht die Möglichkeit, mehrere, den gebräuchlichen Brennstoffen zugeordnete Kalibrierkurven aufzunehmen und die Auswerteeinrichtung so auszulegen, dass bei einem Wechsel des Brennstoffes die Auswertung auf die zugeordnete Kalibrierkurve umgestellt wird. Die beim Einsatz verschiedener Brennstoffe gewonnenen Mittelwerte sollten getrennt klassiert und gespeichert werden. Bei der täglichen Aufzeichnung können Angaben zu Klassen und Speichern entfallen, deren Inhalt sich während des zurückliegenden Tages nicht verändert hat.

### **D 3 Bildung und Klassierung der Mittelwerte**

- D 3.1 Die Bildung der zu klassierenden Mittelwerte ist gemäß Anhang C, C 1 durchzuführen.
- D 3.2 Die Halbstunden-Mittelwerte werden analog zu Anhang C, C 2 klassiert (s. Bild C 2). Zusätzlich zu den Sonderklassen nach Anhang C, C 3 werden folgende Sonderklassen eingeführt:
- S 12: Aktueller Ausfall der Abgasreinigungsanlage über 1 Tag hinaus (vgl. D 1.8)

S 13: Gleitender Summenstand aller Ausfälle der Abgasreinigungsanlage (vgl. D 1.8)

S 14: An- und Abfahrphasen (vgl. D 1.7)

D 3.3 Die Tagesmittelwerte werden analog zu Anhang C, C 4 klassiert (s. Bild D)  
Zusätzlich zu den Klassen TS 1 und TS 2 wird die Klasse TS 3 eingeführt:

TS 3: Tagesmittelwerte, an denen die Messeinrichtung mehr als sechs Halbstunden-Mittelwerte wegen Wartung oder Ausfall nicht in Betrieb war.

TS 4: Tagesmittelwerte, an denen der Schwefelabscheidegrad eingehalten wird.

TS 5: Tagesmittelwerte, an denen der Schwefelabscheidegrad nicht eingehalten wird.

**D 3.4** *Der Jahresmittelwert der Messkomponenten ist als arithmetischer Mittelwert zu berechnen. Es werden dabei alle Tagesmittelwerte des laufenden Kalenderjahres aus den Klassen T1 bis T10 und TS1 herangezogen. Der Jahresmittelwert ist mit Angabe des Bezugsjahres (JMW - Bezugsjahr) als Massenkonzentration anzugeben. Zusätzlich ist die Anzahl der für die Bildung des Jahresmittelwertes zugrunde liegenden Tagesmittelwerte aufzuführen (Anz. – TMW - Bezugsjahr).*

#### **D 4 Datenausgabe**

**D 4.1** *Die Datenausgabe zum Jahresabschluss muss zusätzlich zu Anhang B 4.2 folgende Daten umfassen:*

*- die Jahresgrenzwerte der Messkomponenten für die Jahresmittelwerte (JGW)*

*- die Jahresmittelwerte mit Angabe des Bezugsjahres (JMW - Bezugsjahr) der vergangenen 5 Kalenderjahre als Massenkonzentration sowie die Anzahl der für die Bildung des jeweiligen Jahresmittelwertes zugrunde liegenden Tagesmittelwerte (Anz. – TMW - Bezugsjahr)*

Bild D: Klassierung von Halbstunden- und Tages-Mittelwerten

M 1	M 2	.....	M 20	S 1 Über- schreitung GW	S 2 Messzeit 2/3-Kriterien	S 3 Ersatz- werte	S 4 Störung Messein- richtung	S 5 Wartung Messein- richtung	S 6 Betriebs- zeitähler	S 7 Mittelwerte nach B 2.3	S 8 Unplausible Werte	S 9 Kalibrier- bereich - Kurzzeit- speicher	S 10 Kalibrier- bereich - Langzeit- speicher	S 11 Ausfall Abgasreini- gung
												S 12 Ausfall Abgasreini- gung > 1 Tag	S 13 Summen- zustand Ausfälle	S 14 An- und Abfahr- phasen

T 1	T 2	.....	T 10	TS 1 Über- schreitung TGW	TS 2 Kein TMW	TS 3 Ausfall/ Wartung Messein- richtung	TS 4 ≥ SAG	TS 5 < SAG
-----	-----	-------	------	------------------------------------	---------------------	---	---------------	---------------

**Anhang E**

- E Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 17. BImSchV, Überprüfung der Verbrennungsbedingungen**
- E 1 Anforderungen an Messeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 17. BImSchV**
- E 1.1 Die Mindestanforderungen sind im Bereich des 1,5-fachen des Grenzwertes für Tagesmittelwerte nachzuweisen.
- E 1.2 Es soll der Messbereich bis zum 1,5-fachen des Grenzwertes für Halbstundenmittelwerte abgedeckt werden.
- E 2 Kontinuierliche Bestimmung der Mindesttemperatur (§ 11 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m. § 4 Abs. 2 und 3)**
- E 2.1 Es sind an geeigneter Stelle im Nachbrennraum (z. B. Kesseldecke) mindestens zwei Messeinrichtungen gemäß Richtlinienreihe VDI/VDE 3511 zu installieren; der Mittelwert ist nach § 11 Abs. 1 zu registrieren und auszuwerten.
- E 2.2 Die zuständige Behörde soll dafür sorgen, dass bei Ausfall einer Messeinrichtung diese unverzüglich durch eine vorzuhaltende baugleiche Reservemesseinrichtung zu ersetzen ist.
- E 3 Anforderungen an Auswerteeinrichtungen an Anlagen i. S. d. 17. BImSchV**
- E 3.1 Bildung, Normierung, Validierung und Klassierung
- E 3.1.1 Schadstoffe (nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 und 2 und ggf. nach § 11 Abs. 5 der 17. BImSchV)
- E 3.1.1.1 Die Bildung der zu klassierenden Mittelwerte ist gemäß Anhang C, C 1 durchzuführen.
- E 3.1.1.2 Die Klassierung der validierten Halbstundenmittelwerte erfolgt grundsätzlich in 20 Klassen einheitlicher Breite. Die Klasseneinteilung ist so zu wählen, dass der Emissionsgrenzwert für Halbstundenmittelwerte auf die obere Grenze der 20. Klasse fällt (Klassen M 1 – M 20, siehe Bild E 1).

E 3.1.1.3 Zusätzlich zu den Sonderklassen nach Anhang C, C 3 werden folgende Sonderklassen eingeführt:

S 12 Aktueller Ausfall der Abgasreinigungsanlage (vgl. E 3.1.2.3)

S 15 Staub bei Ausfall der Abgasreinigung  $\leq 150 \text{ mg/m}^3$  (vgl. E 3.1.2.3)

S 16 Staub bei Ausfall der Abgasreinigung  $> 150 \text{ mg/m}^3$  (vgl. E 3.1.2.3)

Die Sonderklassen S 13 und S 14 bleiben unbelegt.

E 3.1.1.4 Die Klassierung nach E 3.1.1.2 und E 3.1.1.3 gilt auch bei Einsatz von Messgeräten mit elektronisch umschaltbaren Messbereichen.

E 3.1.1.5 Die Tagesmittelwerte werden analog zu Anhang C, C 4 klassiert (s. Bild E 1).

Zusätzlich zu den Klassen TS 1 und TS 2 wird die Klasse TS 3 eingeführt:

TS 3 Tagesmittelwerte, an denen die Messeinrichtung wegen Wartung oder Ausfall mehr als 5 Halbstunden-Mittelwerte außer Betrieb war (Art. 11, Abs. 11 der EU-RL 2000/76/EG).

*E 3.1.1.6 Der Jahresmittelwert der Messkomponenten ist als arithmetischer Mittelwert zu berechnen. Es werden dabei alle Tagesmittelwerte des laufenden Kalenderjahres aus den Klassen T1 bis T10 und TS1 herangezogen. Der Jahresmittelwert ist mit Angabe des Bezugsjahres (JMW - Bezugsjahr) als Massenkonzentration anzugeben. Zusätzlich ist die Anzahl der für die Bildung des Jahresmittelwertes zugrunde liegenden Tagesmittelwerte aufzuführen (Anz. – TMW - Bezugsjahr).*

E 3.1.2 Betriebsgrößen/Bezugsgrößen

E 3.1.2.1 Nachverbrennungstemperatur (§ 4 Abs. 2, 3 und Abs. 6, 7 i. V. m. § 10 Abs. 1 und § 13 Abs. 1 der 17. BImSchV)

Aus den Messwerten der Nachverbrennungstemperatur sind Zehnminutenmittelwerte zu bilden.

Diese Zehnminutenmittelwerte sind in 20 Klassen einheitlicher Breite zu erfassen. Die Klasseneinteilung ist so zu wählen, dass insgesamt ein Temperaturbereich von 400 K abgedeckt wird und die festgelegte Mindesttemperatur auf die Grenze zwischen der 10. und 11. Klasse fällt (TNBZ 1 – TNBZ 20), vgl.



Bild E 1. Hierbei wird die obere Grenze (niedrigste Temperatur) auf die Klasse TNBZ 20, die untere Grenze (höchste Temperatur) auf die Klasse TNBZ 1 gelegt.

Die Störung oder Wartung der Messeinrichtung ist in einer Klasse TNBZ 21 zu klassieren.

#### E 3.1.2.2 Überwachung der Beschickung (§ 4 Abs. 5 i. V. mit § 11 Abs. 1 und 4 der 17. BImSchV)

Die Zeiten, in denen die Beschickung der Anlagen verriegelt oder unterbrochen war, sind für jeden Kalendertag zu registrieren und zu speichern.

#### E 3.1.2.3 Ausfälle der Abgasreinigungseinrichtungen (§ 16 Abs. 2 der 17. BImSchV)

Ausfallzeiten der Abgasreinigungseinrichtungen sind der Auswerteeinrichtung über Statussignale mitzuteilen und in zwei getrennten Speichern für aufeinanderfolgende Halbstunden und für das laufende Kalenderjahr zu erfassen. Die Kriterien für die Statussignale sind durch die zuständige Behörde festzulegen. Der Speicher für aufeinanderfolgende Ausfallstunden soll mit Beginn der nächsten Ausfallzeit automatisch gelöscht werden.

Die während der Ausfallzeiten gebildeten Halbstundenmittelwerte für Gesamtstaub sind in zwei Klassen zu erfassen, deren gemeinsame Grenze von dem für Ausfallzeiten geltenden Emissionsgrenzwert für Halbstundenmittelwerte ( $150 \text{ mg/m}^3$ ) gebildet wird.

#### E 3.1.2.4 Sonstige Betriebs- und Bezugsgrößen (§ 11 Abs. 1 Nr. 4 der 17. BImSchV)

Werden weitere Betriebs- oder Bezugsgrößen (zum Beispiel Abgasvolumenstrom oder -feuchtegehalt) kontinuierlich gemessen, so ist die Art der Auswertung von der zuständigen Behörde in Anlehnung an E 3.1.1.1 im Einzelfall festzulegen.

#### E 3.1.3 Datenausgabe

##### E 3.1.3.1 Die tägliche Aufzeichnung muss zusätzlich zu Anhang B 4.1 folgende Daten umfassen:

- Mindesttemperatur
- Verriegelung nach E 3.1.2.2

- Staub > 150 mg/m<sup>3</sup>

E 3.1.3.2 Die Datenausgabe zum Jahresabschluss muss zusätzlich zu Anhang B 4.2 folgende Angaben umfassen:

- Häufigkeitsverteilung nach E 3.1.2.1 und E 3.1.2.2
- Ergebnisse in den Speichern und Klassen nach E 3.1.2.3

- *die Jahresgrenzwerte der Messkomponenten für die Jahresmittelwerte (JGW)*

- *die Jahresmittelwerte mit Angabe des Bezugsjahres (JMW - Bezugsjahr) der vergangenen 5 Kalenderjahre als Massenkonzentration sowie die Anzahl der für die Bildung des jeweiligen Jahresmittelwertes zugrunde liegenden Tagesmittelwerte (Anz. – TMW - Bezugsjahr)*

**Bild E 1: Klassierung von Halbstunden- und Tages-Mittelwerten und der Mindesttemperatur**

M 1	M 2	.....	M 20	S 1 Über- schreitung GW	S 2 Messzeit 2/3-Kriterien	S 3 Ersatz- werte	S 4 Störung Messein- richtung	S 5 Wartung Messein- richtung	S 6 Betriebs- zeitähler	S 7 Mittelwerte nach B 2.3	S 8 unplausible Werte	S 9 Kalibrier- bereich - Kurzzeit- speicher	S 10 Kalibrier- bereich - Langzeit- speicher	S 11 Ausfall Abgasrei- nigung
										S 12 Aktueller Stand Ausfall Abgasreini- gung	S 13 unbelegt	S 14 unbelegt	S 15 Staub $\leq 150 \text{ mg/m}^3$	S 16 Staub $>150 \text{ mg/m}^3$

T 1	T 2	.....	T 10	TS 1 Über- schreitung TGW	TS 2 Kein TMW	TS 3 Ausfall/ Wartung Messein- richtung
-----	-----	-------	------	------------------------------------	---------------------	---

TNBZ 1	.....	TNBZ 10	TNBZ 11	.....	TNBZ 20	TNBZ 21 Störung/ Wartung
--------	-------	---------	---------	-------	---------	--------------------------------

↑  
Mindesttemperatur (invers)

## **E 4 Überprüfung der Verbrennungsbedingungen gem. § 13 Abs. 1 i. V. m. § 4 Abs. 2 und 3 oder 6 und 7 der 17. BImSchV**

### **E 4.1 Überprüfung der Mindesttemperatur**

#### **E 4.1.1 Festlegung der Messebenen**

Eine Messebene (Messebene 1) ist am Ende der Nachbrennzone (oberhalb der Stützbrenner) für die jeweils genehmigten Betriebszustände festzulegen. Die Basis dafür sind die Auslegungsdaten des Herstellers bzw. Lieferanten. Eine weitere Messebene (Messebene 2) soll dort eingerichtet werden, wo der Beginn der Nachbrennzone definiert ist.

Diese Messebene ist nach der letzten Verbrennungsluftzuführung auf der Basis von Auslegungsdaten des Herstellers bzw. Lieferanten festzulegen.

Die Ebene, in der erstmalig von einer gleichmäßigen Durchmischung der Verbrennungsgase mit Verbrennungsluft ausgegangen werden kann, wird als Beginn der Nachbrennzone definiert.

Aufgrund örtlicher Gegebenheiten sind geringere Abweichungen der Lage der Messebene 2 vom tatsächlichen Beginn der Nachbrennzone möglich. Dies wird durch entsprechende Umrechnungen (vgl. Bild E 2) kompensiert.

#### **E 4.1.2 Messtechnik**

Nach derzeitigem Stand der Technik sind für die messtechnische Überprüfung der Mindesttemperatur ausschließlich wassergekühlte Absaugepyrometer mit keramischer Abschirmung einzusetzen. Eine ausreichend hohe Absaugeschwindigkeit ist einzustellen. Für jede festgelegte Messachse ist gleichzeitig mindestens ein Messgerät zu verwenden. Die in den Absaugepyrometern eingesetzten Thermoelemente müssen den PTB-Anforderungen 14.2 vom Dezember 2003 entsprechen.

#### **E 4.1.3 Festlegung der Messpunkte für die Netzmessung**

Die Temperaturmessung erfolgt auf mindestens zwei Messachsen als Netzmessung im Feuerraum. Der Messquerschnitt ist in flächengleiche Teilflächen, in deren Schwerpunkten die Messpunkte liegen, zu untertei-

len. Die Anzahl der Messpunkte beträgt 1 pro ca. 2 m<sup>2</sup>. Eine gleichmäßige Punktverteilung über den Messquerschnitt ist zu gewährleisten.

#### E 4.1.4 Messwertverarbeitung

Die elektronische Messwernerfassung soll mit einer Abtastfrequenz von mindestens 0,1 Hz erfolgen (entspricht maximal 10 s zwischen aufeinanderfolgenden Messwerten). Die Messwerte sind auf 10-Minuten-Mittelwerte zu verdichten.

#### E 4.1.5 Abnahmemessung

Für den Nachweis, dass die geforderte Mindesttemperatur (850 bzw. 1100 °C) eingehalten wird, ist bei betriebsmäßig verschmutztem Kessel folgende Anzahl von Netzmessungen entsprechend E 4.1.3 erforderlich:

- ungestörter Dauerbetrieb (Nennlast):  
3 Netzmessungen über einen Gesamtzeitraum von mindestens 3 Stunden
- abweichende Betriebszustände (z.B. Teillast, falls genehmigter Betriebszustand):  
3 Netzmessungen über einen Gesamtzeitraum von mindestens 3 Stunden
- Anfahren ohne Beschickung mit Einsatzstoffen (gem. § 4 Abs. 5 Nr. 1):  
1 Netzmessung für den Endzustand der Aufheizphase über einen Zeitraum von ca. 1 Stunde (unter Beachtung von Pkt. E 5.3.1).

Für jeden nach E 4.1.3 festgelegten Messpunkt erfolgt eine Umrechnung der einzelnen 10-Minuten-Mittelwerte über die nach E 4.2.2 ermittelten Temperaturgradienten auf eine fiktive Messebene, die einer Verweilzeit von 2 Sekunden (Mindestverweilzeit) entspricht.

Bewertungskriterium ist die Mindesttemperatur in jedem der nach E 4.1.3 festgelegten Messpunkte für jede Einzelmessung als 10-Minuten-Mittelwert.

#### E 4.2 Überprüfung der Verweilzeit der Abgase

##### E 4.2.1 Messebenen

Zur Ermittlung der Verweilzeit, für die die Mindesttemperatur eingehalten ist, werden zwei Messebenen (Messebene 1 und Messebene 2) genutzt (vgl. E 5.1).

#### E 4.2.2 Ermittlung des Temperaturgradienten

Zeitgleich sind Temperatur-Netzmessungen (je 3 Netzmessungen) bei gleichem Anlagen-Betriebszustand in den Messebenen 1 und 2 durchzuführen.

Messtechnische Rahmenbedingungen sind analog Pkt. E 4.1 vorgegeben. (Die gewonnenen Messergebnisse bezüglich Messebene 1 können für die Überprüfung der Mindesttemperatur nach E 4.1 verwendet werden.) Aus den Messwerten wird die mittlere Temperaturdifferenz  $\Delta T_{1,2}$  zwischen Ebene 1 und 2 für den jeweiligen Betriebszustand (s. a. Pkt. E 4.1.5) gebildet:

$$\Delta T_{1,2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_{2,i} - T_{1,i})$$

$T_{1i}$  Mittelwert der Temperaturnetzmessung in der Messebene 1

$T_{2i}$  Mittelwert der Temperaturnetzmessung in der Messebene 2

$n$  Anzahl der Temperaturnetzmessungen in Ebene 1 bzw. 2.

Unter Annahme eines linearen Temperaturverlaufes zwischen den Messebenen 1 und 2 bzw. darüber hinaus ist damit für jede Ebene im Feuerraum die mittlere Temperatur bestimmt, umgekehrt kann die Ebene im Feuerraum, in der die Mindesttemperatur der Abgase gerade noch eingehalten wird, rechnerisch ermittelt werden (vgl. Bild E 2).

$$\Delta l_T = (T_1 - T_M) \cdot \frac{\Delta l_{1,2}}{\Delta T_{1,2}}$$

$$T_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{1,i}$$

Der mittlere Temperaturgradient errechnet sich aus  $\Delta T_{1,2} / \Delta l_{1,2}$ .

$T_1$  Mittelwert der Temperatur-Netzmessungen Messebene 1

$T_M$  Mindesttemperatur der Abgase

$\Delta l_{1,2}$  Abstand zwischen Messebene 1 und 2

$\Delta \ell_T$  Abstand zwischen der Ebene im Feuerraum, an der die Abgase die Mindesttemperatur im Mittel gerade noch einhalten und der Messebene 1.

#### E 4.2.3 Ermittlung der Verweilzeit

Zur Bestimmung der Verweilzeit der Abgase im Bereich oberhalb der Mindesttemperatur ist der Abgasvolumenstrom (z. B. am Kesselende) zu messen und auf die Abgasbedingungen in der Nachbrennzone umzurechnen.

Die Volumenstrommessung erfolgt unter Beachtung der DIN EN ISO 10780 (Ausgabe 1994) zeitgleich zu den Netzmessungen zur Überprüfung der Mindesttemperatur. Bei der Berechnung der Verweilzeit wird das Verhalten eines idealen Strömungsrohres (plug flow) angenommen.

Die für den Volumenstrom zugrunde zu legende Temperatur ist der Mittelwert aus der Temperatur am Beginn der Nachbrennzone  $T_{\text{BNBZ}}$  und der Mindesttemperatur. Unter Berücksichtigung der geometrischen Verhältnisse und des Volumenstromes errechnet sich die Verweilzeit in der Nachbrennzone

$$t_{\text{VZ}} = \frac{A \times (\Delta \ell + \Delta \ell_T)}{\dot{V}_{\text{FR}}}$$

$\dot{V}_{\text{FR}}$  Mittelwert des Volumenstromes der Abgase im Feuerraum (im Betriebszustand, feucht)

$$\text{bei } \frac{T_{\text{BNBZ}} + T_{\text{M}}}{2}$$

$\Delta \ell$  Abstand zwischen Beginn der Nachbrennzone und Messebene 1

A Querschnittsfläche Feuerraum (für  $A = \text{const.}$ )

$t_{\text{VZ}}$  Verweilzeit der Abgase oberhalb der Mindesttemperatur.

Bewertungskriterium ist die Mindestverweilzeit von 2 Sekunden.

#### E 4.3 Gleichmäßige Durchmischung

##### E 4.3.1 Ermittlung der gleichmäßigen Durchmischung

Von einer gleichmäßigen Durchmischung der Verbrennungsgase mit Verbrennungsluft ist dann auszugehen, wenn die Temperatur an jedem Messpunkt auf beiden Messebenen und damit über der gesamten Nachbrennzone eingehalten ist und die Einzelwerte für den Volumengehalt an Sauerstoff an jedem der festgelegten Messpunkte nicht mehr als 50 vom Hundert vom mittleren Volumengehalt an Sauerstoff für das jeweilige Netz abweichen.

#### E 4.3.2 Messung des Sauerstoffgehaltes

Üblicherweise erfolgt die Sauerstoffmessung zeitgleich mit den Temperaturmessungen nach E 4.1 über die Absaugepyrometer, so dass Messebene und Messpunkte identisch sind.

### **E 5 Funktionsprüfung und Kalibrierung von Betriebsmessgeräten für die kontinuierliche Überwachung der Mindesttemperatur gem. § 10 Abs. 3 i. V. m. § 11 Abs. 1 Nr. 3 der 17. BImSchV**

#### E 5.1 Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung von Betriebsmessgeräten für die Mindesttemperatur ist jährlich wie nachfolgend beschrieben durchzuführen:

- Plausibilitätsprüfung der Anzeige der Betriebsmessgeräte nach der Fixpunktmethod (Eispunkt in Eis-Wasser-Gemisch nach VDI/VDE 3511 Blatt 2) oder alternativ: Prüfung mittels eines Vergleichselementes entweder wechselweise an den Einbaustellen der Betriebsmessgeräte oder an anderen geeigneten Messöffnungen (Basis: 1-Stunden-Mittelwert).
- Überprüfung der Messwertübertragung mit einer Konstantspannungsquelle.
- Überprüfung zum Erkennen eines Elementbruches durch das elektronische Auswertesystem, dazu ist jedes einzelne Betriebsmessgerät abzuklemmen.
- Überprüfung der Betriebsmessgeräte bezüglich Bauausführung und Einbaulage im Vergleich zum Zeitpunkt der letzten Kalibrierung.



## E 5.2 Kalibrierung

Die Kalibrierung ist mindestens alle drei Jahre durchzuführen.

### E 5.2.1 Bestimmung des Endes der Nachbrennzone

Die Ermittlung der Feuerraumtemperaturen entsprechend E 4.2.2 (Mittelwertbildung) erfolgt jeweils bei Volllast und weiteren genehmigten Betriebszuständen. Für den Betriebszustand Anfahren wird zusätzlich auf 5.3.1 verwiesen.

Es sind dazu mindestens sechs Netzmessungen (bei Voll- und Teillast) jeweils zeitgleich in Messebene 1 und 2 durchzuführen. Für die Zeiträume dieser Netzmessungen sind die mittleren Messwerte der Betriebsmessgeräte zu ermitteln, so dass mindestens 6 Datensätze Netzmessungen - Betriebsmessung zur Verfügung stehen.

Unter Annahme eines linearen Temperaturverlaufes zwischen den Messebenen 1 und 2 bzw. darüber hinaus ist das Ende der Nachbrennzone (definiert als Ebene im Feuerraum, an der die Mindestverweilzeit von 2 s exakt eingehalten ist) bestimmbar (vgl. Bild E 2).

$$\Delta \ell_{\text{NBZ}} = \frac{t_{\text{VZ min}} \times \dot{V}_{\text{FR}}}{A} - \Delta \ell$$

$t_{\text{VZ min}}$  Mindestverweilzeit

$\Delta \ell_{\text{HNBZ}}$  Abstand zwischen Ebene Ende Nachbrennzone und Messebene 1

$\Delta T_{1,2}$  mittlere Temperaturdifferenz zwischen Messebene 1 und 2

$$\Delta T_{1,2} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 (T_{2i} - T_{1i})$$

$T_{2i}$  Mittelwert der Temperatur-Netzmessung in Messebene 2

$T_{1i}$  Mittelwert der Temperatur-Netzmessung in Messebene 1

$\Delta \ell_{1,2}$  Abstand zwischen Messebene 1 und 2

Der mittlere Temperaturgradient errechnet sich aus  $\Delta T_{1,2} / \Delta \ell_{1,2}$ .

### E 5.2.2 Verfahrensweise zur Kalibrierung

Mit Hilfe der Betriebsmesswerte für die Temperatur wird die mittlere Temperaturdifferenz und deren untere Vertrauensgrenze zu den umge-

rechenen Temperaturmesswerten der Netzmessungen in Messebene 1 berechnet:

$T_{NBZi}$  umgerechneter Mittelwert der Temperatur-Netzmessung  $i$  in Messebene 1 auf die Ebene am Ende der Nachbrennzone (2 s Verweilzeit)

$T_{Bi}$  Mittelwert der Temperatur-Betriebsmessung für den Zeitraum der Netzmessung  $i$

$$T_{NBZi} = T_{Bi} - \frac{\Delta T_{1,2}}{\Delta \ell_{1,2}} \Delta \ell_{NBZ}$$

Ermittlung der Vertrauensgrenze:  $V_B = \frac{t_{n-2} \times S}{\sqrt{n}}$

Der Zusammenhang  $T_{NBZi} = f(T_{Bi})$  ist durch lineare Regression zu ermitteln.

$t_{n-2}$  Schwellenwert der t-Verteilung (für  $N = n'$ )

$S$  Streuung um die Regressionsgerade

$n = 6$  (Gesamtzahl der Messungen)

$$\bar{T}_{NBZ} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{NBZi}$$

$$\bar{T}_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{Bi}$$

$$S_{T_B T_B} = \sum_{i=1}^n (T_{Bi} - \bar{T}_B)^2$$

$$S_{T_{NBZ} T_{NBZ}} = \sum_{i=1}^n (T_{NBZi} - \bar{T}_{NBZ})^2$$

$$S^2 = \frac{S_{T_{NBZ} T_{NBZ}}}{n-2} \times \left( 1 - \frac{S_{T_B T_{NBZ}}^2}{S_{T_B T_B} \times S_{T_{NBZ} T_{NBZ}}} \right)$$

Zur Kalibrierung der Betriebsmesswerte wird wie folgt verfahren:

$$T_{Kal B} = T_{B10} + \bar{\Delta T}_{NBZ} - V_B$$

$$\overline{\Delta T_{\text{NBZ}}} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \left( \Theta_{\text{NBZ}i} - T_{\text{Bi}} \right)$$

$\overline{\Delta T_{\text{NBZ}}}$  mittlere Temperaturdifferenz zwischen Ende der Nachbrennzone und Betriebsmesswert

$T_{\text{Kal B}}$  kalibrierter Betriebsmesswert (Eingang Emissionswertrechner)

$T_{\text{B10}}$  10-Minuten-Mittelwert der Temperatur-Betriebsmessung

Der Kalibriervorgang ist für jeden genehmigten Betriebszustand vollständig durchzuführen.

### E 5.2.3 Parametrierung des elektronischen Auswertesystems

$$\Delta T_{\text{NBZ}}^* = \overline{\Delta T_{\text{NBZ}}} - V_{\text{B}}$$

$\Delta T_{\text{NBZ}}^*$  wird für jeden genehmigten Betriebszustand festgestellt und im Auswerterechner gleitend in Abhängigkeit von der Leistung (z. B. Dampfleistung  $P_{\text{D}}$ ) ermittelt; dies gilt auch für den Betriebszustand „Abfahren“.

Parametriert wird die Funktion  $\Delta T_{\text{NBZ}}^* = f(\Theta_{\text{D}})$ .

Bezüglich Betriebszustand „Anfahren“ vergleiche Punkt E 5.3.1

## E 5.3 Besondere Kriterien

### E 5.3.1 Einhaltung der Verbrennungsbedingungen im Betriebszustand "Anfahren"

Der Betriebszustand Anfahren ist nur durch Zusatzbrennerbetrieb ohne Beschickung mit Einsatzstoffen gekennzeichnet.

Der Beginn der Nachbrennzone im Betriebszustand "Anfahren" ist per Konvention

- die Zusatzbrennerebene, falls die Sekundärluftzuführung stromaufwärts erfolgt
- die Ebene der letzten Luftzufuhr bei Sekundärluftzuführung stromabwärts.

Die Verbrennungsbedingungen (Mindesttemperatur, Mindestverweilzeit) sind Grundlage zur Bestimmung des Endes der Nachbrennzone beim "Anfahren".

Beim Betriebszustand „Anfahren“ ist der Volumenstrom zur Ermittlung der Verweilzeit über den Brennstoffverbrauch und den Sauerstoff-Volumengehalt der Abgase zu berechnen bzw. zu messen.

Durch Temperatur-Messungen in einer Messebene, die mindestens 2 m stromabwärts (über der Brennebene) liegt, ist der Gradient zur Betriebstemperaturmessung analog zu E 4.2.2 zu ermitteln und als Kriterium für die Freigabe (Entriegelung) der Abfallzufuhr zu verwenden.

Der Zeitraum nach Entriegelung der Abfallzufuhr bis zum Erreichen stationärer Betriebszustände ist mit der zuständigen Behörde abzustimmen; er soll 2 Stunden nicht überschreiten.

In dieser Zeit muss für die Bewertung der überwachungspflichtigen Komponenten, die einzig von der Feuerung abhängig sind, eine Sonderlösung gefunden werden. Dies betrifft insbesondere die Mindesttemperatur, CO, C<sub>gesamt</sub> sowie NO<sub>x</sub> bei primären Minderungsmaßnahmen.

#### E 5.3.2 Schaltkriterien der Zusatzbrenner

Für die Zusatzbrenner werden folgende Schaltkriterien vorgeschlagen:

- Einschalten: Bei Erreichen der Solltemperatur Klasse TNBZ 10 (10-Minutenwert zwischen 850 °C und 870 °C bzw. 1100 °C und 1120 °C).
- Ausschalten: Kann bei Erreichen der Klasse TNBZ 9 und niedrigeren Klassen erfolgen (> 870 °C bzw. 1120 °C).

Eine Steuerung oder Regelung der Zusatzbrenner über das Leitsystem der Anlage kann zur Reduzierung des Primärenergieverbrauches beitragen.

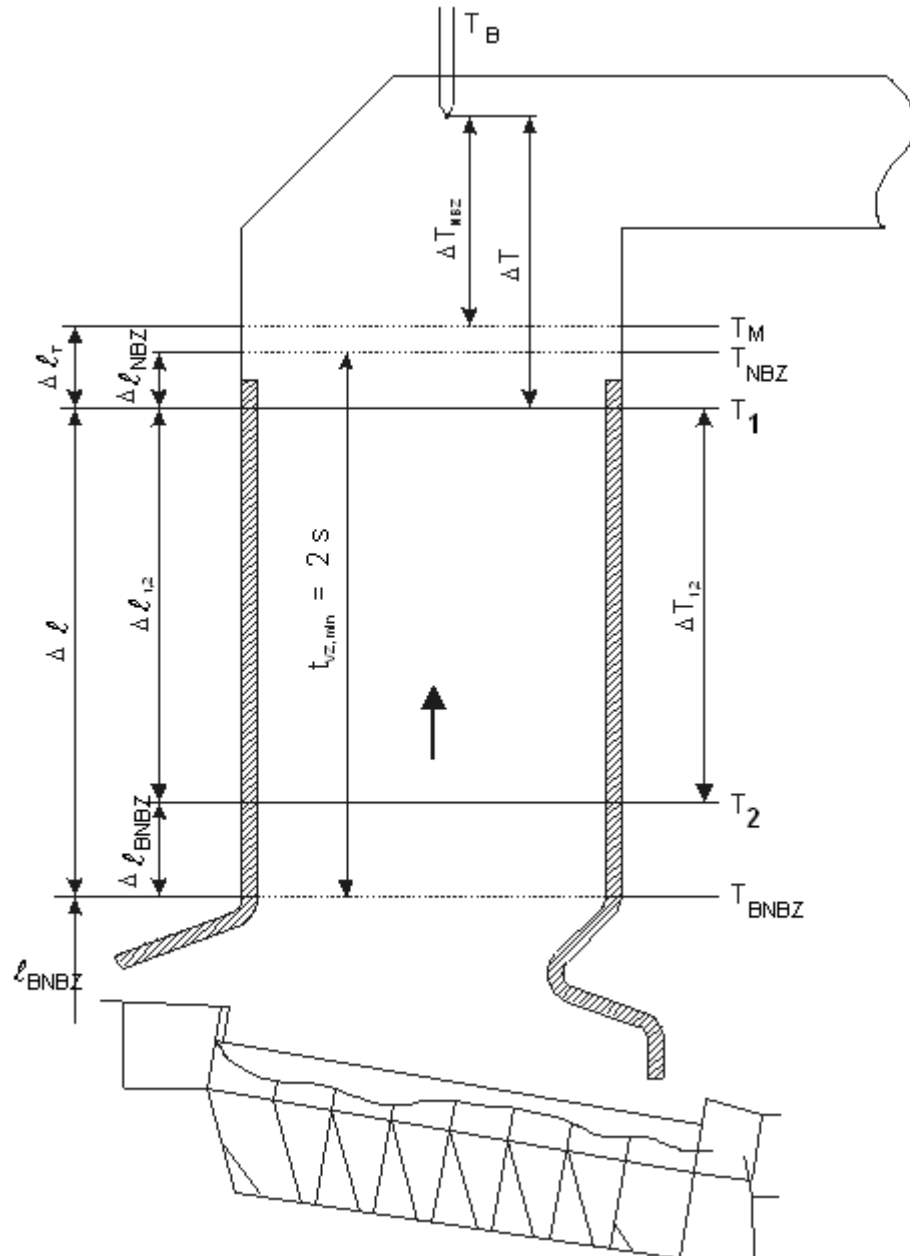
#### E 5.3.3 Kriterien der Abfallbeschickung

Für die Ver- bzw. Entriegelung der Abfallzufuhr gelten folgende Kriterien:

- Verriegelung: Bei Erreichen einer Temperatur in Klasse TNBZ 11 oder höhere Klasse (< 850 °C bzw. 1100 °C).
- Entriegelung: Bei Erreichen einer Temperatur in Klasse TNBZ 10 oder kleiner ( $\geq$  850 °C bzw. 1100 °C).

Bei der Verriegelung sind sicherheitstechnische Belange zu berücksichtigen.

**Bild E 2** Darstellung der Kenngrößen am Beispiel einer Verbrennungsanlage für Siedlungsabfälle



**Legende:**

$T_1$	Mittelwert der Temperatur-Netzmessungen Messebene 1	$\Delta T_{1,2}$	mittlere Temperaturdifferenz zwischen Messebene 1 und 2
$T_2$	Mittelwert der Temperatur-Netzmessungen Messebene 2	$l_{\text{BNBZ}}$	Höhe bis zum Beginn der Nachbrenn- zone

$T_M$	Mindesttemperatur der Abgase		$\Delta e_T$	Abstand zwischen der Ebene im Feuer- raum und der Messebene 1
$T_B$	Temperatur-Betriebsmesswert		$\Delta e_{NBZ}$	Abstand zwischen Ebene Ende Nach- brennzone und der Messebene 1
$T_{NBZ}$	Temperatur am Ende der Nachbrennzone		$\Delta e$	Abstand zwischen Beginn der Nach- brennzone und der Messebene 1
$T_{BNBZ}$	Temperatur am Beginn der Nachbrennz.		$\Delta e_{1,2}$	Abstand zwischen Messebene 1 und 2
$\Delta T$	Temperaturdifferenz zwischen Messebene 1 und Betriebsmesswert		$\Delta e_{BNBZ}$	Abstand zwischen Ebene Beginn Nach- brennzone und der Messebene 2
$\Delta T_{NBZ}$	Temperaturdifferenz zwischen Ende der Nachbrennzone und Betriebsmesswert		$t_{VZ,min}$	Mindestverweilzeit = 2 s

## Anhang F

### **F Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 27. BImSchV**

Die Auswertung ist in Bild F skizziert.

#### **F 1 Kohlenmonoxid**

F 1.1 Die Stundenmittelwerte für CO werden wie folgt klassiert:

Klassen 1 – 20 gleicher Breite für Werte bis zum Grenzwert, dieser Wert liegt auf der oberen Klassengrenze der Klasse 20.

In die Klasse S 1 sind die Überschreitungen zu klassieren.

Die Validierung ist gemäß Anhang C, C 1 durchzuführen.

F 1.2 Es sind folgende Sonderklassen vorzusehen:

S 2 Messzeit kleiner 2/3 Regelung, d. h. kleiner 40 Minuten

S 3 - S 11 siehe Anhang C, C 3

#### **F 2 Überwachung der Mindesttemperatur und der Filteranlage**

F 2.1 Für die Überwachung der Mindesttemperatur:

TNBZ 1 Mindesttemperatur eingehalten

TNBZ 2 Mindesttemperatur unterschritten

TNBZ 3 Ausfall Messeinrichtung

F 2.2 Für die Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Filteranlage für Staub werden folgende Klassen eingerichtet:

F 1 Grenzwert eingehalten

FS 1 Grenzwert überschritten

FS 2 - FS 11 sinngemäß nach Anhang C, C 3

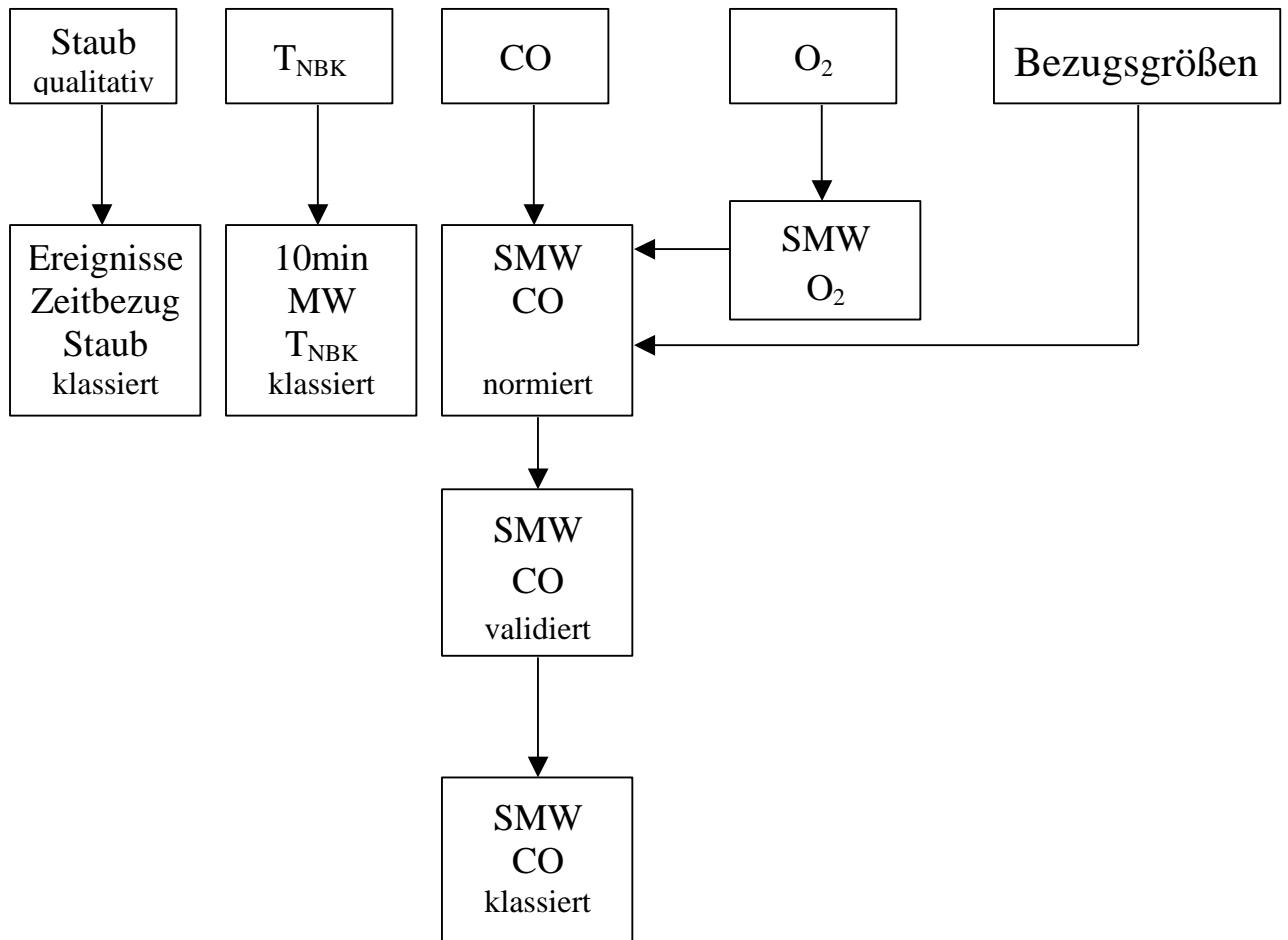
F 2.3 Es sind folgende Sonderklassen für die Überwachung der Mindesttemperatur und der Funktionstüchtigkeit der Filteranlage vorzusehen:

FSÜ Summe der Ereignisse der Überschreitungen



TNBZ U    Summe der Zeitdauer der Unterschreitungen

Bild F

**Auswertung 27. BImSchV**

**Anhang G****G Anforderungen an Mess- und Auswerteeinrichtungen für Anlagen i. S. d. 30. BImSchV**

Die Auswertung ist in Bild G skizziert.

Die Validierung und Klassierung erfolgt nach Anhang C, C 1.

**G 1 Klassierung der Halbstundenmittelwerte für die Komponenten Staub,  $C_{ges}$ ,  $N_2O$  und des Volumenstromes**

Die Klassierung erfolgt in den Klassen M 1 – M 20 gleicher Breite für Werte bis zum Grenzwert für den Halbstundenmittelwert bzw. Messbereichsendwert für Distickstoffoxid und Volumenstrom.

Die jeweiligen Werte liegen auf der oberen Klassengrenze der Klasse M 20.

**G 2 Sonderklassen für Halbstunden-Mittelwerte**

Es sind folgende Sonderklassen einzurichten:

S 1 – S 11 gem. Anhang C, C 3

S 12 Ausfall Abgasreinigung > 8 h ununterbrochen

S 15 Staubwerte Ausfall Abgasreinigung < GW

S 16 Staubwerte Ausfall Abgasreinigung > GW

Die Klassen S 13 und S 14 bleiben unbelegt.

**G 3 Klassierung von Tagesmittelwerten**

Die Tagesmittelwerte für Staub und  $C_{ges}$  werden gemäß Anhang C 4 klassiert: Klassen T 1 - T 10 gleicher Breite bis zum Grenzwert für den Tagesmittelwert, dieser liegt auf der oberen Klassengrenze der Klasse T 10.

Option:

Die Klassierung der Tagesmittelwerte für  $N_2O$  in Klassen T 1 - T 10 sollte möglich sein.

Die Werte für die Klasse T 10 werden durch den Messbereichsendwert der Messeinrichtung festgelegt.

In der Klasse TS 2 sind diejenigen Tage zu klassieren, an denen die Bildung eines Tagesmittelwertes nicht möglich ist. Die Klasse TS 1 entfällt.

#### **G 4 Tagesausdruck**

Zusätzlich zu den Angaben in Anhang B 4.1 sind aufzunehmen

- Tagesmassen  $N_2O$  und  $C_{ges}$
- Aktueller (gleitender) Monatswert der Massen von  $N_2O$  und  $C_{ges}$

Option:

Nach (kontinuierlicher) Erfassung der Einsatzstoffmasse durch den Emissionsrechner ist das Massenverhältnis der emittierten Stoffe zu der Masse der Einsatzstoffe (im Anlieferungszustand) zu bilden und täglich als aktueller (gleitender) Monatswert auszudrucken.

#### **G 5 Monatsausdruck**

Die Massenverhältnisse von Gesamt-C und Distickstoffoxid bezogen auf die Einsatzmenge sind auszugeben. Die Vormonate des laufenden Jahres sollen ebenfalls ausgegeben werden können.

#### **G 6 Jahresausdruck**

Zusätzlich zu den Angaben in Anhang B 4.2 ist aufzunehmen:

- Monatswerte des Massenverhältnis Schadstoffmasse  $N_2O$  bzw.  $C_{ges}$  zu Einsatzstoffmassen

Bild G - Auswertung 30. BImSchV

