

## EMPFEHLUNGEN

zur Messung  
der Abgase von  
Feuerungen für Heizöl  
«Extra leicht» oder Gas

Messempfehlungen Feuerungen

vom 1. September 2005

## EMPFEHLUNGEN

### zur Messung der Abgase von Feuerungen für Heizöl «Extra leicht» oder Gas

Messempfehlungen Feuerungen

Herausgegeben vom Bundesamt  
für Umwelt, Wald und Landschaft  
BUWAL  
Bern, 1. September 2005

#### Rechtlicher Stellenwert dieser Publikation

*Diese Publikation ist eine Vollzugshilfe des BUWAL als Aufsichtsbehörde und richtet sich primär an die Vollzugsbehörden. Sie konkretisiert unbestimmte Rechtsbegriffe von Gesetzen und Verordnungen und soll eine einheitliche Vollzugspraxis fördern. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vollzugshilfen, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen; andere Lösungen sind aber auch zulässig, sofern sie rechtskonform sind. Das BUWAL veröffentlicht solche Vollzugshilfen (oft auch als Richtlinien, Wegleitungen, Empfehlungen, Handbücher, Praxishilfen u.ä. bezeichnet) in seiner Reihe «Vollzug Umwelt».*

#### Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)  
Das BUWAL ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK)

#### Die Liste auf Internet

[www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)  
>>Suchen>>VU-5009-D

#### Titelbild

BUWAL/Docuphot

#### Bezug

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft  
Dokumentation  
CH-3003 Bern  
Fax + 41 (0)31 324 02 16  
E-Mail: [docu@buwal.admin.ch](mailto:docu@buwal.admin.ch)  
Internet: [www.buwalshop.ch](http://www.buwalshop.ch)

Bestellnummer  
VU-VU-5009-D

© BUWAL 2005

Inhaltsübersicht	Seite
1 Zweck und Geltungsbereich	5
11 Zweck	5
12 Geltungsbereich	5
13 Verhältnis zu den Emissions-Messempfehlungen	6
2 Messgeräte	6
21 Anforderungen an die Messgeräte	6
22 Wartungs- und Eichpflicht	6
3 Messöffnung und Messort	7
31 Grösse der Messöffnung	7
32 Ort der Messöffnung	7
4 Massgebender Betriebszustand und Umfang der Messungen	11
41 Zu prüfende Betriebszustände	11
42 Anzahl der Einzelmessungen	11
5 Allgemeiner Messablauf	12
51 Vorbereitung der Messung	12
52 Durchführung der Messung	12
6 Auswertung und Beurteilung	14
61 Sauerstoff-Gehalt	14
62 Abgasverluste	15
63 Russzahl	17
64 Kohlenmonoxid- und Stickoxid-Gehalt	18
7 Beurteilung des Stickoxid-Gehaltes bei Ölfeuerungen	20
71 Vereinfachte Beurteilung	20
72 Vorgehen bei Grenzwertüberschreitungen	21
8 Messung der unvollständig verbrannten Oelanteile	22
81 Zweck der Messung	22
82 Messverfahren	22
83 Vorbereitung der Messung	22
84 Durchführung der Messung	22
85 Bewertung	23
<b>Anhang 1</b>	24
1 Berechnung der Abgasverluste	24
2 Berechnung der Emissionskonzentration bei Bezugssauerstoffgehalt	25
3 Berücksichtigung des Stickstoffgehaltes im Heizöl	25
4 Umrechnungen von NO <sub>x</sub> auf NO <sub>2</sub>	26
5 Weitere Umrechnungen	27
<b>Anhang 2</b>	
Ausbildungsprofile für die Durchführung der Feuerungskontrolle	29
<b>Anhang 3</b>	
BUWAL-Merkblatt für das Inverkehrbringen von Öl- und Gasfeuerungen	30

## Empfehlungen zur Messung der Abgase von Feuerungen für Heizöl "Extra leicht" oder Gas (Messempfehlungen Feuerungen)

vom 1. September 2005

---

### 1 Zweck und Geltungsbereich

#### 11 Zweck

<sup>1</sup> Diese Empfehlungen stützen sich auf Artikel 14 Absatz 2 sowie Anhang 3 Ziffer 412 Absatz 3 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV)<sup>1</sup>. Sie empfehlen, wie die Abgase einer Feuerungsanlage im Rahmen der amtlichen Feuerungskontrolle nach Artikel 13 Absatz 3 LRV zu messen sind.<sup>2</sup>

#### 12 Geltungsbereich

<sup>1</sup> Die Empfehlungen gelten für die Messung von Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 1 MW<sup>3</sup>, welche mit Heizöl "Extra leicht" und/oder Gas<sup>4</sup> betrieben werden. Sie ersetzen die gleichnamigen BUWAL-Empfehlungen vom 15. August 1996.

---

<sup>1</sup> Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985 einschliesslich der späteren Änderungen.

<sup>2</sup> Abgas-Messungen bei Feuerungen erfordern ein ausreichendes Mass an Fachkenntnissen. Für die amtliche Feuerungskontrolle muss der Abschluss der Berufsprüfung für Feuerungskontrolleure (BBT-Prüfung), oder der Abschluss einer äquivalenten Ausbildung vorgewiesen werden (siehe Anh. 2). Für die Erstmessung und die periodische Kontrolle von Anlagen über 350 kW Feuerungswärmeleistung können die Kantone erhöhte Anforderungen an die Qualifikation des Messpersonals stellen.

<sup>3</sup> Für die Erstmessung und die periodische Kontrolle von Anlagen über 350 kW Feuerungswärmeleistung können die Kantone erhöhte Anforderungen an die Messung stellen.

<sup>4</sup> Gasboiler und Gasdurchflusswassererwärmer nach Art. 20 Absatz. 1 Buchstabe f und g LRV sind nicht messpflichtig. Für diese atmosphärischen Gasgeräte bestehen keine Grenzwertanforderungen nach LRV.

<sup>2</sup>Für alle übrigen Feuerungsanlagen gelten die Empfehlungen über die Emissionsmessung von Luftfremdstoffen bei stationären Anlagen vom 25. Januar 1996 (Stand Mai 2001)<sup>5</sup>

<sup>3</sup>Müssen bei einer Feuerungsanlage nach Absatz 2 die Russzahl oder die Abgasverluste gemessen werden, gelten die vorliegenden Empfehlungen sinngemäss.

### **13 Verhältnis zu den Emissions-Messempfehlungen**

Abgasmessungen im Sinne dieser Empfehlungen können grundsätzlich auch nach den Empfehlungen über die Emissionsmessung von Luftfremdstoffen bei stationären Anlagen (Emissions-Messempfehlungen) durchgeführt werden.

## **2 Messgeräte**

### **21 Anforderungen an die Messgeräte**

Für Messungen im Sinne dieser Empfehlungen dürfen nur Messgeräte verwendet werden, deren Bauart vom Bundesamt für Metrologie und Akkreditierung (metas) geprüft und für die zu bestimmenden Messgrössen zugelassen sind. Entsprechende Messgeräte mit elektronischer Messanzeige werden nachfolgend als Messcomputer bezeichnet.

### **22 Wartungs- und Eichpflicht**

Jeder Messcomputer muss nach den im Zulassungszertifikat angegebenen Intervallen revidiert und anschliessend von einer vom Eidg. Justiz- und Polizeidepartement ermächtigten Eichstelle geeicht werden.

---

<sup>5</sup> Bezug des PDF-Dokumentes: <http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/publikationen/>  
(Eine gedruckte Fassung ist nicht erhältlich).

## **3 Messöffnung und Messort**

### **31 Grösse der Messöffnung**

<sup>1</sup>Für eine Messung mit Messcomputer muss eine runde Messöffnung von 10 bis maximal 21 mm Durchmesser vorhanden sein. Bei isolierten Abgasrohren muss der Messstutzen über die Isolation hinausgeführt werden.

<sup>2</sup>Die Behörde kann eine grössere Messöffnung verlangen, wenn dies aus messtechnischen Gründen notwendig ist (z.B. bei dickwandigen Abgasrohren).

### **32 Ort der Messöffnung**

#### **321**

<sup>1</sup>Der Ort der Messöffnung wird in Ziffer 322 und 323 beschrieben. Hat der Hersteller des Wärmeerzeugers oder der Abgasanlage keine geeignete Messöffnung vorgesehen, muss diese gemäss Ziffer 322 und 323 nachträglich angebracht werden.<sup>6</sup>

<sup>2</sup>Die Abgase müssen an jedem Wärmeerzeuger separat und unverdünnt erfasst werden können. Undichte Stellen vor der Messöffnung im Abgasrohr müssen abgedichtet sein.

<sup>3</sup>Bei Wärmeerzeugern mit einem Schalldämpfer im Abgasrohr kann die Messöffnung nach dem Schalldämpfer angebracht sein.

---

<sup>6</sup> *Koaxiale Luft/Abgas-Rohrsysteme (LAS) von gasbefeuchten Aussenwandgeräten oder von Geräten, die an eine Luft/Abgasleitung angeschlossen sind, dürfen in keinem Fall nachträglich angebohrt werden. Die Messöffnung muss in diesen Fällen ausschliesslich durch den Geräteinstallateur angebracht werden.*

### 322

<sup>1</sup> Die Messöffnung muss im Abstand  $2 \times D$  ( $D$  = Durchmesser des Abgasrohrs) zum Wärmeerzeuger angebracht werden (Bild 1).

<sup>2</sup> Besitzt das Abgasrohr bereits innerhalb des Abstandes  $2 \times D$  nach dem Wärmeerzeuger einen Rohrbogen oder einen Schalldämpfer, so muss im Abstand  $1 \times D$  nach diesem Bogen gemessen werden (Bild 2).

<sup>3</sup> Gasgeräte mit Strömungssicherung müssen wenn möglich immer im Abstand  $2 \times D$  nach der Strömungssicherung gemessen werden.<sup>7</sup>

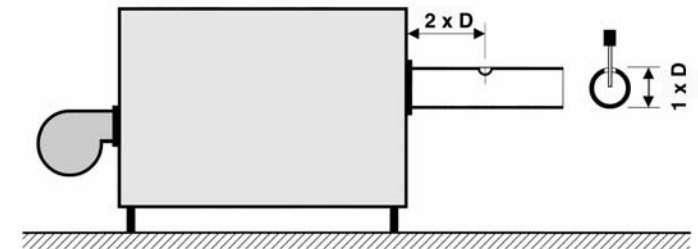
### 323

Die angegebenen Abstände gelten für das Abgasrohr ab Verschalung des Wärmeerzeugers.<sup>8</sup> Ist dem Wärmeerzeuger eine Wärmerückgewinnungs- oder Rauchgasreinigungsstufe nachgeschaltet, so beziehen sich die Abstände auf diese nachgeschaltete Einrichtung (auf mögliche Falschlufte achten).

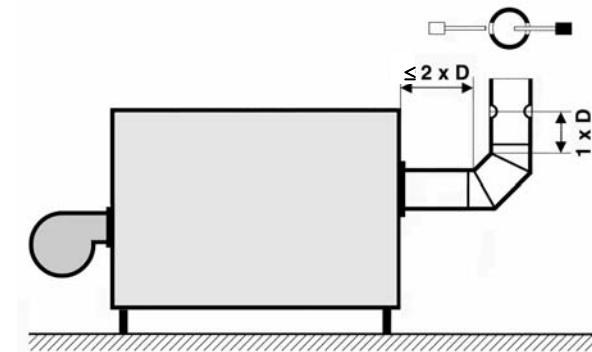
<sup>7</sup> Bei in Serie geschalteten Gasgeräten (Doppelkessel- bzw. Mehrkesselanlagen) mit einer gemeinsamen Strömungssicherung sollen die CO-Gehalte der Einzelgeräte vor der Strömungssicherung und die Abgasverluste der Gesamtanlage (bei Vollast) nach der Strömungssicherung gemessen werden.

<sup>8</sup> Dies gilt auch für Abgasrohre, welche teilweise in die Verschalung integriert sind.

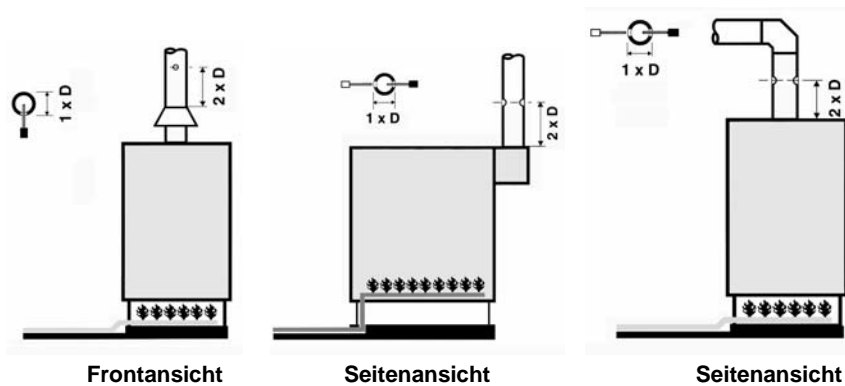
**Bild 1:** Messort bei Abgasrohr mit genügend langer gerader Strecke (vor einem Rohrbogen)



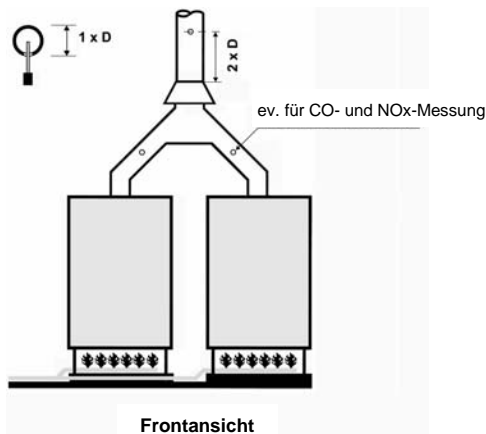
**Bild 2:** Messort bei Abgasrohr, das (vor einem Rohrbogen) keine genügend lange gerade Strecke hat



**Bild 3:** Messort bei atmosphärischen Gasheizgeräten mit Strömungssicherung



**Bild 4:** Messort bei zwei atmosphärischen Gasheizgeräten mit einer gemeinsamen Strömungssicherung



## 4 Massgebender Betriebszustand und Umfang der Messungen

### 41 Zu prüfende Betriebszustände

<sup>1</sup>Die Anlagen müssen bei der für sie massgebenden Kesselwassertemperatur gemessen werden:

- Die für Abgasmessungen massgebliche Temperatur des Kesselwassers wird durch den sog. „Ausschaltpunkt“ bestimmt.
- Bei Anlagen mit konstanter Kesselwassertemperatur gilt die im Winter am Thermostaten oder am Festwert-Regler eingestellte Kesselwassertemperatur als „Ausschaltpunkt“.
- Bei Anlagen mit automatisch gleitender Kesselwassertemperatur gilt die aufgrund der aktuellen Witterung (Aussentemperatur) angesteuerte Kesselwassertemperatur als „Ausschaltpunkt“.

<sup>2</sup>Bei Anlagen mit mehrstufigen oder modulierenden Brennern gilt Absatz 1 sinngemäss. Die Anlagen müssen in der Regel auf unterster Laststufe sowie in einem möglichst hohen Lastbereich gemessen werden.

<sup>3</sup>Atmosphärische Gasapparate und Ölverdampfungsbrenner bis 70 kW Feuerungswärmeleistung müssen abweichend von Absatz 2 in der Regel nur bei möglichst hoher Laststufe gemessen werden. Wenn die grösste Laststufe nicht mit einem Stufenschalter (Kaminfegertaste) angewählt werden kann, muss am Kessel- oder Raumthermostaten die Regeltemperatur entsprechend angehoben werden.

<sup>4</sup>Anlagen mit Zweistoffbrennern für Öl und Gas müssen sowohl im Öl- wie auch im Gasbetrieb gemessen werden. Bei der periodischen Feuerungskontrolle kann auf die Messung mit dem Zweitbrennstoff verzichtet werden, wenn dieser nachweislich weniger als 100 Stunden pro Jahr eingesetzt wird.

### 42 Anzahl der Einzelmessungen

<sup>1</sup>In jedem zu untersuchenden Betriebszustand müssen mindestens 2 Einzelmessungen durchgeführt werden.

<sup>2</sup>Liegen beide Einzelmesswerte eindeutig unter oder eindeutig über dem Emissionsgrenzwert, so muss in diesem Betriebszustand keine weitere Messung vorgenommen werden. Andernfalls entscheidet eine dritte Messung, ob der Grenzwert eingehalten oder überschritten ist.

## 5 Allgemeiner Messablauf

### 51 Vorbereitung der Messung

<sup>1</sup> Vor jeder Messung muss die Anlage auf mögliche Beeinträchtigungen der Funktionstüchtigkeit hin überprüft werden.

<sup>2</sup> Vor der Messung müssen die Messgeräte entsprechend den Weisungen des Geräteherstellers mit Raumluft abgeglichen und der Gasweg auf Dichtheit hin geprüft werden.

### 52 Durchführung der Messung

#### 521 Grundsätzliches

<sup>1</sup> Eine Einzelmessung umfasst die Bestimmung von:

- Abgasverluste
- Russzahl (bei Ölfeuerungen)
- Kohlenmonoxid-Gehalt
- Stickoxid-Gehalt

<sup>2</sup> Diese Messgrößen sind möglichst gleichzeitig bzw. kurz aufeinanderfolgend zu messen. Der Arbeitsablauf nach Ziffer 522 muss eingehalten werden.

<sup>3</sup> Massgebend für die Beurteilung der Emissionen ist eine Zeitspanne von 3 Minuten. Sie beginnt 1 Minute nach der Flammenbildung und endet 4 Minuten nach der Flammenbildung. Die Temperatur des Kesselwassers soll während dieser Zeitspanne nicht mehr als  $\pm 10^\circ\text{C}$  von der am Thermostaten oder Festwert-Regler eingestellten Temperatur ("Ausschaltpunkt") abweichen. (vgl. Ziff. 41).<sup>9</sup>

<sup>4</sup> Kann die Messung nicht 4 Minuten nach Flammenbildung abgeschlossen werden, sollen nur noch diejenigen Messgrößen ermittelt werden, welche sich erfahrungsgemäss auch nachher nur unwesentlich verändern (z.B. Russzahl). Im Zweifelsfall muss die Messung wiederholt und in der vorgegebenen Zeitspanne nach Absatz 3 durchgeführt werden.

---

<sup>9</sup> Für Heizgeräte mit atmosphärischen Ölbrennern ist die vorstehende Regelung nicht anwendbar. Solche Geräte können erst nach Erreichen des Beharrungszustandes gemessen werden.

## 522 Checkliste für den Arbeitsablauf

- ❶ "Ausschaltpunkt" des Kesselthermostaten nach Ziffer 41 ermitteln und sich die Temperatur merken/notieren. Die Messung soll frühestens bei einer Kesselwassertemperatur  $10^\circ\text{C}$  unter dem "Ausschaltpunkt" beginnen und spätestens bei  $10^\circ\text{C}$  über dem "Ausschaltpunkt" abgeschlossen sein.
- ❷ Brenner in Betrieb setzen und die Temperatur der Verbrennungsluft messen.  
Messorte für Verbrennungsluft-Temperatur:
  - unmittelbar bei der Ansaugöffnung des Brenners oder der Brennerhaube (nicht in der Öffnung oder unter der Haube!)
  - bei separater Zuluftleitung: in der dafür vorgesehenen Messöffnung (2xD ab Geräteverschalung)
  - **Achtung:** Heisse Geräteteile und offene Gasflammen strahlen Wärme aus und können das Resultat verfälschen.
- ❸ Eine Minute nach der Flammenbildung Sonde in die Messöffnung einführen und den Kernstrom, d.h. die höchste Abgastemperatur (bzw. den niedrigsten  $\text{O}_2$ -Gehalt) suchen. Dazu Sonde über den gesamten Messquerschnitt langsam bewegen und Messanzeige verfolgen.<sup>10</sup>
- ❹ Sonde befestigen und Messöffnung abdichten.
- ❺ Die Messung beginnen und sämtliche erforderlichen Messungen durchführen. Wenn sich die Anzeige stabilisiert hat, Messresultate notieren (bzw. ausdrucken lassen).
- ❻ Spätestens 4 Minuten nach der Flammenbildung die Messung der Abgasverluste und die  $\text{CO}$ - und  $\text{NO}_x$ -Messung abschliessen (siehe Bemerkungen Ziff. 521 Abs. 3).
- ❼ Nach Abschluss der ersten Messung Sonde herausziehen und Brenner ausschalten.

---

<sup>10</sup> Achtung: Vor allem bei atmosphärischen Geräten mit grossen Abgasrohren kann der Kernstrom seitlich zur Bohrrichtung verschoben sein oder ständig schwanken.

## 523 Wiederholung der Messungen

<sup>1</sup> Für jede Messgrösse müssen mindestens zwei Messungen durchgeführt werden (vgl. Ziff. 42).

<sup>2</sup> Bei der Wiederholung der Messung muss erneut bei Punkt 1 von Ziffer 522 begonnen werden (Temperatur Kesselwasser beachten).

<sup>3</sup> Messcomputer sind in der Regel eine Viertelstunde nachdem die Sonde erstmals ins Abgas eingeführt wurde neu abzugleichen (einzuregulieren).

## 524 Berücksichtigung der Heizölqualität

<sup>1</sup> Bei Ölfeuerungen hat die Qualität des Heizöls einen namhaften Einfluss auf die gemessenen Stickoxidwerte im Abgas der Feuerungsanlagen (vgl. Ziffer 7). Massgebend für die Beurteilung der Anlage ist diejenige Heizölqualität, welche sich während der Messung im Heizöltank befindet.

<sup>2</sup> Wird bei Anlagen nach Artikel 20 Absatz 1 LRV<sup>11</sup> bei deren Erstmessungen der Stickoxidgrenzwert nach LRV überschritten, kann die Messung abweichend von Absatz 1 mit einer stickstoffarmen Heizölqualität wiederholt werden. Im Messprotokoll müssen die Messergebnisse mit beiden Heizölen eindeutig als solche erkennbar aufgeführt sein.<sup>12</sup>

## 6 Auswertung und Beurteilung

### 61 Sauerstoff-Gehalt

Die Messwerte für den Sauerstoff-Gehalt müssen für die nachfolgenden Berechnungen auf 1 Stelle nach dem Komma gerundet und so im Messprotokoll festgehalten werden.

<sup>11</sup> d.h. für messpflichtige Ölfeuerungen bis 350 kW Feuerungswärmeleistung

<sup>12</sup> Hält eine Neuanlage den Stickoxid-Grenzwert nur mit einer stickstoffarmen Heizölqualität ein, darf die Anlage (nach erfolgter Tankleerung) nur mit stickstoffarmen Heizöl betrieben werden.

## 62 Abgasverluste

### 621 Auswertung der Messungen

<sup>1</sup> Die Abgasverluste müssen auf 1 Stelle nach dem Komma berechnet und so im Messprotokoll festgehalten werden. (Berechnungsformel: siehe Anhang 1).

<sup>2</sup> Für den Vergleich mit dem Grenzwert müssen die Messunsicherheiten (F-Werte) nach Tabelle 1 berücksichtigt werden.

**Tab. 1:** Messunsicherheiten bei vorschriftsmässig gewartetem Messcomputer (nach metas) für die Messung der Abgasverluste

gemessener Sauerstoffgehalt	Messunsicherheit (F-Wert)
bis 13,0 % vol O <sub>2</sub>	± 0,5 % Abgasverluste
13,1 - 16,0 % vol O <sub>2</sub>	± 1,0 % Abgasverluste
über 16,0 % vol O <sub>2</sub>	± 2,0 % Abgasverluste

### 622 Beurteilung der Messresultate<sup>13</sup>

<sup>1</sup> Der Grenzwert gilt als eingehalten, wenn nach zwei Messungen beide Messwerte nach Abzug des F-Wertes den Grenzwert nicht überschreiten.<sup>14</sup>

<sup>2</sup> Der Grenzwert gilt als überschritten, wenn nach zwei Messungen beide Messwerte nach Abzug des F-Wertes den Grenzwert überschreiten.

<sup>13</sup> Anmerkung zu den LRV-Grenzwerten für die Abgasverluste: Für atmosphärische Gasgeräte und Heizkessel mit Ölverdampfungsbrennern, welche in der Liste der typengeprüften Gebläsebrenner, Heizkessel und Wassererwärmer (Brenner/Kessel-Liste des BUWAL) vom 31. Dezember 2004 aufgeführt sind, gelten die Grenzwerte für die Abgasverluste nach Anhang 3 LRV nicht. Diese Geräte müssen bei der periodischen Kontrolle den auf dem Typenschild angegebenen Abgasverlust-Wert  $q_a$  einhalten.

<sup>14</sup> Der Grenzwert gilt grundsätzlich nur als eingehalten, wenn Absatz 1 in jeder Laststufe erfüllt ist. Für die Bestimmung der Abgasverluste muss in der Regel allerdings nur bei Maximallast gemessen werden.

<sup>3</sup>Überschreitet nach zwei Messungen nur einer der beiden Messwerte nach Abzug des F-Wertes den Grenzwert, so ist eine dritte Messung durchzuführen. In diesem Fall entscheidet die dritte Messung, ob der Grenzwert eingehalten oder überschritten ist.

**Fallbeispiele:** (vgl. auch Darstellung in Ziff. 642)

**Fall 1:** LRV-Grenzwert  $q_A$ : 7,0 %

**Messung**

	O <sub>2</sub> -Gehalt:	$q_A$	F-Wert
1. Messung	5,6 %	7,3 %	0,5 %
2. Messung	5,8 %	7,5 %	0,5 %

**Auswertung**

1. Messung: $7,3 \% - 0,5 \% = 6,8 \%$	Grenzwert von 7,0 % nach zwei Messungen eingehalten
2. Messung: $7,5 \% - 0,5 \% = 7,0 \%$	

**Fall 2:** LRV-Grenzwert  $q_A$ : 6,0 %

**Messung**

	O <sub>2</sub> -Gehalt:	$q_A$	F-Wert
1. Messung	4,8 %	6,6 %	0,5 %
2. Messung	4,7 %	6,7 %	0,5 %

**Auswertung**

1. Messung: $6,6 \% - 0,5 \% = 6,1 \%$	Grenzwert von 6,0 % nach zwei Messungen überschritten
2. Messung: $6,7 \% - 0,5 \% = 6,2 \%$	

**Fall 3:** LRV-Grenzwert  $q_A$ : 8,0 %

**Messung**

	O <sub>2</sub> -Gehalt:	$q_A$	F-Wert
1. Messung	6,6 %	8,5 %	0,5 %
2. Messung	6,8 %	8,7 %	0,5 %
3. Messung	6,3 %	8,4 %	0,5 %

**Auswertung**

1. Messung: $8,5 \% - 0,5 \% = 8,0 \%$	Grenzwert von 8,0 % nach drei Messungen eingehalten
2. Messung: $8,7 \% - 0,5 \% = 8,2 \%$	
3. Messung: $8,4 \% - 0,5 \% = 7,9 \%$	

**63 Russzahl<sup>15</sup>**

**631 Auswertung der Messungen**

<sup>1</sup>Der Russfilter wird nach der Messung so gefaltet, dass der Russfleck eine weisse Unterlage erhält. Danach wird der Russfleck bei tageslichtähnlichen Verhältnissen anhand der Russzahl-Vergleichsskala des BUWAL bewertet.<sup>16</sup>

<sup>2</sup>Das Filterpapier darf für die Bewertung weder angesengt noch feucht sein.

**632 Beurteilung der Messresultate**

<sup>1</sup>Der Grenzwert gilt als eingehalten, wenn in allen Laststufen nach je zwei Messungen keine der gemessenen Russzahlen den Grenzwert überschreitet.

<sup>2</sup>Der Grenzwert gilt als überschritten, wenn in einer Laststufe beide gemessenen Russzahlen den Grenzwert überschreiten.

<sup>15</sup> Die Russzahl muss nur bei Ölfeuerungen gemessen werden.

<sup>16</sup> Bezugsquelle: BBL / EDMZ, 3003 Bern

<sup>3</sup>Überschreitet in einer Laststufe eine der beiden gemessenen Russzahlen den Grenzwert, so ist in dieser Laststufe eine dritte Messung durchzuführen. In diesem Fall entscheidet die dritte Messung, ob der Grenzwert in dieser Laststufe eingehalten oder überschritten ist.

## 64 Kohlenmonoxid- und Stickoxid-Gehalt

### 641 Auswertung der Messungen

<sup>1</sup>Jeder Messwert muss auf das trockene Abgas im Normzustand (0 C°, 1013 hPa bzw. 1013 mbar) sowie auf einen Bezugssauerstoffgehalt von 3 Prozent (%vol) umgerechnet und auf die ganze Zahl vor dem Komma gerundet werden. Messcomputer führen diese Operationen automatisch durch.

<sup>2</sup>Die vom Messcomputer ausgedruckten Werte müssen im Messprotokoll festgehalten werden.

<sup>3</sup>Für den Vergleich mit dem Grenzwert müssen die Messunsicherheiten (F-Werte) nach Tabelle 2 berücksichtigt werden.

**Tab. 2:** Messunsicherheit für Stickoxide und Kohlenmonoxid bei vorschriftsmässig gewartetem Messcomputer (nach metas)

Gemessener Wert	Messunsicherheiten (F-Wert)
bis 200 mg/m <sup>3</sup>	± 20 mg/m <sup>3</sup>
über 200 mg/m <sup>3</sup>	± 10 % vom Messwert

### 642 Beurteilung der Messresultate

<sup>1</sup>Der Grenzwert gilt als eingehalten bzw. die Anlage wird nicht beanstandet, wenn nach zwei Messungen in jeder Laststufe alle gemessenen Werte nach Abzug des F-Wertes<sup>17</sup> den Grenzwert nicht überschreiten.

<sup>17</sup> Bei der Messung des Stickoxid-Gehaltes von Ölf Feuerungen ist Ziffer 71 zu beachten: Der Abzug beträgt in diesen Fällen in der Regel 30 mg/m<sup>3</sup> (F-Wert + 10 mg/m<sup>3</sup>)

<sup>2</sup>Der Grenzwert gilt als überschritten, wenn nach zwei Messungen in einer Laststufe beide gemessenen Werte nach Abzug des F-Wertes<sup>18</sup> den Grenzwert überschreiten.

<sup>3</sup>Überschreitet in einer Laststufe ein Messwert nach Abzug des F-Wertes<sup>18</sup> den Grenzwert, so ist eine dritte Messung durchzuführen. In diesem Fall entscheidet die dritte Messung, ob der Grenzwert in dieser Laststufe eingehalten oder überschritten ist.

#### Tabelle der möglichen Fälle:

##### Fall 1:

1. Messung: $(x_1 - F) \leq \text{EGW}$	→ Grenzwert nach 2 Messungen eingehalten
2. Messung: $(x_2 - F) \leq \text{EGW}$	

##### Fall 2:

1. Messung: $(x_1 - F) > \text{EGW}$	→ Grenzwert nach 2 Messungen überschritten
2. Messung: $(x_2 - F) > \text{EGW}$	

##### Fall 3a:

1. Messung: $(x_1 - F) \leq \text{EGW}$	→ Grenzwert nach 3 Messungen eingehalten
2. Messung: $(x_2 - F) > \text{EGW}$	
3. Messung: $(x_3 - F) \leq \text{EGW}$	

##### Fall 3b:

1. Messung: $(x_1 - F) \leq \text{EGW}$	→ Grenzwert nach 3 Messungen überschritten
2. Messung: $(x_2 - F) > \text{EGW}$	
3. Messung: $(x_3 - F) > \text{EGW}$	

Dabei bedeuten:

$x_{1,2,3}$  = Messwerte 1, 2 oder 3 in mg/m<sup>3</sup> (nach Ziff. 641 Abs. 1 normiert)

F = F-Wert: Messunsicherheit in mg/m<sup>3</sup> gemäss Tabelle 2

EGW = Emissionsgrenzwert

<sup>18</sup> Bei der Messung des Stickoxid-Gehaltes von Ölf Feuerungen ist Ziffer 71 zu beachten: Der Abzug beträgt in diesen Fällen in der Regel 30 mg/m<sup>3</sup> (F-Wert + 10 mg/m<sup>3</sup>)

<sup>4</sup> Bei kontinuierlich messenden Geräten ist für den Vergleich mit den Grenzwerten für jede gemessene Laststufe ein Mittelwert zu bilden. Die Beurteilung erfolgt sinngemäss wie bei den Einzelmessungen.

## 7 Beurteilung des Stickoxid-Gehaltes bei Ölfeuerungen

### 71 Vereinfachte Beurteilung<sup>19</sup>

<sup>1</sup> Für die Erstmessung von Anlagen nach Artikel 20 Absatz 1 LRV<sup>20</sup> sowie die periodische Kontrolle von Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 1 MW ist eine vereinfachte Beurteilung des Stickoxid-Gehaltes nach Absatz 2 vorzunehmen.

<sup>2</sup> Der Stickoxid-Grenzwert gilt als eingehalten, wenn die gemessenen Werte nach Abzug des F-Wertes den Grenzwert um höchstens 10 mg/m<sup>3</sup> überschreiten. Der Stickstoffgehalt im Heizöl muss nicht gemessen werden.

#### Beispiele

Messwert vor Abzug des F-Wertes und vor Abzug der 10 mg/m <sup>3</sup> für den Stickstoffgehalt im Heizöl	NOx-Grenzwert 120 mg/m <sup>3</sup>	NOx-Grenzwert 150 mg/m <sup>3</sup>
150 mg/m <sup>3</sup>	Grenzwert gilt als eingehalten	–
151 mg/m <sup>3</sup>	Grenzwert gilt als überschritten	–
180 mg/m <sup>3</sup>	–	Grenzwert gilt als eingehalten
181 mg/m <sup>3</sup>	–	Grenzwert gilt als überschritten

<sup>3</sup> Der Anlagebetreiber kann verlangen, dass seine Anlage abweichend von Absatz 2 nach Anhang 3 Ziffer 412 Absatz 2 LRV beurteilt wird (d.h. aufgrund des genauen Gehaltes an organisch gebundenem Stickstoff im Heizöl (siehe auch Anh. 1). Er trägt die Mehrkosten dieser Untersuchung.

<sup>19</sup> Vereinfachtes Bewertungsverfahren im Sinne von Anhang 3 Ziffer 412 Absatz 3 LRV

<sup>20</sup> d.h. für messpflichtige Ölfeuerungen bis 350 kW Feuerungswärmeleistung

<sup>4</sup> Das allgemeine Vorgehen bei der Auswertung und Beurteilung der Messungen richtet sich nach Ziffer 64.

## 72 Vorgehen bei Grenzwertüberschreitungen

### 721 Vorgehen bei Neuanlagen (Erstmessung)

Wird der Stickoxid-Grenzwert überschritten, muss die Anlage kurzfristig Instand gestellt werden (vgl. auch Ziff. 524).

### 722 Vorgehen bei bestehenden Anlagen

<sup>1</sup> Wird der Stickoxid-Grenzwert überschritten und kann die Anlage nicht kurzfristig Instand gestellt werden, muss sie saniert werden.<sup>21</sup>

<sup>2</sup> Wird der Stickoxid-Grenzwert bei der nächsten periodischen Kontrolle eingehalten oder kann die Anlage kurzfristig Instand gestellt werden, wird die Sanierungsanordnung aufgehoben.

<sup>3</sup> Wird der Stickoxid-Grenzwert über mehrere Jahre hinweg abwechselnd eingehalten und danach wieder überschritten, entscheidet die Behörde im Einzelfall.

---

<sup>21</sup> Bei Anlagen, für welche vor dem 1. Januar 2005 der Stickoxid-Gehalt nicht gemessen werden musste oder für welche kein Stickoxid-Grenzwert anwendbar war, legt die Behörde eine Sanierungsfrist von 6-10 Jahren fest. Für übrige Anlagen gelten die Sanierungsfristen nach Art. 10 LRV.

## 8 Messung der unvollständig verbrannten Ölanteile

### 81 Zweck der Messung

<sup>1</sup>Nach den Bestimmungen der LRV dürfen in den Abgasen von Ölfeuerungen keine unvollständig verbrannten Ölanteile auftreten.

<sup>2</sup>Die Abgase gelten in der Regel als frei von unvollständig verbrannten Ölanteilen, wenn im Rahmen der periodischen Feuerungskontrolle die Kohlenmonoxid-Grenzwerte eingehalten werden. Bei Verdacht auf Geruchsemissionen ist ergänzend ein Öltest mit Fließmitteln durchzuführen.

### 82 Messverfahren

<sup>1</sup>Zur Bestimmung der unvollständig verbrannten Ölanteile des beladenen Russfilters wird das Fließmittel Äthanol verwendet. Allfällig vorhandene Ölanteile können auf diese Weise sichtbar gemacht werden.

<sup>2</sup>Das Verfahren eignet sich für grosse und kleine Russfilter.

### 83 Vorbereitung der Messung

Erforderliche Hilfsmittel für die Messung:

- 1 Flasche Fließmittel Äthanol (Äthylalkohol). Im Handel als Industriesprit oder Brennsprit erhältlich.

Erforderliche Konzentration: 96 Prozent (%Masse)

- 1 Schere
- 1 Handspiegel, Glasplatte usw.
- Tropfpipette

### 84 Durchführung der Messung

<sup>1</sup>Die Bestimmung der unvollständig verbrannten Ölanteile soll unmittelbar im Anschluss an die Ermittlung der Russzahl erfolgen.

<sup>2</sup>Der Fließtest wird für jede Laststufe jeweils an beiden Russ-Proben durchgeführt.

<sup>3</sup>Die Filterpapiere dürfen weder angesengt noch feucht geworden sein.

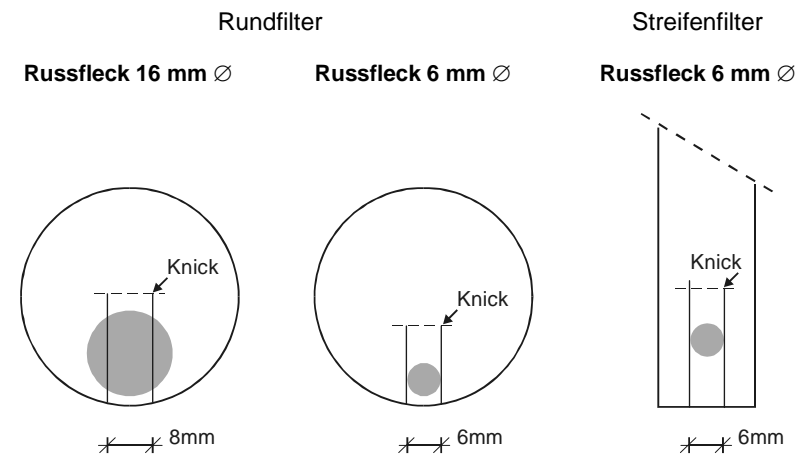
<sup>4</sup>Arbeitsablauf:

- 1 Mit der Schere nach Bild 6 einen Streifen in das Filterpapier schneiden und den Streifen, ohne den Russfleck zu berühren, rechtwinklig nach unten knicken.
- 2 Auf den Handspiegel 1-2 Tropfen Fließmittel auftropfen.
- 3 Den geknickten Streifen mit dem Fließmittel so lange in Berührung bringen, bis das Fließmittel vom Filterpapier bis über den Russfleck hinaus aufgesaugt wurde.
- 4 Sobald sich das Fließmittel bis über den Rand des Russflecks ausgebreitet hat, Filterpapier entfernen und trocknen lassen.

### 85 Bewertung

Entsteht nach dem Trocknen am Rande des Russflecks eine deutliche gelbe bis gelbbraune Färbung, so befinden sich unvollständig verbrannte Ölanteile im Abgas.

**Bild 6:** Streifen in das Filterpapier schneiden



## ANHANG 1 Formeln und Tabellen

### 1 Berechnung der Abgasverluste

Die Berechnung der Abgasverluste muss nach folgender Formel erfolgen:

$$q_A = (t_A - t_L) \times \left[ \frac{A}{21 - O_2} + B \right]$$

Dabei bedeuten:

- $q_A$  = Abgasverluste in %
- $t_A$  = Abgastemperatur in °C
- $t_L$  = Verbrennungsluft-Temperatur unmittelbar beim Ansaugstutzen des Brenners in °C
- $O_2$  = Sauerstoffgehalt der trockenen Abgase in % vol
- $21$  = Sauerstoffgehalt der Luft in % vol
- $A+B$  = Rechenwerte nach Tabelle 1

**Tab. 1:** Rechenwerte für A und B

	Heizöl EL	Erdgas	Flüssiggas und Flüssiggas/Luftgemisch
A	0,68	0,66	0,63
B	0,007	0,009	0,008

Anmerkung: Mit der vorstehenden Berechnungsformel wird bestimmt, ob die Abgasverlust-Grenzwerte nach LRV eingehalten sind. Bei Brennwertkesseln mit sehr hohen Wirkungsgraden berücksichtigt diese Formel nicht alle neuen Technologien. Darum kann neben der oben erwähnten Formel eine zusätzliche Formel benutzt werden, die einen Wirkungsgrad von über 100% anzeigen kann. In einem solchen Fall sind somit weder die Anlage noch das Messgerät zu beanstanden.

### 2 Berechnung der Emissionskonzentration bei Bezugssauerstoffgehalt

Die Berechnung der Emissionskonzentration bei Bezugssauerstoffgehalt muss nach folgender Formel erfolgen:

$$E_B = E_M \times \frac{21 - O_{2B}}{21 - O_{2gem}}$$

Dabei bedeuten:

- $E_B$  = Emissionskonzentration in mg/m<sup>3</sup>, bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 % vol
- $E_M$  = gemessene Emissionskonzentration in mg/m<sup>3</sup>
- $O_{2gem}$  = gemessener Sauerstoff-Gehalt in % vol
- $O_{2B}$  = Bezugssauerstoffgehalt nach LRV in % vol = 3 % vol
- $21$  = Sauerstoffgehalt der Luft in % vol

### 3 Berücksichtigung des Stickstoffgehaltes im Heizöl

Bei Ölfeuerungen ist der Stickoxid-Gehalt in der Regel nach der vereinfachten Methode nach Ziffer 71 zu beurteilen.<sup>22</sup>

Soll der Stickoxid-Gehalt abweichend davon aufgrund des organisch gebundenen Stickstoffs im Heizöl beurteilt werden, gilt Anhang 3 Ziffer 412 Absatz 2 LRV. Diese Bestimmung lautet wie folgt:

*Die Emissionsgrenzwerte für die Stickoxide beziehen sich auf einen Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff im Brennstoff von 140 mg/kg. Bei höherem Stickstoffgehalt dürfen die Emissionen an Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, pro 1 mg Stickstoff im Brennstoff um 0,2 mg/m<sup>3</sup> höher sein; bei niedrigerem Stickstoffgehalt müssen die Emissionen an Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, pro 1 mg Stickstoff im Brennstoff um 0,2 mg/m<sup>3</sup> niedriger sein.*

<sup>22</sup> Ausnahme: Bei Erstmessungen von Ölfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW muss der Stickstoffgehalt im Heizöl berücksichtigt werden.

Die Umrechnung nach LRV kann auch mit der nachfolgenden Formel erfolgen:

$$C_{NO_2} = x_n - [0.2 \times (N - 140)] \quad [mg/m^3]$$

Dabei bedeuten:

$C_{NO_2}$  = Stickstoffdioxid-Konzentration in mg/m<sup>3</sup>, bezogen auf einen Stickstoffgehalt im Heizöl von 140 mg/kg

$x_n$  = gemessene Stickoxid-Konzentration, angegeben als Stickstoffdioxid in mg/m<sup>3</sup> und bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 % vol

$N$  = gemessener Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff in der Heizölprobe (Stickstoffgehalt) in mg/kg

#### 4 Umrechnungen von NO<sub>x</sub> auf NO<sub>2</sub>

Für die Umrechnung von ppm NO<sub>x</sub> auf mg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub> gilt folgender Zusammenhang:

$$C_{NO_2} \left[ \frac{mg}{m^3} \right] = 2.054 \times C_{NO_x} [ppm]$$

Dabei bedeuten:

$C_{NO_2}$  = NO<sub>x</sub>-Gehalt in mg/m<sup>3</sup>, angegeben als NO<sub>2</sub> und bezogen auf das trockene Abgas im Normzustand (0°C, 1013 mbar)

$C_{NO_x}$  = gemessener NO<sub>x</sub>-Gehalt in ppm, bezogen auf das trockene Abgas

2.054 = Umrechnungsfaktor

## 5 Weitere Umrechnungen

### Umrechnungen für Heizöl EL

Umrechnung von			in				
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	mg/MJ*	mg/kWh*	mg/kg*
1 ppm	CO	entspricht	1	1,250	0,364	1,310	15,503
1 mg/m <sup>3</sup>	CO	entspricht	0,800	1	0,291	1,048	12,402
1 mg/MJ*	CO	entspricht	2,748	3,435	1	3,600	42,600
1 mg/kWh*	CO	entspricht	0,763	0,954	0,278	1	11,833
1 mg/kg*	CO	entspricht	0,065	0,081	0,023	0,085	1
1 ppm	NO <sub>2</sub>	entspricht	1	2,054	0,598	2,152	25,469
1 mg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	entspricht	0,487	1	0,291	1,048	12,402
1 mg/MJ*	NO <sub>2</sub>	entspricht	1,673	3,435	1	3,600	42,600
1 mg/kWh*	NO <sub>2</sub>	entspricht	0,465	0,954	0,278	1	11,833
1 mg/kg*	NO <sub>2</sub>	entspricht	0,039	0,081	0,023	0,085	1

\*) Anmerkung: Diese Umrechnungsfaktoren (\*) gelten nur für Abgase mit einem Sauerstoffgehalt von 3 %vol.

Beispiele für Kohlenmonoxid (CO):

- ppm CO (Schadstoff-Konzentration in ppm im Abgas) entspricht 1,250 mg/m<sup>3</sup> (Schadstoff-Konzentration in mg/m<sup>3</sup> im Abgas)
- 1 ppm CO entspricht 1,310 mg/kWh CO (mg pro verbrannte Heizölmenge in kWh)
- 1 ppm CO entspricht 15,503 mg/kg (mg pro kg verbranntes Heizöl)

### Umrechnungen für Erdgas

Umrechnung von			in				
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	mg/MJ*	mg/kWh*	mg/m <sup>3</sup> <sub>Gas</sub> *
1 ppm	CO	entspricht	1	1,250	0,352	1,267	12,778
1 mg/m <sup>3</sup>	CO	entspricht	0,800	1	0,282	1,014	10,222
1 mg/MJ*	CO	entspricht	2,841	3,551	1	3,600	36,300
1 mg/kWh*	CO	entspricht	0,789	0,986	0,278	1	10,083
1 mg/m <sup>3</sup> <sub>Gas</sub> *	CO	entspricht	0,078	0,098	0,028	0,099	1
1 ppm	NO <sub>2</sub>	entspricht	1	2,054	0,578	2,082	20,992
1 mg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub>	entspricht	0,487	1	0,282	1,014	10,222
1 mg/MJ*	NO <sub>2</sub>	entspricht	1,729	3,551	1	3,600	36,300
1 mg/kWh*	NO <sub>2</sub>	entspricht	0,480	0,986	0,278	1	10,083
1 mg/m <sup>3</sup> <sub>Gas</sub> *	NO <sub>2</sub>	entspricht	0,048	0,098	0,028	0,099	1

\*) Anmerkung: Diese Umrechnungsfaktoren (\*) gelten nur für Abgase mit einem Sauerstoffgehalt von 3 %vol.

Die vorstehenden Umrechnungstabellen beruhen auf der folgenden Umrechnungsformel:

$$\text{Konz} \left[ \text{mg} / \text{m}^3 \right] = \text{Konz} \left[ \text{ppm} \right] \times \frac{\text{Molmasse} \left[ \text{g} / \text{mol} \right]}{\text{Molvolumen} \left[ \text{l} / \text{mol} \right]}$$

Dabei bedeuten:

- Konz ..... Abgaskonzentration in mg/m<sup>3</sup> bzw. in ppm
- Molmasse CO ..... 28 g/mol
- Molmasse NO<sub>2</sub> ..... 46 g/mol
- Molvolumen ..... 22,4 l/mol
- Heizwert H<sub>u</sub> für Heizöl EL ..... 42,60 MJ/kg = 11,83 kWh/kg
- Heizwert H<sub>u</sub> für Erdgas ..... 36,30 MJ/m<sup>3</sup> = 10,08 kWh/m<sup>3</sup>
- Spez. Abgasmenge für Heizöl EL ..... 12,40 m<sup>3</sup>/kg (bei 3 % vol O<sub>2</sub>)
- Spez. Abgasmenge für Erdgas ..... 10,22 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (bei 3 % vol O<sub>2</sub>)

Alle Umrechnungen gelten für das trockene Abgas im Normzustand (0°C, 1013 hPa)

## ANHANG 2

### Ausbildungsprofile für die Durchführung der Feuerungskontrolle<sup>23</sup>

Für die Feuerungskontrolle nach Art. 13 der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) sind Personen mit folgenden Ausbildungen zugelassen:

Feuerungskontrolle nach Feuko-Modell 1* sowie Vollzugsaufsicht nach Modell 1-3	
Berufsanforderung	Ausbildung und erforderliche Module
Feuerungskontrolleur/-in mit Eidg. Fachausweis (FK)	Modulare Fachausbildung und modulübergreifenden Abschlussprüfung als FK
Feuerungskontrolleur/-in mit Fachausweis der ARPEA (Westschweiz)	Fachausbildung der ARPEA (Module AT1, MT1 und MT2)
Liberalisierte Feuerungskontrolle nach Feuko-Modell 2 und 3 sowie für Nachkontrollen nach Modell 1-3	
Berufsanforderung	Ausbildung und erforderliche Module
Alle nach Modell 1 zugelassenen Personen	
Dipl. Fachmann/-frau für Wärme- und Feuerungstechnik (FWF)	Fachausbildung und Prüfung als FWF
Feuerungsfachmann/-frau mit Eidg. Fachausweis (FF) / Fachausbildung nicht modular (bis 2002)	Fachausbildung und Prüfung als FF sowie Modul MT2
Feuerungsfachmann/-frau mit Eidg. Fachausweis (FF) / Fachausbildung modular (ab 2003)	Modulare Fachausbildung und Abschlussprüfung als FF
Eidg. dipl. Kaminfegermeister/-in (KFM) / Fachausbildung nicht modular	Fachausbildung und Prüfung als KFM sowie Modul MT2
Servicemonteur, Kaminfeger und ähnliche Berufe	Module AT1, MT1 und MT2

\*) Lässt ein amtlich gewählter Feuerungskontrolleur (Modell 1) durch seine Angestellten ausschliesslich Messungen durchführen, genügt für deren Tätigkeit eine Ausbildung nach Modell 2 bzw. 3.

#### Massgebende Modulabschlüsse aus dem Baukasten der Feuerungsbranche

##### Grundmodule:

- Modul AT1: "Grundlagen über die Heizungs- und Feuerungstechnik"
- Modul MT1: "Grundlagen der lufthygienischen Emissionsmesstechnik"

##### Fachmodul:

- Modul MT2: "Messtechnik gemäss den BUWAL-Messempfehlungen Feuerungen"

#### Schlussbemerkung

Personen ohne entsprechendes Ausbildungsprofil dürfen grundsätzlich keine Messungen durchführen. Personen, welche die Grundausbildung (Zertifikate der Grundmodule AT1 und MT1) erfolgreich abgeschlossen haben und sich für das Fachmodul MT2 oder eine entsprechende Berufsprüfung (FK, FF) vorbereiten, dürfen während längstens zwei Jahren Messungen vornehmen (provisorische Zulassung). Konnte innert dieser Zeit die Zusatzausbildung nicht erfolgreich abgeschlossen werden, erlischt die provisorische Zulassung.

<sup>23</sup> Ersetzt die Merkblätter vom 8. März und 15. Okt. 1999 zum Schlussbericht FEUKO 2000 vom Januar 1999.

## ANHANG 3

### Auszug aus dem BUWAL-Merkblatt vom 12. Januar 2005 für das Inverkehrbringen von Öl- und Gasfeuerungen nach Artikel 20 LRV

(Stand: 1. Sept. 2005)

#### 1. Änderung der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 23. Juni 2004

Am 23. Juni 2004 hat der Bundesrat die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985<sup>24</sup> geändert. Die Änderung ist am 1. Januar 2005 in Kraft getreten.

Öl- und Gasfeuerungsanlagen nach Artikel 20 LRV müssen neu kein BUWAL-Zulassungsverfahren mehr durchlaufen. Der Hersteller oder Importeur muss dafür eine Konformitätserklärung vorweisen können.

#### 2. Was gilt für Anlagen, welche ab 1. Januar 2005 neu in Verkehr gebracht werden?

Öl- und Gasfeuerungen nach Artikel 20 LRV<sup>25</sup> dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn ihre Konformität mit den Anforderungen nach Anhang 4 LRV nachgewiesen ist. Für jede in Verkehr gebrachte Anlage muss der Hersteller oder Importeur eine Konformitätserklärung vorweisen können.

Die BUWAL-Brenner/Kessel-Liste wird nicht mehr geführt.

#### 3. Was gilt für Anlagen, welche eine gültige BUWAL-Zulassung vorweisen können?

Sämtliche Feuerungsanlagen, welche in der Liste der typengeprüften Gebläsebrenner, Heizkessel und Wassererwärmer (Brenner/Kessel-Liste des BUWAL) vom 31. Dezember 2004 als „zugelassen“ aufgeführt sind, dürfen weiterhin in Verkehr gebracht werden.

#### 4. Was beinhaltet eine Konformitätserklärung?

Grundsätzlich geht es um den Nachweis, dass die in Verkehr gesetzte Feuerungsanlage LRV-konform ist. Dieser Nachweis erfolgt in mehreren Schritten:

1. Eine Prüfstelle prüft das Baumuster (den Gerätetyp) nach den massgebenden EN-Normen und den Anforderungen nach Anhang 4 LRV (siehe Tabelle 1-4). Die Prüfergebnisse werden in einem Bericht festgehalten.
2. Eine Konformitätsbewertungsstelle (Notified Body) beurteilt den Bericht und bescheinigt, dass die Anforderungen nach den massgebenden EN-Normen sowie den schweizeri-

<sup>24</sup> Link: [http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814\\_318\\_142\\_1.html](http://www.admin.ch/ch/d/sr/c814_318_142_1.html)

<sup>25</sup> Liste der in Artikel 20 Absatz 1 LRV aufgeführten Geräte:

- a. Gebläsebrenner für Heizöl «Extra leicht» oder Gas mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW;
- b. Heizkessel für Gebläsebrenner nach Buchstabe a, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt;
- c. Heizkessel nach Buchstabe b mit fest zugeordnetem Gebläsebrenner (Unit);
- d. Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit atmosphärischem Gasbrenner mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt;
- e. Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger nach Buchstabe d mit Ölverdampfungsbrenner für Heizöl «Extra leicht»;
- f. direkt befeuerte Gas-Speicherwassererwärmer (Boiler) mit einem Wasserinhalt von mehr als 30 Liter und einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW;
- g. Gas-Durchflusswassererwärmer mit einer Feuerungswärmeleistung von 35 kW bis 350 kW.

schen Grenzwertanforderungen erfüllt wurden (Bescheinigung der Konformitätsbewertungsstelle).

3. Der Hersteller oder Importeur erklärt mit einer Konformitätserklärung, dass seine in Verkehr gesetzte Feuerungsanlage mit dem geprüften Baumuster identisch ist. (siehe Beispiele Konformitätserklärung)

Rechtlich wird dieses Verfahren in Artikel 20a LRV sowie im Bundesgesetz vom 6. Oktober 1995 über die technischen Handelshemmnisse (THG) geregelt.

#### 5. Wie wird die neue Regelung behördlich überwacht?

- a. Die Behörde bzw. der Feuerungskontrolleur überprüft das Typenschild der Anlage.
- b. Für jede Anlage muss der Hersteller oder Importeur auf Anfrage eine Konformitätserklärung vorlegen können. Es besteht jedoch keine Verpflichtung, zu jeder in Verkehr gesetzten Anlage die Konformitätserklärung mitzuliefern.
- c. Das BUWAL kann im Rahmen von Artikel 37 LRV nachträgliche Kontrollen anordnen (Marktüberwachung) und die Richtigkeit der Konformitätserklärung überprüfen bzw. überprüfen lassen (z.B. durch eine neutrale Fachinstanz wie den SVGW).
- d. Öl- und Gasfeuerungen nach Artikel 20 LRV müssen in der Schweiz alle zwei Jahre periodisch kontrolliert werden. Bei dieser Kontrolle werden u.a. der CO-Gehalt, der NOx-Gehalt sowie der Abgasverlust gemessen und mit den Anforderungen von Anhang 3 LRV verglichen.

#### 6. Welche Anforderungen gelten bei der Baumusterprüfung/Typenprüfung?

Jede Feuerungsanlage muss die Anforderungen der massgebenden europäischen Normen erfüllen und zusätzlich:

- a. die CO- und NOx-Grenzwerte nach Anhang 4 LRV einhalten;
- b. den feuerungstechnischen Wirkungsgrad nach Anhang 4 LRV einhalten

#### 7. Was muss auf dem Geräteschild/Typenschild mindestens angegeben werden? (Anh. 3 Ziff. 24 LRV)

- a. Namen und Firmensitz des Herstellers;
- b. Handelsbezeichnung und Typ, unter welchem das Gerät vertrieben wird;
- c. Herstellernummer und Baujahr;
- d. Feuerungswärmeleistung oder Feuerungswärmebereich in kW;
- e. - bei Ölfeuerungen: NOx-Klasse des Gerätes, in Klammern dahinter der NOx-Grenzwert dieser Klasse in mg/kWh; (siehe z.B. EN 303 Teil 2 Anhang A)  
- bei Gasfeuerungen: NOx-Grenzwert in mg/kWh (z.B. "NOx-Grenzwert: 80 mg/kWh")
- f. minimaler feuerungstechnischer Wirkungsgrad oder maximal zulässige Abgasverluste nach LRV  
Beispiele:  $\eta_F = 93\%$  oder  $\eta_F = 94\%/92\%$  oder  $q_{Amax} = 7\%$  oder  $q_{Amax} = 6\%/8\%$

#### 8. Weitere Hinweise für den Vollzug

Für atmosphärische Gasgeräte und Heizkessel mit Ölverdampfungsbrennern, welche in der Liste der typengeprüften Gebläsebrenner, Heizkessel und Wassererwärmer (Brenner/Kessel-Liste des BUWAL) vom 31. Dezember 2004 aufgeführt sind, gelten die Grenzwerte für die Abgasverluste nach Anhang 3 LRV nicht. Diese Geräte müssen bei der periodischen Kontrolle den auf dem Typenschild angegebenen Abgasverlust-Wert  $q_a$  einhalten.