

# Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

814.318.142.1

vom 16. Dezember 1985 (Stand am 3. Juni 2003)

---

*Der Schweizerische Bundesrat,*

gestützt auf die Artikel 12, 13, 16 und 39 des Bundesgesetzes vom 7. Oktober 1983<sup>1</sup> über den Umweltschutz (Gesetz),

*verordnet:*

## 1. Kapitel: Allgemeine Bestimmungen

### Art. 1 Zweck und Geltungsbereich

<sup>1</sup> Diese Verordnung soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen.

<sup>2</sup> Sie regelt:

- a. die vorsorgliche Emissionsbegrenzung bei Anlagen nach Artikel 7 des Gesetzes, welche die Luft verunreinigen;
- a.<sup>bis2</sup> die Abfallverbrennung im Freien;
- b. die Anforderungen an Brenn- und Treibstoffe;
- c. die höchstzulässige Belastung der Luft (Immissionsgrenzwerte);
- d. das Vorgehen für den Fall, dass die Immissionen übermässig sind.

### Art. 2 Begriffe

<sup>1</sup> Als stationäre Anlagen gelten:

- a. Bauten und andere ortsfeste Einrichtungen;
- b. Terrainveränderungen;
- c. Geräte und Maschinen;
- d. Lüftungsanlagen, welche die Abgase von Fahrzeugen sammeln und als Abluft an die Umwelt abgeben.

<sup>2</sup> Als Fahrzeuge gelten Motorfahrzeuge, Luftfahrzeuge, Schiffe und Eisenbahnen.

AS 1986 208

<sup>1</sup> SR 814.01

<sup>2</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>3</sup> Als Verkehrsanlagen gelten Strassen, Flugplätze, Geleise und andere Anlagen, bei denen die Abgase von Fahrzeugen nicht gesammelt als Abluft an die Umwelt abgegeben werden.

<sup>4</sup> Als neue Anlagen gelten auch Anlagen, die umgebaut, erweitert oder instand gestellt werden, wenn:

- a. dadurch höhere oder andere Emissionen zu erwarten sind oder
- b. mehr als die Hälfte der Kosten aufgewendet wird, die eine neue Anlage verursachen würde.

<sup>5</sup> Übermässig sind Immissionen, die einen oder mehrere Immissionsgrenzwerte nach Anhang 7 überschreiten. Bestehen für einen Schadstoff keine Immissionsgrenzwerte, so gelten die Immissionen als übermässig, wenn:

- a. sie Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften oder ihre Lebensräume gefährden;
- b. aufgrund einer Erhebung feststeht, dass sie einen wesentlichen Teil der Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden erheblich stören;
- c. sie Bauwerke beschädigen oder
- d. sie die Fruchtbarkeit des Bodens, die Vegetation oder die Gewässer beeinträchtigen.

<sup>6</sup> . . .<sup>3</sup>

## **2. Kapitel: Emissionen**

### **1. Abschnitt: Emissionsbegrenzung bei neuen stationären Anlagen**

#### **Art. 3** Vorsorgliche Emissionsbegrenzung nach den Anhängen 1–4

<sup>1</sup> Neue stationäre Anlagen müssen so ausgerüstet und betrieben werden, dass sie die im Anhang 1 festgelegten Emissionsbegrenzungen einhalten.

<sup>2</sup> Für folgende Anlagen gelten ergänzende oder abweichende Anforderungen:

- a. für Anlagen nach Anhang 2: die in diesem Anhang festgelegten Anforderungen;
- b. für Feuerungsanlagen: die Anforderungen nach Anhang 3;
- c.<sup>4</sup> für Feuerungsanlagen nach Artikel 20: die Prüfanforderungen nach Anhang 4.

<sup>3</sup> Aufgehoben gemäss Ziff. I der V vom 25. Aug. 1999 (AS 1999 2498).

<sup>4</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

**Art. 4** Vorsorgliche Emissionsbegrenzung durch die Behörde

<sup>1</sup> Emissionen, für die diese Verordnung keine Emissionsbegrenzung festlegt oder eine bestimmte Begrenzung als nicht anwendbar erklärt, sind von der Behörde vorsorglich so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

<sup>2</sup> Technisch und betrieblich möglich sind Massnahmen zur Emissionsbegrenzung, die

- a. bei vergleichbaren Anlagen im In- oder Ausland erfolgreich erprobt sind oder
- b. bei Versuchen erfolgreich eingesetzt wurden und nach den Regeln der Technik auf andere Anlagen übertragen werden können.

<sup>3</sup> Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Tragbarkeit von Emissionsbegrenzungen ist auf einen mittleren und wirtschaftlich gesunden Betrieb der betreffenden Branche abzustellen. Gibt es in einer Branche sehr unterschiedliche Klassen von Betriebsgrössen, so ist von einem mittleren Betrieb der entsprechenden Klasse auszugehen.

**Art. 5** Verschärfte Emissionsbegrenzungen durch die Behörde

<sup>1</sup> Ist zu erwarten, dass eine einzelne geplante Anlage übermässige Immissionen verursachen wird, obwohl die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen eingehalten sind, so verfügt die Behörde für diese Anlage ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen.

<sup>2</sup> Die Emissionsbegrenzungen sind so weit zu ergänzen oder zu verschärfen, dass keine übermässigen Immissionen verursacht werden.

**Art. 6** Erfassung und Ableitung von Emissionen<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Emissionen sind möglichst nahe am Ort ihrer Entstehung möglichst vollständig zu erfassen und so abzuleiten, dass keine übermässigen Immissionen entstehen.<sup>6</sup>

<sup>2</sup> Sie müssen in der Regel durch Kamine oder Abluftkanäle über Dach ausgestossen werden.

<sup>3</sup> Für Hochkamine gilt Anhang 6. Kann die erforderliche Kaminbauhöhe  $H$  nicht verwirklicht werden oder beträgt die Rechengrösse  $H_0$  mehr als 100 m, so verschärft die Behörde ersatzweise die in den Anhängen 1–3 vorgesehenen Emissionsbegrenzungen.

<sup>5</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>6</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

## **2. Abschnitt: Emissionsbegrenzung bei bestehenden stationären Anlagen**

### **Art. 7** Vorsorgliche Emissionsbegrenzung

Die Bestimmungen über die vorsorgliche Emissionsbegrenzung bei neuen stationären Anlagen (Art. 3, 4 und 6) gelten auch für bestehende stationäre Anlagen.

### **Art. 8** Sanierungspflicht

<sup>1</sup> Die Behörde sorgt dafür, dass bestehende stationäre Anlagen, die den Anforderungen dieser Verordnung nicht entsprechen, saniert werden.

<sup>2</sup> Sie erlässt die erforderlichen Verfügungen und legt darin die Sanierungsfrist nach Artikel 10 fest. Notfalls verfügt sie für die Dauer der Sanierung Betriebseinschränkungen oder die Stilllegung der Anlage.<sup>7</sup>

<sup>3</sup> Auf die Sanierung kann verzichtet werden, wenn sich der Inhaber verpflichtet, die Anlage innert der Sanierungsfrist stillzulegen.

### **Art. 9** Verschärfte Emissionsbegrenzungen

<sup>1</sup> Steht fest, dass eine einzelne bestehende Anlage übermässige Immissionen verursacht, obwohl sie die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen einhält, so verfügt die Behörde für diese Anlage ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen.

<sup>2</sup> Die Emissionsbegrenzungen sind so weit zu ergänzen oder zu verschärfen, dass keine übermässigen Immissionen mehr verursacht werden.

<sup>3</sup> Die ergänzenden oder verschärften Emissionsbegrenzungen werden durch Sanierungsverfügungen mit den Fristen nach Artikel 10 Absatz 2 angeordnet. Notfalls verfügt die Behörde für die Dauer der Sanierung Betriebseinschränkungen oder die Stilllegung der Anlage.

<sup>4</sup> Werden die übermässigen Immissionen durch mehrere Anlagen verursacht, so richtet sich das Verfahren nach den Artikeln 31–34.

### **Art. 10<sup>8</sup>** Sanierungsfristen

<sup>1</sup> Die ordentliche Sanierungsfrist beträgt fünf Jahre.

<sup>2</sup> Kürzere Fristen, mindestens aber 30 Tage, werden festgelegt, wenn:

- a. die Sanierung ohne erhebliche Investitionen durchgeführt werden kann;
- b. die Emissionen mehr als das Dreifache des Wertes betragen, der für die vorsorgliche Emissionsbegrenzung gilt, oder
- c. die von der Anlage allein verursachten Immissionen übermässig sind.

<sup>3</sup> Längere Fristen bis zu höchstens zehn Jahren werden festgelegt, wenn:

<sup>7</sup> Zweiter Satz eingefügt durch Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>8</sup> Siehe jedoch die SchIB Änd. 20. Nov. 1991 und 15. Dez. 1997 am Ende dieses Textes.

- a. die Emissionen weniger als das Anderthalbfache des Wertes betragen, der für die vorsorgliche Emissionsbegrenzung gilt, oder die Vorschriften über die Abgasverluste nicht eingehalten werden und
  - b. weder Buchstabe a noch Buchstabe c von Absatz 2 erfüllt ist.
- <sup>4</sup> Vorbehalten bleibt die Anordnung verkürzter Sanierungsfristen nach Artikel 32.

#### **Art. 11** Erleichterungen

<sup>1</sup> Die Behörde gewährt dem Inhaber einer Anlage auf Gesuch hin Erleichterungen, wenn eine Sanierung nach den Artikeln 8 und 10 unverhältnismässig, insbesondere technisch oder betrieblich, nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragbar wäre.

<sup>2</sup> Als Erleichterung kann die Behörde in erster Linie längere Fristen einräumen. Genügt die Einräumung längerer Fristen nicht, so legt die Behörde mildere Emissionsbegrenzungen fest.

### **3. Abschnitt: Kontrolle von stationären Anlagen**

#### **Art. 12** Emissionserklärung

<sup>1</sup> Wer eine Anlage betreibt oder errichten will, die Luftverunreinigungen verursacht, muss der Behörde Auskunft erteilen über:

- a. die Art und Menge der Emissionen;
- b. den Ort, die Höhe und den zeitlichen Verlauf des Ausstosses;
- c. weitere Bedingungen des Ausstosses, die für die Beurteilung der Emissionen nötig sind.

<sup>2</sup> Die Emissionserklärung kann sich auf Messungen oder Materialbilanzen der eingesetzten Stoffe stützen.

#### **Art. 13** Emissionsmessungen und -kontrollen

<sup>1</sup> Die Behörde überwacht die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen. Sie führt selber Emissionsmessungen oder -kontrollen durch oder lässt solche durchführen.

<sup>2</sup> Die erste Messung oder Kontrolle soll wenn möglich innert drei, spätestens jedoch innert zwölf Monaten nach der Inbetriebnahme der neuen oder sanierten Anlage erfolgen.

<sup>3</sup> In der Regel ist die Messung oder Kontrolle bei Feuerungen alle zwei Jahre, bei den übrigen Anlagen alle drei Jahre zu wiederholen.<sup>9</sup> Vorbehalten bleiben abweichende Bestimmungen in den Anhängen 2 und 3.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>10</sup> Fassung des zweiten Satzes gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>4</sup> Bei Anlagen, aus denen erhebliche Emissionen austreten können, ordnet die Behörde die kontinuierliche Messung und Aufzeichnung der Emissionen oder einer anderen Betriebsgrösse an, welche die Kontrolle der Emissionen ermöglicht.

#### **Art. 14** Durchführung der Messungen

<sup>1</sup> Die Messungen müssen die für die Beurteilung wichtigen Betriebszustände erfassen. Wenn nötig legt die Behörde Art und Umfang der Messung sowie die zu erfassenden Betriebszustände fest.

<sup>2</sup> Emissionsmessungen sind nach den anerkannten Regeln der Messtechnik durchzuführen. Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Bundesamt) empfiehlt geeignete Messverfahren.<sup>11</sup>

<sup>3</sup> Der Inhaber der zu überprüfenden Anlage muss nach Anweisung der Behörde geeignete Messplätze einrichten und zugänglich machen.

<sup>4</sup> Die gemessenen und errechneten Werte, die verwendeten Messverfahren und die Betriebsbedingungen der Anlage während der Messungen müssen in einem Messbericht festgehalten werden.

#### **Art. 15** Beurteilung der Emissionen

<sup>1</sup> Die gemessenen Werte sind auf die in Anhang 1 Ziffer 23 festgelegten Bezugsgrössen umzurechnen.

<sup>2</sup> Soweit die Anhänge 1–4 nichts anderes bestimmen, sind die nach Absatz 1 errechneten Werte für die Beurteilung über den Zeitraum einer Stunde zu mitteln. Die Behörde kann in begründeten Fällen andere geeignete Mittelungszeiten festlegen.

<sup>3</sup> Bei Abnahme- und Kontrollmessungen gelten die Emissionsbegrenzungen als eingehalten, wenn keiner der nach Absatz 2 bestimmten Mittelwerte den Grenzwert überschreitet.

<sup>4</sup> Bei kontinuierlicher Messung der Emissionen gelten die Emissionsgrenzwerte als eingehalten, wenn innerhalb des Kalenderjahres:

- a. keiner der Tagesmittelwerte den Emissionsgrenzwert überschreitet;
- b. 97 Prozent aller Stundenmittelwerte das 1,2fache des Grenzwertes nicht überschreiten und
- c. keiner der Stundenmittelwerte das Zweifache des Grenzwertes überschreitet.

<sup>5</sup> Die Emissionen während der An- und Abfahrzeiten der Anlage werden von der Behörde unter Berücksichtigung der besonderen Umstände beurteilt.

#### **Art. 16** Umgehungsleitungen und Betriebsstörungen

<sup>1</sup> Eine Umgehungsleitung zum Schutze von Abgasreinigungsanlagen darf nur mit Zustimmung der Behörde verwendet werden.

<sup>11</sup> Fassung des zweiten Satzes gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>2</sup> Können durch die Verwendung von Umgehungsleitungen oder bei Betriebsstörungen erhebliche Emissionen auftreten, so legt die Behörde fest, welche Massnahmen zu treffen sind.

#### **4. Abschnitt: Emissionen von Fahrzeugen und Verkehrsanlagen**

##### **Art. 17** Vorsorgliche Emissionsbegrenzung bei Fahrzeugen

Die Emissionen von Fahrzeugen sind nach den Gesetzgebungen über den Strassenverkehr, die Luftfahrt, die Schifffahrt und die Eisenbahnen vorsorglich so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

##### **Art. 18** Vorsorgliche Emissionsbegrenzung bei Verkehrsanlagen

Bei Verkehrsanlagen ordnet die Behörde alle technisch und betrieblich möglichen und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen an, mit denen die vom Verkehr verursachten Emissionen begrenzt werden können.

##### **Art. 19** Massnahmen gegen übermässige Immissionen aus dem Verkehr

Steht fest oder ist zu erwarten, dass Fahrzeuge oder Verkehrsanlagen übermässige Immissionen verursachen, so richtet sich das Verfahren nach den Artikeln 31–34.

#### **5. Abschnitt: Typenprüfungen für Feuerungsanlagen<sup>12</sup>**

##### **Art. 20<sup>13</sup>**

<sup>1</sup> Folgende Feuerungsanlagen dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Typenprüfung bestanden haben:

- 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 zugeordneten Gebläsebrennern (Unit);
- d. Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit atmosphärischen Gasbrennern mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW, sofern als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt;

<sup>12</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>13</sup> Siehe auch die SchlB Änd. 20. Nov. 1991 am Ende dieses Textes.

- e. Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger nach Buchstabe d mit Ölverdampfungsbrennern 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.<sup>14</sup>

<sup>2</sup> Als Inverkehrbringen gilt die entgeltliche oder unentgeltliche Übertragung der Anlagen. Dem Inverkehrbringen gleichgestellt ist die erste Inbetriebnahme durch den Endbenutzer.<sup>15</sup>

<sup>3</sup> Die Prüfanforderungen richten sich nach Anhang 4.<sup>16</sup>

<sup>4</sup> Das Verfahren der Typenprüfung richtet sich nach Artikel 37.<sup>17</sup>

<sup>5</sup> Abweichend von Absatz 1 können die Kantone die praktische Erprobung von noch nicht typengeprüften Anlagen in begrenzter Anzahl während einer Dauer von höchstens zwei Jahren zulassen. Anlagen, welche nach Ablauf dieser Frist in der vorliegenden Form noch keine Typenprüfung bestanden haben, müssen wieder ausser Betrieb genommen werden.<sup>18</sup>

<sup>6</sup> Die Hersteller oder Importeure von Brennern nach Absatz 1 Buchstabe a und von Heizkesseln nach Absatz 1 Buchstabe b geben Empfehlungen heraus, aus denen hervorgeht, welche Brenner/Kessel-Kombinationen die Anforderungen nach Anhang 3 erfüllen.<sup>19</sup>

## 6. Abschnitt: Brennstoffe

### Art. 21 Anforderungen

Für Brennstoffe gelten die Anforderungen nach Anhang 5.

### Art. 22 Deklaration

Wer gewerbsmässig Brennstoffe einführt oder anbietet, muss dem Abnehmer oder Verbraucher die Qualität des Brennstoffes deklarieren. Bei der Einfuhr muss er die Qualität zudem der Zollbehörde deklarieren.

<sup>14</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>15</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>16</sup> Ursprünglich Abs. 2.

<sup>17</sup> Ursprünglich Abs. 3.

<sup>18</sup> Ursprünglich Abs. 4. Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>19</sup> Ursprünglich Abs. 5. Eingefügt durch Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).



**Art. 23** Meldepflicht

<sup>1</sup> Wer Brennstoffe der Qualität B (Anh. 5) für den Betrieb einer Feuerungsanlage bezieht und wer solche Brennstoffe dem Betreiber einer Feuerungsanlage abgibt, muss dies der Behörde des Kantons melden, in welchem die Feuerungsanlage betrieben wird.

<sup>2</sup> Es müssen angegeben werden:

- a. die Brennstoffmenge;
- b. Name und Adresse des Abgebers;
- c. Name und Adresse des Bezügers.

**7. Abschnitt: Treibstoffe****Art. 24** Anforderungen

Für Treibstoffe gelten die Anforderungen nach Anhang 5.

**Art. 25** Deklaration

Wer gewerbsmässig Treibstoffe einführt oder anbietet, muss dem Abnehmer oder Verbraucher die Qualität des Treibstoffes deklarieren. Bei der Einfuhr muss er die Qualität zudem der Zollbehörde deklarieren.

**Art. 26** Anlagen für unverbleites Motorenbenzin

<sup>1</sup> Anlagen für unverbleites Motorenbenzin, wie Lager- und Transportbehälter, Tankfahrzeuge und Zapfsäulen, müssen mit der Aufschrift «Bleifrei» deutlich gekennzeichnet sein.

<sup>2</sup> Soll für unverbleites Benzin eine Anlage verwendet werden, die vorher Bleibenzin enthielt, so muss der Inhaber die Anlage vorher gründlich reinigen oder durch andere Massnahmen dafür sorgen, dass sie keine übermässigen Bleirückstände enthält.

**8. Abschnitt:<sup>20</sup> Verbrennen von Abfällen****Art. 26a**

<sup>1</sup> Werden Abfälle verbrannt oder thermisch zersetzt, so darf dies nur in Anlagen nach Anhang 2 Ziffer 7 erfolgen.

<sup>2</sup> Ausgenommen sind:

- a. die Verbrennung von Abfällen nach Anhang 2 Ziffer 11;

<sup>20</sup> Eingefügt durch Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991 (AS **1992** 124). Fassung gemäss Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS **1998** 223).

- b. trockene natürliche Wald-, Feld- und Gartenabfälle. Diese dürfen im Freien verbrannt werden, wenn nur wenig Rauch entsteht. Die Kantone können für bestimmte Gebiete das Verbrennen im Freien einschränken oder verbieten, wenn übermässige Immissionen zu erwarten sind.

### **3. Kapitel: Immissionen**

#### **1. Abschnitt: Ermittlung und Beurteilung**

##### **Art. 27** Ermittlung der Immissionen

<sup>1</sup> Die Kantone überwachen den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung auf ihrem Gebiet; sie ermitteln insbesondere das Ausmass der Immissionen.

<sup>2</sup> Sie führen dazu Erhebungen, Messungen und Ausbreitungsrechnungen durch. Das Bundesamt empfiehlt ihnen geeignete Verfahren.

##### **Art. 28** Immissionsprognose

<sup>1</sup> Bevor eine stationäre Anlage oder eine Verkehrsanlage, aus der erhebliche Emissionen zu erwarten sind, errichtet oder saniert wird, kann die Behörde vom Inhaber eine Immissionsprognose verlangen.

<sup>2</sup> Die Prognose muss angeben, welche Immissionen in welchen Gebieten, in welchem Umfang und mit welcher Häufigkeit zu erwarten sind.

<sup>3</sup> In der Prognose sind die Art und Menge der Emissionen sowie die Ausbreitungsbedingungen und die Berechnungsmethoden anzugeben.

##### **Art. 29** Überwachung bei einzelnen Anlagen

Vom Inhaber einer Anlage, aus der erhebliche Emissionen austreten, kann die Behörde verlangen, dass er die Immissionen im betroffenen Gebiet messtechnisch überwacht.

##### **Art. 30** Beurteilung der Immissionen

Die Behörde beurteilt, ob die ermittelten Immissionen übermässig sind (Art. 2 Abs. 5).

## 2. Abschnitt: Massnahmen gegen übermässige Immissionen

### Art. 31<sup>21</sup> Erstellen eines Massnahmenplanes

Die Behörde erstellt einen Massnahmenplan nach Artikel 44a des Gesetzes, wenn feststeht oder zu erwarten ist, dass trotz vorsorglicher Emissionsbegrenzungen übermässige Immissionen verursacht werden durch:

- a. eine Verkehrsanlage;
- b. mehrere stationäre Anlagen.

### Art. 32<sup>22</sup> Inhalt des Massnahmenplanes

<sup>1</sup> Der Massnahmenplan gibt an:

- a. die Quellen von Emissionen, die für die Entstehung der übermässigen Immissionen verantwortlich sind;
- b. die Bedeutung der Emissionen der einzelnen Quellen für die Gesamtbelastung;
- c. die Massnahmen zur Verminderung und Beseitigung von übermässigen Immissionen;
- d. die Wirkung der einzelnen Massnahmen;
- e. die rechtlichen Grundlagen, die für die einzelnen Massnahmen vorhanden oder noch zu schaffen sind;
- f. die Fristen für die Anordnung und die Durchführung der Massnahmen;
- g. die Behörden, die für den Vollzug der Massnahmen zuständig sind.

<sup>2</sup> Massnahmen nach Absatz 1 Buchstabe c sind:

- a. bei stationären Anlagen: verkürzte Sanierungsfristen oder ergänzende oder verschärfte Emissionsbegrenzungen;
- b. bei Verkehrsanlagen: bauliche, betriebliche, verkehrslenkende oder -beschränkende Massnahmen.

### Art. 33<sup>23</sup> Verwirklichung des Massnahmenplanes

<sup>1</sup> Die im Plan angegebenen Massnahmen sind in der Regel innert fünf Jahren zu verwirklichen.

<sup>2</sup> In erster Dringlichkeit ordnet die Behörde die Massnahmen für Anlagen an, die mehr als 10 Prozent der Gesamtbelastung verursachen.

<sup>21</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>22</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>23</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>3</sup> Die Kantone überprüfen regelmässig die Wirksamkeit der Massnahmen und passen bei Bedarf die Massnahmenpläne an. Sie informieren darüber die Öffentlichkeit.

#### **Art. 34** Anträge der Kantone

<sup>1</sup> Sieht ein kantonaler Massnahmenplan die Anordnung von Massnahmen vor, welche in die Zuständigkeit des Bundes fallen, so unterbreitet der Kanton den Plan dem Bundesrat und stellt entsprechende Anträge.

<sup>2</sup> Setzt der Massnahmenplan die Mitwirkung eines anderen Kantons voraus, so unterbreitet die Behörde den Plan dem betroffenen Kanton und stellt die entsprechenden Anträge. Der Bundesrat koordiniert wenn nötig die Massnahmenpläne der Kantone.

## **4. Kapitel: Schlussbestimmungen**

### **1. Abschnitt: Vollzug**

#### **Art. 35** Vollzug durch die Kantone

Unter Vorbehalt von Artikel 36 ist der Vollzug dieser Verordnung Sache der Kantone.

#### **Art. 36** Vollzug durch den Bund

<sup>1</sup> Der Bund vollzieht die Vorschriften über die Typenprüfung (Art. 37) und über die Kontrolle der Brenn- und Treibstoffe bei der Einfuhr (Art. 38). Er führt Erhebungen über den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung im gesamtschweizerischen Rahmen durch (Art. 39).

<sup>2</sup> Wenden Bundesbehörden andere Bundesgesetze oder völkerrechtliche Vereinbarungen oder Beschlüsse an, die Gegenstände dieser Verordnung betreffen, so vollziehen sie dabei auch diese Verordnung. Für die Mitwirkung des Bundesamtes und der Kantone gilt Artikel 41 Absätze 2 und 4 des Gesetzes; gesetzliche Geheimhaltungspflichten bleiben vorbehalten.<sup>24</sup>

<sup>3</sup> Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation<sup>25</sup> kann ausführende und ergänzende Bestimmungen erlassen, insbesondere über:

- a. Prüf-, Mess- und Berechnungsmethoden;
- b. Typenprüfungen;
- c. Kamine.

<sup>24</sup> Fassung gemäss Ziff. II 13 der V vom 2. Febr. 2000 zum BG über die Koordination und Vereinfachung von Entscheidungsverfahren (AS 2000 703).

<sup>25</sup> Die Bezeichnung der Verwaltungseinheit wurde gemäss Art. 4a der Publikationsverordnung vom 15. Juni 1998 (SR 170.512.1) angepasst.

**Art. 37**<sup>26</sup> Typenprüfung und Kontrolle

<sup>1</sup> Prüfstellen für die Typenprüfung nach Artikel 20 sind:

- a. für Ölfeuerungen die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in Dübendorf (EMPA);
- b. für Gasfeuerungen der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW).

<sup>2</sup> Die Prüfstellen führen die Prüfungen selber durch oder übernehmen die Prüfergebnisse von anderen geeigneten Stellen. Sie erstellen über jede Prüfung einen Bericht zuhänden des Bundesamtes.

<sup>3</sup> Das Bundesamt entscheidet aufgrund dieses Berichts, ob die Typenprüfung bestanden wurde. Es teilt den Entscheid dem Hersteller oder Importeur in einer Verfügung mit und erhebt eine Gebühr von 500 Franken.

<sup>4</sup> Die Prüfstellen kontrollieren mit Stichproben, ob die für den Verkehr bestimmten Feuerungsanlagen dem zugelassenen Typ entsprechen. Sie beachten begründete Hinweise, wonach eine Anlage den Vorschriften nicht entspricht. Sie teilen die Prüfergebnisse dem Inhaber der Anlage und dem Bundesamt mit.

<sup>5</sup> Entsprechen die kontrollierten Anlagen nicht dem zugelassenen Typ, so ordnet das Bundesamt die erforderlichen Massnahmen an. Es kann in schwerwiegenden Fällen das weitere Anbieten und Inverkehrbringen verbieten oder die Anpassung von in Verkehr gebrachten Anlagen verlangen.

**Art. 38** Brenn- und Treibstoffe

<sup>1</sup> Die Zollbehörden entnehmen den eingeführten oder aus Inlandraffinerien abgegebenen Brenn- und Treibstoffen Stichproben. Sie stellen die Proben der EMPA zu oder untersuchen sie selbst.<sup>27</sup>

<sup>2</sup> Die Zollbehörden beziehungsweise die EMPA teilen die Untersuchungsergebnisse dem Bundesamt mit.<sup>28</sup>

<sup>3</sup> Stellt das Bundesamt fest, dass ein Importeur wiederholt Brenn- und Treibstoffe einführt, welche die Qualitätsanforderungen nicht erfüllen, so teilt es dies der Zollbehörde und der für die Strafverfolgung zuständigen kantonalen Behörde mit.<sup>29</sup>

**Art. 39** Erhebungen über die Luftverunreinigung

<sup>1</sup> Die Erhebungen über den Stand und die Entwicklung der Luftverunreinigung im gesamtschweizerischen Rahmen werden vom Bundesamt durchgeführt.

<sup>26</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>27</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 25. Aug. 1999, in Kraft seit 1. Jan. 2000 (AS 1999 2498).

<sup>28</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 25. Aug. 1999, in Kraft seit 1. Jan. 2000 (AS 1999 2498).

<sup>29</sup> Fassung gemäss Ziff. I der V vom 20. Nov. 1991, in Kraft seit 1. Febr. 1992 (AS 1992 124).

<sup>2</sup> Die EMPA betreibt im Auftrag des Bundesamtes das Nationale Beobachtungsnetz für Luftfremdstoffe (NABEL).

## **2. Abschnitt: Änderung und Aufhebung bisherigen Rechts**

### **Art. 40** Änderung bisherigen Rechts

Die Verordnung vom 23. Dezember 1971<sup>30</sup> über verbotene giftige Stoffe wird wie folgt geändert:

*Art. 2a Abs. 2 und 3*

<sup>2</sup> ...

<sup>3</sup> *Aufgehoben*

*Art. 4 Abs. 2 Bst. a*

...

*Ziff. II (Übergangsbestimmungen zur Änderung vom 10. Dezember 1984<sup>31</sup>)*

*Aufgehoben*

### **Art. 41** Aufhebung bisherigen Rechts

Die Verordnung vom 10. Dezember 1984<sup>32</sup> über Luftreinhalte-Massnahmen bei Feuerungen wird aufgehoben.

## **3. Abschnitt: Übergangsbestimmung**

### **Art. 42**

<sup>1</sup> Anlagen, für die eine Baubewilligung oder eine Plangenehmigung erforderlich ist, gelten als neue Anlagen, wenn über die Baubewilligung oder die Plangenehmigung beim Inkrafttreten dieser Verordnung noch nicht rechtskräftig entschieden wurde.

<sup>2</sup> Die Behörde erlässt die Sanierungsverfügung nach den Artikeln 8 und 9 innert zweier Jahre nach dem Inkrafttreten dieser Verordnung wenn möglich für alle, mindestens aber für die dringlichsten Sanierungsfälle.

<sup>3</sup> Für bereits bestehende übermässige Immissionen sind die Massnahmenpläne nach Artikel 31 innert dreier Jahre nach Inkrafttreten dieser Verordnung zu erstellen.

<sup>30</sup> SR 813.39. Die hiernach aufgeführten Änd. sind eingefügt im genannten Erlass.

<sup>31</sup> [AS 1984 1521]

<sup>32</sup> [AS 1984 1516]

#### 4. Abschnitt: Inkrafttreten

##### Art. 43

Diese Verordnung tritt am 1. März 1986 in Kraft.

##### Schlussbestimmungen der Änderung vom 20. November 1991<sup>33</sup>

<sup>1</sup> Anlagen, für die eine Baubewilligung oder eine Plangenehmigung erforderlich ist und über die bei Inkrafttreten dieser Änderung noch nicht rechtskräftig entschieden ist, müssen die Anforderungen des neuen Rechts erfüllen.

<sup>2</sup> Für Anlagen, die nach der Änderung vom 20. November 1991 sanierungspflichtig werden, aber bereits die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen aufgrund der bisherigen Bestimmungen der Verordnung<sup>34</sup> erfüllen, gewährt die Behörde abweichend von Artikel 10 Sanierungsfristen von fünf bis zehn Jahren. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen von Artikel 10 Absatz 2 Buchstaben a und c.

<sup>3</sup> Anlagen nach Artikel 20, welche die Typenprüfung nach den bisherigen Bestimmungen der Verordnung<sup>35</sup> bestanden haben, dürfen noch bis zum 31. Dezember 1992 in Verkehr gebracht werden.

##### Schlussbestimmungen der Änderung vom 15. Dezember 1997<sup>36</sup>

<sup>1</sup> Anlagen, für die eine Baubewilligung oder eine Plangenehmigung erforderlich ist und über die bei Inkrafttreten dieser Änderung noch nicht rechtskräftig entschieden ist, müssen die Anforderungen des neuen Rechts erfüllen.

<sup>2</sup> Für Anlagen, die gemäss der Änderung vom 15. Dezember 1997 sanierungspflichtig werden, aber bereits die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen aufgrund der bisherigen Bestimmungen der Verordnung<sup>37</sup> erfüllen, gewährt die Behörde abweichend von Artikel 10 Sanierungsfristen von fünf bis zehn Jahren. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen von Artikel 10 Absatz 2 Buchstaben a und c.

##### Schlussbestimmungen der Änderung vom 25. August 1999<sup>38</sup>

<sup>1</sup> Motorenbenzin, welches die bisherigen Anforderungen der Verordnung an den Benzolgehalt erfüllt, darf bis zum 30. Juni 2000 im Inland hergestellt und in Verkehr gebracht werden.

33 AS 1992 124

34 AS 1986 208

35 AS 1986 208

36 AS 1998 223

37 AS 1986 208

38 AS 1999 2498

<sup>2</sup> Dieselöl und unverbleites Motorenbenzin, welches die bisherigen Anforderungen der Verordnung erfüllt, darf aus zugelassenen Lagern, Pflichtlagern und aus Lagern der Armee bis zum 31. Dezember 2004 in Verkehr gebracht werden.

### **Schlussbestimmungen der Änderung vom 30. April 2003<sup>39</sup>**

<sup>1</sup> Anlagen, für die eine Baubewilligung oder eine Plangenehmigung erforderlich ist und über die bei Inkrafttreten dieser Änderung noch nicht rechtskräftig entschieden ist, müssen die Anforderungen des neuen Rechts erfüllen.

<sup>2</sup> Für Anlagen, die nach dem 1. Juli 2003 sanierungspflichtig werden, aber bereits die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen auf Grund der bisherigen Bestimmungen erfüllen, gewährt die Behörde abweichend von Artikel 10 Sanierungsfristen von fünf bis zehn Jahren. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen von Artikel 10 Absatz 2 Buchstaben a und c.

<sup>39</sup> AS 2003 1345



## Allgemeine vorsorgliche Emissionsbegrenzungen

### 1 Geltungsbereich

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieses Anhangs gelten für die vorsorgliche Begrenzung der Emissionen von stationären Anlagen.

<sup>2</sup> Vorbehalten bleiben die ergänzenden oder abweichenden Bestimmungen:

- a. für die besonderen Anlagen nach Anhang 2;
- b. für die Feuerungsanlagen nach Anhang 3;
- c. für die Typenprüfung von Feuerungsanlagen nach Anhang 4.

### 2 Begriffe

#### 21 Abgase

Abluft, Rauchgase und andere von Anlagen abgegebene Luftverunreinigungen werden als Abgase bezeichnet.

#### 22 Emissionen

Das Mass der Emissionen wird angegeben als:

- a. Konzentration:  
Masse der emittierten Stoffe bezogen auf das Volumen des Abgases (z. B. in Milligramm pro Kubikmeter [mg/m<sup>3</sup>]);
- b. Massenstrom:  
Masse der emittierten Stoffe pro Zeiteinheit (z. B. in Gramm pro Stunde [g/h]);
- c. Emissionsfaktor:  
Verhältnis der Masse der emittierten Stoffe zur Masse der erzeugten oder verarbeiteten Produkte (z. B. in Kilogramm pro Tonne [kg/t]);
- d. Emissionsgrad:  
Verhältnis der emittierten Masse eines luftverunreinigenden Stoffes zur Masse dieses Stoffes, welche der Anlage mit den Brenn- und Einsatzstoffen zugeführt wird (in Prozent [% Masse]);

<sup>40</sup> Bereinigt gemäss Ziff. II der V vom 20. Nov. 1991 (AS 1992 124) und 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

## e. Russzahl:

Der durch Abgase erzeugte Grad der Schwärzung auf einem Filterpapier. Die für die Bestimmung der Russzahl (nach Bacharach) zu verwendende Vergleichsskala umfasst 10 Stufen; die Stufen werden mit 0 bis 9 angegeben.

## 23 Bezugsgröße bei Emissionskonzentrationen

<sup>1</sup> Die als Konzentrationen angegebenen Grenzwerte und die als Bezugsgrößen angegebenen Sauerstoffgehalte beziehen sich auf das Volumen des Abgases im Normzustand (0 °C, 1013 mbar) nach Abzug des Feuchtegehaltes (trocken).

<sup>2</sup> Die als Emissionskonzentrationen angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf die Abgasmenge, die nicht stärker verdünnt ist, als dies technisch und betrieblich unvermeidlich ist.

<sup>3</sup> Wird für eine Anlage in den Anhängen 2–4 als Bezugsgröße ein Volumengehalt an Sauerstoff angegeben, so sind die gemessenen Emissionskonzentrationen jeweils auf diese Bezugsgröße umzurechnen.

## 24 Feuerungswärmeleistung

Die Feuerungswärmeleistung bezeichnet die einer Anlage zugeführte Wärmeenergie pro Zeiteinheit. Sie wird errechnet, indem der Brennstoffverbrauch der Anlage mit dem unteren Heizwert des Brennstoffes multipliziert wird.

## 3 Allgemeine Bestimmungen

### 31 Emissionsbegrenzung

<sup>1</sup> Es gelten folgende Emissionsbegrenzungen:

- a. für Staub: Ziffer 4;
- b. für anorganische, vorwiegend staubförmige Stoffe: Ziffer 5;
- c. für anorganische gas- oder dampfförmige Stoffe: Ziffer 6;
- d. für organische gas-, dampf- oder partikelförmige Stoffe: Ziffer 7;
- e. für krebserzeugende Stoffe: Ziffer 8.

<sup>2</sup> Die in den Ziffern 5–8 nicht aufgeführten Stoffe werden den Stoffklassen zugeordnet, mit denen sie in ihrer Einwirkung auf die Umwelt vergleichbar sind. Dabei sind insbesondere die Abbaubarkeit und Anreicherbarkeit, die Toxizität, die Auswirkungen von Abbauvorgängen und deren Folgeprodukten sowie die Geruchsintensität zu berücksichtigen.

## **32 Emissionsbegrenzungen, welche von der Anlagegrösse abhängig sind**

<sup>1</sup> Sind mehrere Emissionsquellen vorhanden und hängt die Anforderung an die Emissionsbegrenzung von der Grösse einer Anlage (z. B. Leistung oder Massenstrom) ab, so legt die Behörde fest, welche Emissionsquellen zusammen als eine einzige Anlage gelten.

<sup>2</sup> Als eine einzige Anlage sind in der Regel Emissionsquellen zu bezeichnen, die in einem engen räumlichen Zusammenhang stehen und deren Emissionen:

- a. im wesentlichen die gleichen oder ähnliche Schadstoffe enthalten oder
- b. mit der gleichen Technik vermindert werden können.

<sup>3</sup> Teile einer Anlage, die nur dazu dienen, bei Betriebsausfällen die Leistung anderer Anlageteile zu ersetzen, werden bei der Bestimmung der Anlagegrösse nicht berücksichtigt.

<sup>4</sup> Emissionsgrenzwerte, die von einem bestimmten Massenstrom abhängen, gelten nur, wenn:

- a. dieser Massenstrom während mehr als fünf Stunden pro Woche erreicht oder überschritten wird oder
- b. während einer kürzeren Zeit das Zweifache dieses Massenstroms erreicht oder überschritten wird.

## **4 Staub**

### **41 Grenzwert für den Gesamtstaub**

Beträgt der Massenstrom an Staub 0,5 kg/h oder mehr, so dürfen die staubförmigen Emissionen gesamthaft 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### **42 Immissionsbegrenzung für die Inhaltsstoffe des Staubes**

Für die Begrenzung der einzelnen Inhaltsstoffe des Staubes gelten die Anforderungen nach den Ziffern 5, 7 und 8.

### **43 Massnahmen bei Aufbereitungs-, Lagerungs-, Umschlags- und Transportvorgängen**

<sup>1</sup> Können in gewerblichen oder industriellen Betrieben durch Vorgänge wie Fördern, Zerkleinern, Klassieren oder Abfüllen staubender Güter erhebliche Staubemissionen entstehen, so müssen die staubhaltigen Abgase erfasst und einer Entstaubungsanlage zugeführt werden.

<sup>2</sup> Bei der Lagerung und beim Umschlag staubender Güter im Freien müssen Massnahmen zur Verhinderung von erheblichen Staubemissionen getroffen werden.

<sup>3</sup> Beim Transport staubender Güter müssen Transporteinrichtungen verwendet werden, welche die Entstehung erheblicher Staubemissionen verhindern.

<sup>4</sup> Können durch den Werkverkehr auf Fahrwegen erhebliche Staubemissionen entstehen, so müssen die Fahrwege staubfrei gehalten werden.

## 5 Anorganische, vorwiegend staubförmige Stoffe

### 51 Grenzwerte

<sup>1</sup> Die Emissionskonzentration der in Ziffer 52 aufgeführten Stoffe darf folgende Werte nicht übersteigen:

- a. Stoffe der Klasse 1  
bei einem Massenstrom von 1 g/h oder mehr 0,2 mg/m<sup>3</sup>
- b. Stoffe der Klasse 2  
bei einem Massenstrom von 5 g/h oder mehr 1 mg/m<sup>3</sup>
- c. Stoffe der Klasse 3  
bei einem Massenstrom von 25 g/h oder mehr 5 mg/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Die Grenzwerte gelten für die gesamte Masse eines emittierten Stoffes, einschliesslich der gas- und dampfförmigen Anteile im Abgas.

<sup>3</sup> Enthält das Abgas mehrere Stoffe der gleichen Klasse, so gilt der Grenzwert für die Summe dieser Stoffe.

### 52 Tabelle der anorganischen, vorwiegend staubförmigen Stoffe

Stoff		angegeben als	Klasse
Antimon <sup>1)</sup>	und seine Verbindungen	Sb	3
Arsen <sup>1)</sup>	und seine Verbindungen, ausgenommen Arsenwasserstoff	As	2
Blei	und seine Verbindungen	Pb	3
Chrom <sup>1)</sup>	und seine Verbindungen	Cr	3
Cobalt <sup>1)</sup>	und seine Verbindungen	Co	2
Cyanide <sup>2)</sup>		CN	3
Fluoride <sup>2)</sup>	soweit staubförmig	F	3
Kupfer	und seine Verbindungen	Cu	3
Mangan	und seine Verbindungen	Mn	3
Nickel <sup>1)</sup>	und seine Verbindungen	Ni	2
Palladium	und seine Verbindungen	Pd	3
Platin	und seine Verbindungen	Pt	3
Quarzstaub	soweit kristalliner Feinstaub	SiO <sub>2</sub>	3
Quecksilber	und seine Verbindungen	Hg	1
Rhodium	und seine Verbindungen	Rh	3

Stoff		angegeben als	Klasse
Selen	und seine Verbindungen	Se	2
Tellur	und seine Verbindungen	Te	2
Thallium	und seine Verbindungen	Tl	1
Vanadium	und seine Verbindungen	V	3
Zinn	und seine Verbindungen	Sn	3

1) Soweit nicht als krebserzeugende Verbindung nach Ziffer 8 erfasst.

2) Soweit leicht löslich.

## 6 Anorganische gas- oder dampfförmige Stoffe

### 61 Grenzwerte

Die Emissionskonzentration eines der in Ziffer 62 aufgeführten Stoffe darf folgende Werte nicht übersteigen:

- a. bei einem Stoff der Klasse 1  
bei einem Massenstrom von 10 g/h oder mehr 1 mg/m<sup>3</sup>
- b. bei einem Stoff der Klasse 2  
bei einem Massenstrom von 50 g/h oder mehr 5 mg/m<sup>3</sup>
- c. bei einem Stoff der Klasse 3  
bei einem Massenstrom von 300 g/h oder mehr 30 mg/m<sup>3</sup>
- d. bei einem Stoff der Klasse 4  
bei einem Massenstrom von 2500 g/h oder mehr 250 mg/m<sup>3</sup>

### 62 Tabelle der anorganischen gas- oder dampfförmigen Stoffe

Stoff	Klasse
Ammoniak und Ammoniumverbindungen angegeben als Ammoniak	3
Arsenwasserstoff	1
Brom und seine dampf- und gasförmigen Verbindungen, angegeben als Bromwasserstoff	2
Chlor	2
Chlorcyan	1
Chlorverbindungen, dampf- oder gasförmige anorganische Chlorverbindungen, ausgenommen Chlorcyan und Phosgen, angegeben als Chlorwasserstoff	3
Cyanwasserstoff	2
Fluor und seine dampf- oder gasförmigen Verbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff	2
Phosgen	1

Stoff	Klasse
Phosphorwasserstoff	1
Schwefeloxide (Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid), angegeben als Schwefeldioxid	4
Schwefelwasserstoff	2
Stickoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid	4

## 7 Organische gas-, dampf- oder partikelförmige Stoffe

### 71 Grenzwerte

<sup>1</sup> Die Emissionskonzentration der in Ziffer 72 aufgeführten Stoffe darf folgende Werte nicht übersteigen:

- a. Stoffe der Klasse 1  
bei einem Massenstrom von 0,1 kg/h oder mehr 20 mg/m<sup>3</sup>
- b. Stoffe der Klasse 2  
bei einem Massenstrom von 2,0 kg/h oder mehr 100 mg/m<sup>3</sup>
- c. Stoffe der Klasse 3  
bei einem Massenstrom von 3,0 kg/h oder mehr 150 mg/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Für partikelförmige organische Stoffe der Klassen 2 und 3 gelten abweichend von Absatz 1 die Vorschriften über die Staubbegrenzung nach Ziffer 41.

<sup>3</sup> Enthält das Abgas mehrere Stoffe der gleichen Klasse, so gilt der Grenzwert für die Summe dieser Stoffe.

<sup>4</sup> Enthält das Abgas Stoffe von verschiedenen Klassen, so darf zusätzlich zu den Anforderungen nach den Absätzen 1 und 2 die Summe der Stoffe bei einem Massenstrom von insgesamt 3,0 kg/h oder mehr den Grenzwert von 150 mg/m<sup>3</sup> nicht übersteigen.

<sup>5</sup> Für Stoffe, bei denen der begründete Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung<sup>41</sup> besteht und die nicht in der Tabelle Ziffer 72 als Stoffe der Klasse 1 klassiert sind, müssen die Emissionen nach Absatz 1 Buchstabe a begrenzt werden.

<sup>6</sup> Für Stoffe, die nach Anhang 3.4 der Verordnung vom 9. Juni 1986<sup>42</sup> über umweltgefährdende Stoffe zu einem Abbau der Ozonschicht führen und die nicht in der Tabelle Ziffer 72 als Stoffe der Klasse 1 klassiert sind, müssen die Emissionen nach

<sup>41</sup> Als Stoffe mit begründetem Verdacht auf eine krebserzeugende Wirkung gelten insbesondere die in Abschnitt III (Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zu Besorgnis geben, aber aufgrund unzureichender Informationen nicht endgültig beurteilt werden können) der "MAK- und BAT-Werte-Liste" der Deutschen Forschungsgemeinschaft aufgeführten Stoffe. Bezugsquelle: VCH Verlags-AG, Postfach, 4020 Basel.

<sup>42</sup> SR 814.013

Absatz 1 Buchstabe a begrenzt werden. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen von Ziffer 8.

## 72 Tabelle der organischen gas-, dampf- oder partikelförmigen Stoffe

Stoff	Summenformel	Klasse
Acetaldehyd	$C_2H_4O$	1
Aceton	$C_3H_6O$	3
Acrolein (s. 2-Propenal)		
Acrylsäure	$C_3H_4O_2$	1
Acrylsäureethylester (s. Ethylacrylat)		
Acrylsäuremethylester (s. Methylacrylat)		
Alkane, ausgenommen Methan		3
Alkene, ausgenommen 1,3-Butadien und Ethen		3
Alkylalkohole		3
Alkylbleiverbindungen		1
Ameisensäure	$CH_2O_2$	1
Ameisensäuredimethylamid (s. N,N-Dimethylformamid)		
Ameisensäuremethylester (s. Methylformiat)		
Anilin	$C_6H_7N$	1
Benzoessäuremethylester (s. Methylbenzoat)		
Biphenyl	$C_{12}H_{10}$	1
Brommethan	$CH_3Br$	1
2-Butanon	$C_4H_8O$	3
2-Butoxyethanol	$C_6H_{14}O_2$	2
Butylacetate	$C_6H_{12}O_2$	3
Butylglykol (s. 2-Butoxyethanol)		
Butyraldehyd	$C_4H_8O$	2
Chloracetaldehyd	$C_2H_3ClO$	1
Chlorbenzol	$C_6H_5Cl$	2
2-Chlor-1,3-butadien	$C_4H_5Cl$	2
Chloressigsäure	$C_2H_3ClO_2$	1
Chlorethan	$C_2H_5Cl$	1
Chlormethan	$CH_3Cl$	1
Chloroform (s. Trichlormethan)		
2-Chloropren (s. 2-Chlor-1,3-butadien)		
2-Chlorpropan	$C_3H_7Cl$	2
Cumol (s. Isopropylbenzol)		
Cyclohexanon	$C_6H_{10}O$	1
Diacetonalkohol (s. 4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanon)		
Dibutylether	$C_8H_{18}O$	3
1,2-Dichlorbenzol	$C_6H_4Cl_2$	1

Stoff	Summenformel	Klasse
1,4-Dichlorbenzol	$C_6H_4Cl_2$	2
1,1-Dichlorethan	$C_2H_4Cl_2$	2
1,1-Dichlorethen	$C_2H_2Cl_2$	1
1,2-Dichlorethen	$C_2H_2Cl_2$	3
Dichlormethan	$CH_2Cl_2$	1
Dichlorphenole	$C_6H_4Cl_2O$	1
Diethanolamin (s. 2,2-Iminodiethanol)		
Diethylamin	$C_4H_{11}N$	1
Diethylether	$C_4H_{10}O$	3
Di-(2-ethylhexyl)-phthalat	$C_{24}H_{38}O_4$	2
Diisopropylether	$C_6H_{14}O$	3
Diisobutylketon (s. 2,6-Dimethyl-4-heptanon)		
Diisocyanatotoluol (s. 4-Methyl-m-Phenylendiisocyanat)		
Dimethylamin	$C_2H_7N$	1
Dimethylether	$C_2H_6O$	3
N,N-Dimethylformamid	$C_3H_7NO$	2
2,6-Dimethyl-4-heptanon	$C_9H_{18}O$	2
Dioctylphthalat (s. Di-(2-ethylhexyl)-phthalat)		
1,4-Dioxan	$C_4H_8O_2$	1
Diphenyl (s. Biphenyl)		
Essigester (s. Ethylacetat)		
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	2
Essigsäurebutylester (s. Butylacetat)		
Essigsäureethylester (s. Ethylacetat)		
Essigsäuremethylester (s. Methylacetat)		
Essigsäurevinylester (s. Vinylacetat)		
Ethanol (s. Alkylalkohole)		
Ethen	$C_2H_4$	1
Ether (s. Diethylether)		
2-Ethoxyethanol	$C_4H_{10}O_2$	2
Ethylacetat	$C_4H_8O_2$	3
Ethylacrylat	$C_5H_8O_2$	1
Ethylamin	$C_2H_7N$	1
Ethylbenzol	$C_8H_{10}$	2
Ethylchlorid (s. Chlorethan)		
Ethylenglykol	$C_2H_6O_2$	3
Ethylenglykolmonobutylether (s. 2-Butoxyethanol)		
Ethylenglykolmonoethylether (s. 2-Ethoxyethanol)		
Ethylenglykolmonomethylether (s. 2-Methoxyethanol)		
Ethylglykol (s. 2-Ethoxyethanol)		
Ethylmethylketon (s. 2-Butanon)		
FCKW, Fluorchlorkohlenwasserstoffe, vollständig halogeniert, mit bis zu 3 C-Atomen		1
Formaldehyd	$CH_2O$	1



Stoff	Summenformel	Klasse
2-Furaldehyd	$C_5H_4O_2$	1
Furfural, Furfurol, 2-Furylmethanal (s. 2-Furaldehyd)		
Furfurylalkohol	$C_5H_6O_2$	2
Glykol (s. Ethylenglykol)		
Halone, bromhaltige Fluorkohlenwasserstoffe, vollständig halogeniert, mit bis zu 3 C-Atomen		1
HFBKW, bromhaltige Fluorkohlenwasserstoffe, teilweise halogeniert, mit bis zu 3 C-Atomen		1
HFCKW, Fluorchlorkohlenwasserstoffe, teilweise halogeniert, mit bis zu 3 C-Atomen		1
Holzstaub, in atembarer Form (ausgenommen Buchen- und Eichenholzstaub)		1
4-Hydroxy-4-methyl-2-pentanon	$C_6H_{12}O_2$	3
2,2-Iminodiethanol	$C_4H_{11}NO_2$	2
Isobutylmethylketon (s. 4-Methyl-2-pentanon)		
Isopropenylbenzol	$C_9H_{10}$	2
Isopropylbenzol	$C_9H_{12}$	2
Kohlenstoffdisulfid	$CS_2$	2
Kresole	$C_7H_8O$	1
Maleinsäureanhydrid	$C_4H_2O_3$	1
Mercaptane (s. Thioalkohole)		
Methacrylsäuremethylester (s. Methylmethacrylat)		
Methanol (s. Alkylalkohole)		
2-Methoxyethanol	$C_3H_8O_2$	2
Methylacetat	$C_3H_6O_2$	2
Methylacrylat	$C_4H_6O_2$	1
Methylamin	$CH_5N$	1
Methylbenzoat	$C_8H_8O_2$	3
Methylchlorid (s. Chlormethan)		
Methylchloroform (s. 1,1,1,-Trichlorethan)		
Methylcyclohexanone	$C_7H_{12}O$	2
Methylenchlorid (s. Dichlormethan)		
Methylethylketon (s. 2-Butanon)		
Methylformiat	$C_2H_4O_2$	2
Methylglykol (s. 2-Methoxyethanol)		
Methylisobutylketon (s. 4-Methyl-2-pentanon)		
Methylmethacrylat	$C_5H_8O_2$	2
4-Methyl-2-pentanon	$C_6H_{12}O$	3
4-Methyl-m-phenylendiisocyanat	$C_9H_6N_2O_2$	1
N-Methylpyrrolidon	$C_5H_9NO$	3

Stoff	Summenformel	Klasse
Naphthalin	$C_{10}H_8$	1
Nitrobenzol	$C_6H_5NO_2$	1
Nitrokresole	$C_7H_7NO_3$	1
Nitrophenole	$C_6H_5NO_3$	1
Nitrotoluole, ausser 2-Nitrotoluol	$C_7H_7NO_2$	1
Olefinkohlenwasserstoffe (s. Alkene)		3
Paraffinkohlenwasserstoffe (s. Alkane)		3
Perchloroethylen (s. Tetrachlorethen)		
Phenol	$C_6H_6O$	1
Phthalsäure-bis-(2-Ethylhexyl)-Ester (s. Di-(2-Ethylhexyl)-phthalat)		
Phthalsäure-Dioctylester (s. Di-(2-Ethylhexyl)-phthalat)		
Pinene	$C_{10}H_{16}$	3
2-Propenal	$C_3H_4O$	1
Propionaldehyd	$C_3H_6O$	2
Propionsäure	$C_3H_6O_2$	2
Pyridin	$C_5H_5N$	1
Schwefelkohlenstoff (s. Kohlenstoffdisulfid)		
Styrol	$C_8H_8$	2
1,1,1,2-Tetrachlorethan	$C_2H_2Cl_4$	1
Tetrachlorethen	$C_2Cl_4$	1
Tetrachlorkohlenstoff (s. Tetrachlormethan)		
Tetrachlormethan	$CCl_4$	1
Tetrahydrofuran	$C_4H_8O$	2
Thioalkohole		1
Thioether		1
Toluol	$C_7H_8$	2
Tolylen-2,4-diisocyanat (s. 4-Methyl-m-phenylendiisocyanat)		
1,1,1-Trichlorethan	$C_2H_3Cl_3$	1
1,1,2-Trichlorethan	$C_2H_3Cl_3$	1
Trichlormethan	$CHCl_3$	1
Trichlorphenole	$C_6H_3OCl_3$	1
Triethylamin	$C_6H_{15}N$	1
Trimethylbenzole	$C_9H_{12}$	2
Vinylacetat	$C_4H_6O_2$	1
Xylenole, ausgenommen 2,4-Xylenol	$C_8H_{10}O$	1
2,4-Xylenol	$C_8H_{10}O$	2
Xylole	$C_8H_{10}$	2

## 8                   Krebserzeugende Stoffe

### 81                   Begriff

Als krebserzeugend gelten Stoffe, die in der Liste der arbeitshygienischen Grenzwerte<sup>43</sup> der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (SUVA) als krebserzeugend (K) bezeichnet sind.

### 82                   Emissionsbegrenzung

<sup>1</sup> Die Emissionen von krebserzeugenden Stoffen sind unabhängig vom Risiko der durch sie verursachten krebserzeugenden Belastung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

<sup>2</sup> Die Emissionen der in Ziffer 83 aufgeführten krebserzeugenden Stoffe sind mindestens so weit zu begrenzen, dass die Emissionskonzentrationen die folgenden Werte nicht übersteigen:

- a.   Stoffe der Klasse 1  
      bei einem Massenstrom von 0,5 g/h oder mehr   0,1 mg/m<sup>3</sup>
- b.   Stoffe der Klasse 2  
      bei einem Massenstrom von 5 g/h oder mehr    1 mg/m<sup>3</sup>
- c.   Stoffe der Klasse 3  
      bei einem Massenstrom von 25 g/h oder mehr   5 mg/m<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Enthält das Abgas mehrere Stoffe der gleichen Klasse, so gilt die Begrenzung nach Absatz 2 für die Summe dieser Stoffe.

### 83                   Tabelle von krebserzeugenden Stoffen

Stoff	Summenformel	Klasse
Acrylnitril	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> N	3
Antimontrioxid (in atembarer Form), angegeben als Sb	Sb	2
Arsentrioxid und Arsenpentoxid, arsenige Säure und ihre Salze, Arsensäure und ihre Salze (in atembarer Form), angegeben als As	As	2
Asbest (Chrysotil, Krokydolith, Amosit, Anthophyllit, Aktinolith, Tremolit) als Feinstaub		1
Benzo(a)pyren	C <sub>20</sub> H <sub>12</sub>	1
Benzol	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	3
Beryllium und seine Verbindungen in atembarer Form, angegeben als Be	Be	1
Bromethan	C <sub>2</sub> H <sub>7</sub> Br	3

<sup>43</sup> Bezugsquelle: Schweizerische Unfallversicherungsanstalt SUVA, Postfach, 6002 Luzern

Stoff	Summenformel	Klasse
Buchenholzstaub in atembarer Form		3
1,3 Butadien	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	3
Cadmium und seine Verbindungen Cadmiumchlorid, Cadmiumoxid, Cadmiumsulfat, Cadmiumsulfid, und andere bioverfügbare Verbindungen (in atembarer Form), angegeben als Cd	Cd	1
1-Chlor-2,3-epoxypropan	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> ClO	3
α-Chlortoluol	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> Cl	3
α-Chlortoluole: Gemische aus -Chlortoluol, α, α-Dichlortoluol, α, α, α-Trichlortoluol und Benzoylchlorid		3
Chrom(VI)verbindungen (in atembarer Form) soweit Calciumchromat, Chrom(III)chromat, Strontiumchromat und Zinkchromat, angegeben als Cr	Cr	2
Cobalt (in Form atembarer Stäube oder Aerosole von Cobaltmetall und schwerlöslichen Cobaltsalzen), angegeben als Co	Co	2
Dibenz(a, h)anthracen	C <sub>22</sub> H <sub>14</sub>	1
1,2-Dibromethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	3
3,3-Dichlorbenzidin	C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> N <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	2
1,2-Dichlorethan	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	3
Dieselschmutz		3
Diethylsulfat	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>4</sub> S	2
Dimethylsulfat	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> S	2
Eichenholzstaub in atembarer Form		3
Epichlorhydrin (s. 1-Chlor-2,3-epoxypropan)		3
1,2 Epoxypropan	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	3
Ethylenimin	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> N	2
Ethylenoxid	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	3
Hydrazin	H <sub>4</sub> N <sub>2</sub>	3
2-Naphthylamin	C <sub>10</sub> H <sub>9</sub> N	1
Nickel (in Form atembarer Stäube oder Aerosole von Nickelmetall, Nickelsulfid und sulfidischen Erzen, Nickeloxid und Nickelcarbonat, Nickeltetraacarbonyl), angegeben als Ni	Ni	2
2-Nitrotoluol	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> NO <sub>2</sub>	3
o-Toluidin	C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	3
Trichlorethen	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	3
Vinylchlorid	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	3
N-Vinyl-2-pyrrolidon	C <sub>6</sub> H <sub>9</sub> NO	3

## **Ergänzende und abweichende Emissionsbegrenzungen für besondere Anlagen**

### **Inhaltsübersicht**

#### **1 Steine und Erden**

- 11 Zementöfen und Kalkklinkeröfen
- 12 Anlagen zum Brennen von keramischen Erzeugnissen unter Verwendung von Ton
- 13 Anlagen zur Herstellung von Glas

#### **2 Chemie**

- 21 Anlagen zur Herstellung von Schwefelsäure
- 22 Claus-Anlagen
- 23 Anlagen zur Herstellung von Chlor
- 24 Anlagen zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan und Vinylchlorid
- 25 ...
- 26 Herstellung und Konfektionierung von Pflanzenschutzmittel
- 27 Anlagen zur Herstellung von Russ
- 28 Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff (Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen

#### **3 Mineralölindustrie**

- 31 Raffinerien
- 32 Grosstankanlagen
- 33 Anlagen zum Umschlag von Benzin

#### **4 Metalle**

- 41 Giessereien
- 42 Kupolöfen
- 43 Aluminiumhütten
- 44 Umschmelzanlagen für Nichteisenmetalle
- 45 Verzinkungsanlagen
- 46 Anlagen zur Herstellung von Blei-Akkumulatoren
- 47 Wärme- und Wärmebehandlungsöfen

<sup>44</sup> Bereinigt gemäss Ziff. II der V vom 20. Nov. 1991 (AS **1992** 124), vom 15. Dez. 1997 (AS **1998** 223), Anhang 2 Ziff. 5 der Pflanzenschutzmittel-V vom 23. Juni 1999 (SR **916.161**) und Ziff. II der V vom 30. April 2003, in Kraft seit 1. Juli 2003 (AS **2003** 1345).

**5 Landwirtschaft und Lebensmittel**

- 51 Tierhaltung
- 52 Räucheranlagen
- 53 Anlagen zur Tierkörper-Verwertung und Kot-Trocknung
- 54 Anlagen zum Trocknen von Grünfutter
- 55 ...
- 56 Kaffee- und Kakao-Röstereien

**6 Beschichten und Bedrucken**

- 61 Anlagen zum Beschichten und Bedrucken mit organischen Stoffen

**7 Abfälle**

- 71 Anlagen zum Verbrennen von Siedlungs- und Sonderabfällen
- 72 Anlagen zum Verbrennen von Altholz, Papier- und ähnlichen Abfällen
- 73 Anlagen zum Verbrennen von Sulfid-Ablauge aus der Zellstoffherstellung

**8 Weitere Anlagen**

- 81 Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden
- 82 Stationäre Verbrennungsmotoren
- 83 Gasturbinen
- 84 Anlagen zur Herstellung von Spanplatten
- 85 Textilreinigung
- 86 Krematorien
- 87 Anlagen zur Oberflächenbehandlung
- 88 Baustellen
- 89 Arbeitsgeräte mit Verbrennungsmotoren

**1 Steine und Erden****11 Zementöfen und Kalkklinkeröfen****111 Brennstoffe und Abfälle**

<sup>1</sup> Ziffer 81 gilt nicht für Zementöfen.

<sup>2</sup> Abfälle dürfen in Zementöfen nur verwertet oder behandelt werden, wenn sie aufgrund ihrer Art, Menge und Zusammensetzung dazu geeignet sind. Das Bundesamt erlässt Richtlinien.

**112 Stickoxide**

Die Emissionen von Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, sind so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, mindestens aber auf 800 mg/m<sup>3</sup>.

**113 Schwefeloxide**

Die Emissionen von Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid, dürfen 500 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**12 Anlagen zum Brennen von keramischen Erzeugnissen unter Verwendung von Ton****121 Bezugsgrösse**

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 18 Prozent (% vol).

**122 Fluorverbindungen**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen für Fluorverbindungen nach Anhang 1 Ziffer 5 und 6 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff, dürfen 250 g/h nicht überschreiten.

**123 Stickoxide**

Die Emissionen von Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, sind so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, bei einem Massenstrom von 2000 g/h oder mehr, mindestens aber auf 150 mg/m<sup>3</sup>.

**124 Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen werden als Gesamtkohlenstoff angegeben und dürfen 100 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**125 Verhältnis zu Ziffer 81**

Die Bestimmungen von Ziffer 81 sind anwendbar.

**13 Anlagen zur Herstellung von Glas****131 Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen, in denen mehr als 2 Tonnen Glas pro Jahr produziert werden.

**132 Bezugsgrösse**

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf folgende Sauerstoffgehalte im Abgas:

- a. bei flammenbeheizten Glasschmelzöfen 8 Prozent (% vol)
- b. bei flammenbeheizten Hafentöfen 13 Prozent (% vol)

**133 Stickoxide**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzung für Stickoxide nach Anhang 1 Ziffer 6 gilt nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, sind so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, mindestens aber so weit, dass sie folgende Werte nicht überschreiten:

- a. Hohlglas 2,5 kg pro Tonne produziertes Glas
- b. übriges Glas 6,5 kg pro Tonne produziertes Glas

**134 Staub**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzung für Gesamtstaub nach Anhang 1 Ziffer 41 gilt nicht.

<sup>2</sup> Die staubförmigen Emissionen dürfen gesamthaft 0,4 kg pro Tonne produziertes Glas nicht überschreiten.



**135 Schwefeloxyde**

Die Emissionen von Schwefeloxyden aus dem Rohstoff, angegeben als Schwefeldioxyd, dürfen 500 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**136 Verhältnis zu Ziffer 81**

Die Bestimmungen von Ziffer 81 sind anwendbar.

**2 Chemie****21 Anlagen zur Herstellung von Schwefelsäure****211 Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen zur Herstellung von Schwefeldioxyd, Schwefeltrioxyd, Schwefelsäure und Oleum.

**212 Schwefeldioxyd**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzung für Schwefeldioxyd nach Anhang 1 Ziffer 6 gilt nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Schwefeldioxyd dürfen 2,6 kg pro Tonne 100prozentige Schwefelsäure nicht überschreiten.

**213 Schwefeltrioxyd**

Die Emissionen von Schwefeltrioxyd dürfen bei konstanten Gasbedingungen 60 mg/m<sup>3</sup>, in den übrigen Fällen 120 mg/m<sup>3</sup>, nicht überschreiten.

**22 Claus-Anlagen****221 Schwefel**

Der Schwefel Emissionsgrad darf folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

Bei Anlagen mit einer Produktionskapazität von	Grenzwert in Prozent (% Masse)
weniger als 20 t/Tag	3,0
20–50 t/Tag	2,0
mehr als 50 t/Tag	0,5

**222 Schwefelwasserstoff**

<sup>1</sup> Die Abgase sind einer Nachverbrennung zuzuführen.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Schwefelwasserstoff dürfen 10 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**23                    Anlagen zur Herstellung von Chlor****231                  Chlor**

<sup>1</sup> Die Emissionen von Chlor dürfen 3 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

<sup>2</sup> Bei Anlagen zur Herstellung von Chlor mit vollständiger Verflüssigung dürfen die Emissionen von Chlor 6 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**232                  Quecksilber**

Bei der Chloralkali-Elektrolyse nach dem Amalgam-Verfahren dürfen die Emissionen von Quecksilber im Jahresmittel 1,5 g pro Tonne installierte Chlorkapazität nicht überschreiten.

**24                    Anlagen zur Herstellung von 1,2-Dichlorethan  
und Vinylchlorid**

<sup>1</sup> Die Abgase sind einer Abgasreinigung zuzuführen.

<sup>2</sup> Die Emissionsbegrenzungen für 1,2-Dichlorethan und Vinylchlorid nach Anhang 1 gelten unabhängig von den dort festgelegten Massenströmen.

**25                  ...****26                    Herstellung und Konfektionierung  
von Pflanzenschutzmitteln**

<sup>1</sup> Wer Pflanzenschutzmittel herstellt oder konfektioniert, muss dies der kantonalen Umweltschutzfachstelle melden.

<sup>2</sup> Die Behörde legt die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen für Gesamtstaub nach Artikel 4 fest; Anhang 1 Ziffer 41 ist nicht anwendbar.

**27                    Anlagen zur Herstellung von Russ**

Die staubförmigen Emissionen dürfen gesamthaft 20 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**28                    Anlagen zur Herstellung von Kohlenstoff  
(Hartbrandkohle) oder Elektrographit durch Brennen****281                  Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionen von organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, dürfen die Emissionsbegrenzungen nach den Ziffern 282–284 nicht überschreiten.

<sup>2</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

**282 Mischen und Formen**

Die Emissionen von organischen Stoffen im Abgas von Misch- und Formgebungsanlagen, in denen Pech, Teer oder sonstige flüchtige Binde- oder Fließmittel bei erhöhter Temperatur verarbeitet werden, dürfen 100 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**283 Brennen**

<sup>1</sup> Die Emissionen von organischen Stoffen im Abgas von Einzelkammeröfen, Kammerverbundöfen und Tunnelöfen dürfen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gasförmigen organischen Stoffen im Abgas von Ringöfen für Graphitelektroden, Kohlenstoffelektroden und Kohlenstoffsteine dürfen 200 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**284 Imprägnieren**

Die Emissionen von organischen Stoffen im Abgas von Imprägnieranlagen, in denen Imprägniermittel auf Teerbasis verwendet werden, dürfen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**285 Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

**3 Mineralölindustrie****31 Raffinerien****311 Begriff und Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen zur Destillation oder Raffination von Erdöl und Erdölzerzeugnissen sowie für andere Anlagen zur Herstellung von Kohlenwasserstoffen.

**312 Raffinerief Feuerungen****312.1 Bezugsgrößen**

<sup>1</sup> Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 Prozent (% vol).

<sup>2</sup> Für die Anforderungen an die Emissionsbegrenzung der Raffinerief Feuerungen ist die gesamte Feuerungswärmeleistung der Raffinerie massgebend.

### 312.2 Schwefeloxide

Die Emissionen von Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid, dürfen folgende Emissionskonzentrationen nicht überschreiten:

- a. bei einer Feuerungswärmeleistung bis 300 MW 350 mg/m<sup>3</sup>
- b. bei einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 300 MW 100 mg/m<sup>3</sup>

### 312.3 Stickoxide

Die Emissionen von Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, dürfen 300 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### 313 Lagerung

<sup>1</sup> Für die Lagerung von Rohölen und Verarbeitungsprodukten, die bei einer Temperatur von 20 °C einen Dampfdruck von mehr als 13 mbar aufweisen, sind Schwimmdach tanks, Festdach tanks mit Schwimmdecke, Festdach tanks mit Anschluss an die Raffineriegasleitung oder gleichwertige Massnahmen vorzusehen. Schwimmdach tanks müssen wirksame Randabdichtungen aufweisen.

<sup>2</sup> Festdach tanks müssen eine Zwangsbeatmung aufweisen, und die anfallenden Gase müssen dem Gassammelsystem oder einer Nachverbrennung zugeführt werden, wenn:

- a. Flüssigkeiten gelagert werden, die unter Lagerungsbedingungen Stoffe der Klasse 1 nach Anhang 1 Ziffer 7 oder Stoffe nach Anhang 1 Ziffer 8 emittieren können, und
- b. die zu erwartenden Emissionen die in Anhang 1 angegebenen Massenströme übersteigen.

### 314 Andere Emissionsquellen

<sup>1</sup> Austretende organische Gase und Dämpfe sind mit einem Gassammelsystem zu erfassen. Sie sind zu verwerten, einer Gasreinigung zuzuführen, nachzuverbrennen oder abzufackeln. Diese Vorschrift gilt insbesondere für:

- a. Druckentlastungs- und Entleerungseinrichtungen;
- b. Prozesanlagen;
- c. das Regenerieren von Katalysatoren;
- d. Inspektionen und Reinigungsarbeiten;
- e. Anfahr- und Abstellvorgänge sowie
- f. das Umfüllen von Roh-, Zwischen- und Fertigprodukten, die bei einer Temperatur von 20 °C einen Dampfdruck von mehr als 13 mbar aufweisen.

<sup>2</sup> Entlastungseinrichtungen für den Katastrophen- und Brandfall müssen nicht in ein Gassammelsystem eingeleitet werden.

### **315 Schwefelwasserstoff**

<sup>1</sup> Gase aus Entschwefelungsanlagen und anderen Quellen sind weiter zu verarbeiten, wenn sie gleichzeitig folgende Voraussetzungen erfüllen:

- a. Volumengehalt an Schwefelwasserstoff über 0,4 Prozent
- b. Massenstrom von Schwefelwasserstoff über 2 t/Tag

<sup>2</sup> Die Emissionen von Schwefelwasserstoff in Gasen, die nicht weiterverarbeitet werden, dürfen 10 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### **316 Prozesswasser und Ballastwasser**

<sup>1</sup> Bevor Prozesswasser oder überschüssiges Ballastwasser in ein offenes System eingeleitet wird, muss es entgast werden.

<sup>2</sup> Die entstehenden Abgase sind durch Wäsche oder Verbrennung zu reinigen.

### **32 Grosstankanlagen**

#### **321 Begriff und Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Grosstankanlagen mit einem Fassungsvermögen von mehr als 500 m<sup>3</sup> pro Tank, die zur Lagerung von Produkten mit einem Dampfdruck von mehr als 1 mbar bei einer Temperatur von 20 °C bestimmt sind.

#### **322 Lagerung**

Für die Lagerung sind Festdachtanks mit Schwimmdecke oder Schwimmdachtanks mit wirksamen Randabdichtungen oder andere gleichwertige Massnahmen zur Emissionsminderung vorzusehen.

### **33 Anlagen zum Umschlag von Benzin**

<sup>1</sup> Das Befüllen von Tankfahrzeugen, Kesselwagen oder ähnlichen Transportbehältern mit Motorenbenzin oder Flugbenzin muss mittels Untenbefüllung oder anderen gleichwertigen Massnahmen zur Emissionsminderung erfolgen.

<sup>2</sup> Für Tankstellen sind die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffern 7 und 8 nicht anwendbar.

<sup>3</sup> Tankstellen sind so auszurüsten und zu betreiben, dass:

- a. die bei der Belieferung der Tankstelle verdrängten organischen Gase und Dämpfe erfasst und in den Transportbehälter zurückgeführt werden (Gaspendelung); das Gaspendelsystem und die angeschlossenen Anlagen dürfen während des Gaspendelns im Normalbetrieb keine Öffnungen ins Freie aufweisen;

- b. beim Betanken von Fahrzeugen mit genormten Tankeinfüllstutzen<sup>45</sup> höchstens 10 Prozent der in der Verdrängungsluft enthaltenen organischen Stoffe emittiert werden; diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn entsprechende Messresultate einer amtlichen Fachstelle vorliegen und wenn das Gaspendelsystem ordnungsgemäss installiert und betrieben wird.

<sup>4</sup> Die Bestimmungen von Absatz 3 Buchstabe b gelten nicht beim Betanken mit Kleinabgabe-Geräten.

#### **4           Metalle**

##### **41           Giessereien**

##### **411          Amine**

Die bei der Kernherstellung entstehenden Emissionen von Aminen dürfen 5 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

#### **412          Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

#### **42           Kupolöfen**

##### **421          Staub**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzung für Gesamtstaub nach Anhang 1 Ziffer 41 gilt nicht.

<sup>2</sup> Die staubförmigen Emissionen dürfen gesamthaft pro Tonne erschmolzenes Eisen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

Bei Anlagen mit einer Schmelzleistung von	Grenzwerte
weniger als 4 t/h	150 g/t
4–8 t/h	120 g/t
mehr als 8 t/h	90 g/t

#### **422          Kohlenmonoxid**

Die Emissionen von Kohlenmonoxid im Abgas dürfen bei Heisswindöfen mit nachgeschaltetem eigenbeheiztem Rekuperator 1000 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

<sup>45</sup> US-Norm SAE 1140  
Bezugsquelle: SAE European Office, 27-29 Knowl Piece, Wilbury Way, Hitchin, Herts SG4 0SX, England.

**423 Verhältnis zu Ziffer 81**

Die Bestimmungen von Ziffer 81 sind anwendbar.

**43 Aluminiumhütten****431 Fluorverbindungen**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen für Fluorverbindungen nach Anhang 1 Ziffern 5 und 6 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff, dürfen insgesamt 700 g pro Tonne produziertes Aluminium nicht überschreiten.

<sup>3</sup> Die Emissionen von gasförmigen Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff, dürfen 250 g pro Tonne produziertes Aluminium nicht überschreiten.

**432 Beurteilung der Emissionen**

Für den Vergleich mit den Emissionsgrenzwerten werden die gemessenen Emissionen über eine Betriebsperiode von einem Monat gemittelt.

**44 Umschmelzanlagen für Nichteisenmetalle****441 Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, dürfen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**442 Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

**45 Verzinkungsanlagen****451 Staub**

Die staubförmigen Emissionen dürfen gesamthaft 10 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**452 Ergänzende Bestimmungen für Feuerverzinkereien**

<sup>1</sup> Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf eine Abluftmenge von 3000 m<sup>3</sup> je Quadratmeter Zinkbadoberfläche und Stunde.

<sup>2</sup> Die Emissionen des Zinkbades sind durch Einhausungen, Hauben, Randabsaugungen oder ähnliche Massnahmen zu mindestens 80 Prozent zu erfassen.

<sup>3</sup> Die Emissionen sind nur während der Tauchzeit zu messen. Die Tauchzeit beginnt jeweils beim ersten und endet mit dem letzten Kontakt des Verzinkungsgutes mit dem Verzinkungsbad.

## **46                    Anlagen zur Herstellung von Blei-Akkumulatoren**

### **461                  Blei**

<sup>1</sup> Die Abgase der Anlagen sind zu erfassen und einer Entstaubungsanlage zuzuführen.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Blei dürfen 1 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### **462                  Schwefelsäure-Dämpfe**

<sup>1</sup> Schwefelsäure-Dämpfe, die bei der Formierung auftreten, sind zu erfassen und einer Abgasreinigungsanlage zuzuführen.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Schwefelsäure, angegeben als H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dürfen 1 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### **463                  Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

## **47                    Wärme- und Wärmebehandlungsöfen**

### **471                  Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Wärme- und Wärmebehandlungsöfen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 kW, die mit Gasbrennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 4 Buchstaben a–c beheizt werden.

### **472                  Bezugsgrösse**

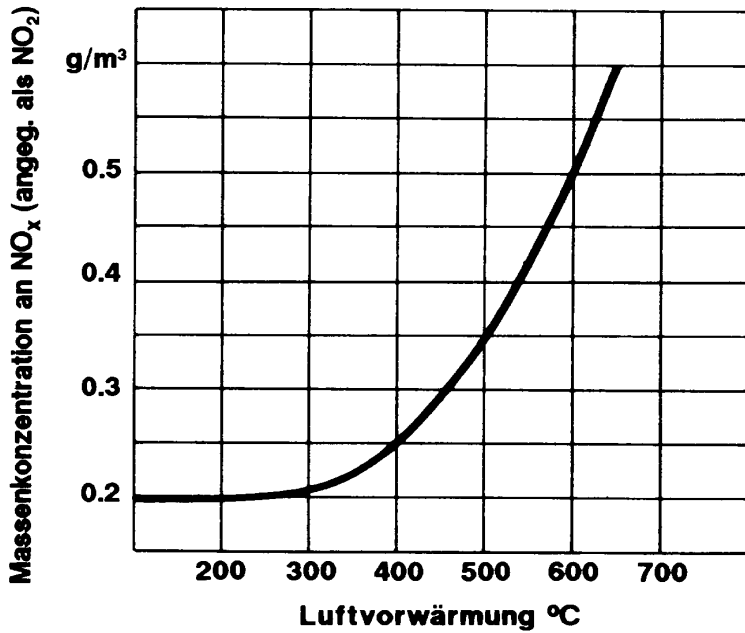
Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 5 Prozent (% vol).

### **473                  Stickoxide**

Die Emissionen von Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, dürfen die Werte nach dem folgenden Diagramm nicht überschreiten.



Diagramm:



#### 474 Messungen

Die Emissionen sind bei mindestens 80 Prozent Nennlast und bei der jeweils höchsten Betriebstemperatur zu messen.

#### 475 Verhältnis zu Ziffer 81

Die Bestimmungen von Ziffer 81 sind anwendbar.

**5 Landwirtschaft und Lebensmittel****51 Tierhaltung****511 Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen der bäuerlichen Tierhaltung und der Intensivtierhaltung.

**512 Mindestabstand**

<sup>1</sup> Bei der Errichtung von Anlagen müssen die nach den anerkannten Regeln der Tierhaltung erforderlichen Mindestabstände zu bewohnten Zonen eingehalten werden. Als solche gelten insbesondere die Empfehlungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik.<sup>46</sup>

<sup>2</sup> Die Mindestabstände dürfen unterschritten werden, wenn die geruchsintensive Abluft gereinigt wird.

**513 Lüftungsanlagen**

Die Lüftungsanlagen müssen den anerkannten Regeln der Lüftungstechnik entsprechen. Als solche gelten insbesondere die Empfehlungen der Schweizerischen Stallklima-Norm.<sup>47</sup>

**52 Räucheranlagen****521 Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen zum Räuchern von Fleisch, Wurstwaren und Fischen.

**522 Raucherzeugung**

Ziffer 81 ist nicht anwendbar.

**523 Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von organischen Stoffen werden als Gesamtkohlenstoff angegeben. Sie dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

a. beim Heissräuchern

bei einem Massenstrom von 50 g/h oder mehr 50 mg/m<sup>3</sup>

<sup>46</sup> Bezugsquelle: Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon

<sup>47</sup> Bezugsquelle: Institut für Nutztierwissenschaften, ETH-Zentrum, 8092 Zürich.

- b. beim Kalträuchern  
bei einem Massenstrom von 50 g/h bis 300 g/h 120 mg/m<sup>3</sup>
- c. beim Kalträuchern  
bei einem Massenstrom von mehr als 300 g/h 50 mg/m<sup>3</sup>

### **53                    Anlagen zur Tierkörper-Verwertung und Kot-Trocknung**

#### **531                    Begriff und Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für:

- a. Tierkörper-Verwertungsanstalten;
- b. Einrichtungen, in denen Tierkörper, Tierkörper-Teile und Erzeugnisse tierischer Herkunft zur Verwertung oder Beseitigung in Tierkörper-Verwertungsanstalten gesammelt und gelagert werden;
- c. Anlagen zum Schmelzen von tierischen Fetten;
- d. Anlagen zur Herstellung von Gelatine, Hämoglobin sowie von Tierfutterprodukten;
- e. Anlagen zur Trocknung von Kot.

#### **532                    Bauliche und betriebliche Anforderungen**

<sup>1</sup> Prozessanlagen und Lager, bei denen sich Gerüche entwickeln können, sind in geschlossenen Räumen unterzubringen.

<sup>2</sup> Geruchsintensive Abgase sind zu erfassen und einer Abgasreinigungsanlage zuzuführen.

<sup>3</sup> Roh- und Zwischenprodukte sind in verschlossenen Behältern zu lagern.

#### **533                    Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

### **54                    Anlagen zum Trocknen von Grünfutter**

#### **541                    Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen, in denen Gras, Maispflanzen und ähnliche Grünfutter sowie Trester, Kartoffeln und Zuckerrübenschnitzel getrocknet werden.

**542 Staub**

Die staubförmigen Emissionen sind so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, mindestens aber auf 150 mg/m<sup>3</sup>.

**543 Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

**55** ...

**56 Kaffee- und Kakao-Röstereien****561 Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen werden als Gesamtkohlenstoff angegeben. Sie dürfen bei Anlagen mit einer Röstleistung von mehr als 100 kg Rohprodukt pro Stunde folgende Werte nicht überschreiten:

- a. bei Anlagen mit einer Röstleistung bis 750 kg/h 150 mg/m<sup>3</sup>
- b. bei Anlagen mit einer Röstleistung von mehr als 750 kg/h 50 mg/m<sup>3</sup>

**562 Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

**6 Beschichten und Bedrucken****61 Anlagen zum Beschichten und Bedrucken mit organischen Stoffen****611 Geltungsbereich**

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für:

- a. Anlagen zum Beschichten und Bedrucken von Oberflächen mit organischen Stoffen wie Farben, Lacke oder Kunststoffe;
- b. Anlagen zum Imprägnieren.

<sup>2</sup> Sie gelten sowohl für die Applikations- und Abdunstzone als auch für die zugehörigen Trocknungs- und Einbrennanlagen.

**612 Staub**

Die staubförmigen Emissionen dürfen gesamthaft folgende Werte nicht überschreiten:

- a. beim Spritzlackieren 5 mg/m<sup>3</sup>
- b. beim Pulverlackieren 15 mg/m<sup>3</sup>

**613 Lösemittel-Emissionen**

<sup>1</sup> Für die gas- und dampfförmigen organischen Emissionen von Stoffen der Klassen 2 und 3 nach Anhang 1 Ziffer 72 gelten die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 71 nicht.

<sup>2</sup> Diese Emissionen werden als Gesamtkohlenstoff angegeben und dürfen bei einem Massenstrom von 3 kg/h oder mehr gesamthaft 150 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

<sup>3</sup> Werden Farben verwendet, die als Lösemittel neben Wasser ausschliesslich Ethanol bis zu 15 Prozent (% Masse) enthalten, so dürfen die Emissionen von Ethanol bei einem Massenstrom von 3 kg/h oder mehr 300 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**614 Abgase von Trocknungs- und Einbrennanlagen**

<sup>1</sup> Für Trocknungs- und für Einbrennanlagen, in denen bei Temperaturen von mehr als 120 °C getrocknet oder eingebrannt wird, gelten die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen werden als Gesamtkohlenstoff angegeben und dürfen bei einem Massenstrom von mehr als 250 g/h folgende Werte nicht überschreiten:

- a. für Rollenoffset-Druckanlagen 20 mg/m<sup>3</sup>
- b. für alle übrigen Anlagen 50 mg/m<sup>3</sup>

**615 Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

**7 Abfälle****71 Anlagen zum Verbrennen von Siedlungs- und Sonderabfällen****711 Geltungsbereich und Begriffe**

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen, in denen Siedlungs- oder Sonderabfälle verbrannt oder thermisch zersetzt werden. Ausgenommen sind die Anlagen zum Verbrennen von Altholz, Papier- und ähnlichen Abfällen (Ziff. 72), von Sulfit-Ablauge aus der Zellstoffherstellung (Ziff. 73) sowie Zementöfen (Ziff. 11).

<sup>2</sup> Siedlungsabfälle sind die aus Haushalten stammenden Abfälle sowie andere Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung. Dazu gehören insbesondere:

- a. Gartenabfälle;
- b. Marktabfälle;
- c. Strassenkehricht;
- d. Büroabfälle, Verpackungen und Küchenabfälle aus dem Gastgewerbe;
- e. aufbereitete Siedlungsabfälle;
- f. Tierkörper und Fleischabfälle;
- g. Schlamm aus kommunalen Abwasserreinigungsanlagen;
- h. Abfallgase nach Anhang 5 Ziffer 41 Absatz 2;
- i. Abfälle nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 2 Buchstabe b.

<sup>3</sup> Sonderabfälle sind die in der Verordnung vom 12. November 1986<sup>48</sup> über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) aufgeführten Abfälle.

**712 Verhältnis zu Anhang 1**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Soweit Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 gültig sind, gelten sie unabhängig von den dort festgelegten Massenströmen.

**713 Bezugsgrösse und Beurteilung der Emissionen**

<sup>1</sup> Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf folgende Sauerstoffgehalte im Abgas:

- a. bei Anlagen zum Verbrennen von flüssigen Abfällen 3 Prozent (%vol)
- b. bei Anlagen zum Verbrennen von Abfallgasen allein  
oder zusammen mit flüssigen Abfällen 3 Prozent (%vol)
- c. bei Anlagen zum Verbrennen von festen Abfällen allein  
oder zusammen mit flüssigen Abfällen oder Abfallgasen 11 Prozent (%vol)

<sup>48</sup> SR 814.610

<sup>2</sup> Für die Beurteilung der Emissionen sind die ermittelten Werte über eine Betriebsperiode von mehreren Stunden zu mitteln.

## 714 Emissionsgrenzwerte

<sup>1</sup> Die Emissionen dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| a. Staub  | 10 mg/m <sup>3</sup>  |
| b. Blei und Zink sowie deren Verbindungen, angegeben als Metalle, als Summe   | 1 mg/m <sup>3</sup>   |
| c. Quecksilber und Cadmium und deren Verbindungen, angegeben als Metalle, je  | 0,1 mg/m <sup>3</sup> |
| d. Schwefeloxide, angegeben als Schwefeldioxid  | 50 mg/m <sup>3</sup>  |
| e. Stickoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, bei einem Massenstrom von 2,5 kg/h und mehr | 80 mg/m <sup>3</sup>  |
| f. Gasförmige anorganische Chlorverbindungen, angegeben als Chlorwasserstoff  | 20 mg/m <sup>3</sup>  |
| g. Gasförmige anorganische Fluorverbindungen, angegeben als Fluorwasserstoff  | 2 mg/m <sup>3</sup>   |
| h. Ammoniak und Ammoniumverbindungen, angegeben als Ammoniak  | 5 mg/m <sup>3</sup>   |
| i. Gasförmige organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff  | 20 mg/m <sup>3</sup>  |
| k. Kohlenmonoxid  | 50 mg/m <sup>3</sup>  |

<sup>2</sup> Für Anlagen mit einem Gehalt an Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, von 1000 mg/m<sup>3</sup> oder mehr im Rohgas, kann die Behörde abweichend von Absatz 1 Buchstabe h einen milderen Emissionsgrenzwert für Ammoniak und Ammoniumverbindungen festlegen.

715 ...

## 716 Überwachung

<sup>1</sup> Es sind kontinuierlich zu messen und aufzuzeichnen:

- die Temperatur der Abgase im Bereich der Ausbrandzone sowie im Kamin;
- der Sauerstoffgehalt der Abgase nach dem Austritt aus der Ausbrandzone;
- der Kohlenmonoxidgehalt der Abgase.

<sup>2</sup> Der Betrieb der Abgasreinigungsanlage muss durch Messung einer Emissionsgrösse oder einer geeigneten Betriebsgrösse, wie Abgastemperatur, Druckabfall oder Wasserdurchsatz des Rauchgaswäschers, kontinuierlich überwacht werden.

### **717 Lagerung**

Geruchsintensive Abfälle und Abfälle, die gefährliche Dämpfe entwickeln, sind in geschlossenen Bunkern, Räumen oder Tankanlagen zu lagern. Die Abluft ist abzusaugen und zu reinigen.

### **718 Verbot der Abfallverbrennung in Kleinanlagen**

<sup>1</sup> Siedlungs- und Sonderabfälle dürfen nicht in Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 350 kW verbrannt werden.

<sup>2</sup> Das Verbot gilt nicht für Sonderabfälle aus Krankenhäusern, die aufgrund ihrer Zusammensetzung nicht als Siedlungsabfälle entsorgt werden können.

### **719 Verbrennung besonders umweltgefährdender Abfälle**

<sup>1</sup> Bevor der Inhaber einer Anlage Abfälle verbrennt, bei denen die Emissionen besonders umweltgefährdend sein können, muss er durch Vorversuche mit geringen Mengen die zu erwartenden Emissionen ermitteln und das Ergebnis der Behörde mitteilen.

<sup>2</sup> Als besonders umweltgefährdend gelten Emissionen, die gleichzeitig hochtoxisch und schwer abbaubar sind, wie polyhalogenierte aromatische Kohlenwasserstoffe.

### **72 Anlagen zum Verbrennen von Altholz, Papier- und ähnlichen Abfällen**

#### **721 Geltungsbereich**

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen, in denen Abfälle aus folgenden Arten von Stoffen allein oder zusammen mit Holzbrennstoffen nach Anhang 5 verbrannt oder thermisch zersetzt werden:

- a. Altholz nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 2 Buchstabe a;
- b. Papier und Karton;
- c. andere Abfälle, bei deren Verbrennung ähnliche Emissionen auftreten wie bei Abfällen nach Buchstaben a und b.

<sup>2</sup> Werden solche Abfälle zusammen mit Abfällen nach Ziffer 711 verbrannt, so gelten die Bestimmungen von Ziffer 71.

<sup>3</sup> Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten nicht für Zementöfen (Ziff. 11).



**722            Bezugsgrösse**

Die Emissionswerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 11 Prozent (% vol).

**723            Staub**

Die staubförmigen Emissionen dürfen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**724            Blei und Zink**

Die Emissionen von Blei und Zink dürfen zusammen 5 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**725            Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gasförmigen organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, dürfen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**726            Kohlenmonoxid**

Die Emissionen von Kohlenmonoxid dürfen 250 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**727            Verbrennungsregelung**

Die Anlage muss mit einer automatischen Regelung für die Feuerungsführung betrieben werden.

**728            Verbot der Abfallverbrennung in Kleinanlagen**

Abfälle nach Ziffer 721 dürfen nicht in Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 350 kW verbrannt werden.

**73             Anlagen zum Verbrennen von Sulfit-Ablauge aus der Zellstoffherstellung****731            Schwefeloxide**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzung für Schwefeloxide nach Anhang 1 Ziffer 6 gilt nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid, dürfen 4,0 kg pro Tonne verbrannter Ablauge nicht überschreiten.

**732 Beurteilung der Emissionen**

Für den Vergleich mit den Emissionsgrenzwerten werden die gemessenen Emissionen über eine Betriebsperiode von 24 Stunden gemittelt.

**8 Weitere Anlagen****81 Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden**

<sup>1</sup> Es dürfen nur Brennstoffe nach Anhang 5 verwendet werden.

<sup>2</sup> Für die Emissionen von Schwefeloxiden aus dem Brennstoff gilt Anhang 1 Ziffer 6 nicht. Werden Brennstoffe der Qualität B verwendet, so müssen die Emissionen von Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid, so weit begrenzt werden, dass sie nicht höher sind als die ungeminderten Emissionen bei der Verwendung von entsprechenden Brennstoffen der Qualität A.

<sup>3</sup> Für die Emissionen von Schwefeloxiden aus den behandelten Gütern gilt Anhang 1 Ziffer 6.

**82 Stationäre Verbrennungsmotoren****821 Bezugsgrösse**

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 5 Prozent (% vol).

**822 Brenn- und Treibstoffe**

Stationäre Verbrennungsmotoren dürfen nur mit Brenn- und Treibstoffen nach Anhang 5 betrieben werden.

**823 Feststoffe**

Die staubförmigen Emissionen dürfen  $50 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten.

**824 Stickoxide und Kohlenmonoxid**

<sup>1</sup> Die Emissionen von stationären Verbrennungsmotoren mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 100 kW dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- a. Kohlenmonoxid  $650 \text{ mg/m}^3$
- b. Stickoxide (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid)  
angegeben als Stickstoffdioxid:

1. beim Betrieb mit Gasbrennstoffen nach Anhang 5  
Ziffer 41 Buchstaben d und e, wenn die Anlage  
jährlich mindestens zu 80 Prozent mit diesen Stoffen  
betrieben wird 400 mg/m<sup>3</sup>
2. beim Betrieb mit anderen Brennstoffen 250 mg/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Für Verbrennungsmotoren von Notstromgruppen, die während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden, legt die Behörde die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen nach Artikel 4 fest; Absatz 1 und Anhang 1 gelten nicht.

## **825 Prüfstände**

Für Prüfstände, auf denen Verbrennungsmotoren getestet werden, legt die Behörde die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen nach Artikel 4 fest; Anhang 1 und Anhang 2 Ziffern 821–824 gelten nicht.

## **83 Gasturbinen**

### **831 Bezugsgrösse**

Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf den Betrieb mit Nennleistung und einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 15 Prozent (%vol).

## **832 Brennstoffe**

Gasturbinen dürfen nur mit Brennstoffen nach Anhang 5 betrieben werden.

## **833 Russzahl**

Die Emissionen von Russ dürfen folgende Russzahlen (Anh. 1 Ziff. 22) nicht überschreiten:

- a. bei einer Feuerungswärmeleistung bis 20 MW Russzahl 4
- b. bei einer Feuerungswärmeleistung über 20 MW Russzahl 2

## **834 Kohlenmonoxid**

Die Emissionen von Kohlenmonoxid dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- a. bei einer Feuerungswärmeleistung bis 40 MW 240 mg/m<sup>3</sup>
- b. bei einer Feuerungswärmeleistung über 40 MW 120 mg/m<sup>3</sup>

## **835 Schwefeloxide**

Die Emissionen von Schwefeloxiden, angegeben als Schwefeldioxid, dürfen bei einem Massenstrom von 2,5 kg/h oder mehr 120 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### 836 Stickoxide

Die Emissionen von Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid), angegeben als Stickstoffdioxid, dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| a. bei einer Feuerungswärmeleistung bis 40 MW:  |                       |
| 1. beim Betrieb mit Gasbrennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 41 Buchstaben d und e, wenn die Anlage jährlich mindestens zu 80 Prozent mit diesen Stoffen betrieben wird | 150 mg/m <sup>3</sup> |
| 2. beim Betrieb mit anderen Brennstoffen  | 120 mg/m <sup>3</sup> |
| b. bei einer Feuerungswärmeleistung über 40 MW:   |                       |
| 1. beim Betrieb mit Gasbrennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 41   | 50 mg/m <sup>3</sup>  |
| 2. beim Betrieb mit anderen Brennstoffen  | 120 mg/m <sup>3</sup> |

### 837 Prüfstände und Notstromgruppen

<sup>1</sup> Für Prüfstände, auf denen Gasturbinen getestet werden, legt die Behörde die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen nach Artikel 4 fest; Anhang 1 und Anhang 2 Ziffern 831–836 gelten nicht.

<sup>2</sup> Für Gasturbinen von Notstromgruppen, die während höchstens 50 Stunden pro Jahr betrieben werden, legt die Behörde die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen nach Artikel 4 fest; Anhang 1 und Anhang 2 Ziffern 833, 834 und 836 gelten nicht.

### 84 Anlagen zur Herstellung von Spanplatten

#### 841 Geltungsbereich

Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen, in denen Spanplatten im Trockenprozess hergestellt werden.

#### 842 Staub

Die staubförmigen Emissionen dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| a. im Abgas von Spänetrocknern     | 50 mg/m <sup>3</sup> |
| b. in Abgasen von Schleifmaschinen | 10 mg/m <sup>3</sup> |

#### 843 Organische Stoffe

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen werden, gemessen bei einer Temperatur von 150 °C, als Gesamtkohlenstoff angegeben.

<sup>3</sup> Diese Emissionen sind so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, mindestens aber auf 350 g pro Tonne Holzeinsatz (absolut trocken).

## **844                    Verhältnis zu Ziffer 81**

Für Anlagen, in denen Güter durch unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden, gelten zusätzlich die Bestimmungen von Ziffer 81.

## **85                    Textilreinigung**

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Textilreinigungsanlagen, die mit halogenierten Kohlenwasserstoffen betrieben werden.

<sup>2</sup> Die Beladetüre einer Textil-Reinigungsmaschine muss durch eine automatische Sicherung so lange verriegelt bleiben, bis die Konzentration an gas- und dampfförmigen organischen Stoffen in der Maschinenluft 2 g/m<sup>3</sup> unterschreitet

<sup>3</sup> Die für die Verriegelung massgebende Konzentration nach Absatz 2 muss im Innern der Maschine im Bereich der Beladetüre kontinuierlich messtechnisch überwacht werden.

<sup>4</sup> Das Reinigungsgut muss vor der Entnahme aus der Maschine eine Temperatur von mindestens 35 °C aufweisen.

<sup>5</sup> Wird Maschinenabluft abgesaugt, so muss diese mit einem Aktivkohlefilter oder gleichwertigen Massnahmen gereinigt werden.

<sup>6</sup> Die Raumluft muss so abgesaugt werden, dass in den Betriebsräumen stets ein Unterdruck herrscht.

## **86                    Krematorien**

### **861                    Organische Stoffe**

<sup>1</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

<sup>2</sup> Die Emissionen von gas- und dampfförmigen organischen Stoffen, angegeben als Gesamtkohlenstoff, dürfen 20 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

### **862                    Kohlenmonoxid**

Die Emissionen von Kohlenmonoxid dürfen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

## **87                    Anlagen zur Oberflächenbehandlung**

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieser Ziffer gelten für Anlagen, in denen die Oberfläche von Gegenständen und Erzeugnissen aus Metall, Glas, Keramik, Kunststoff, Gummi oder

anderen Stoffen mit halogenierten organischen Stoffen behandelt werden, die bei einem Druck von 1013 mbar einen Siedepunkt von weniger als 150 °C aufweisen.

<sup>2</sup> Anlagen zur Oberflächenbehandlung sind wie folgt auszurüsten und zu betreiben:

- a. Die Gegenstände und Erzeugnisse müssen in einem Gehäuse behandelt werden, das mit Ausnahme der Öffnungen, die der Absaugung von Abgasen dienen, geschlossen sind.
- b. Durch eine automatische Verriegelung ist sicherzustellen, dass die Gegenstände oder Erzeugnisse erst entnommen werden können, wenn die Konzentration von halogenierten organischen Stoffen von 1 g/m<sup>3</sup> im Entnahmebereich erreicht oder unterschritten ist.
- c. Abgesaugte Abgase müssen in einem Abscheider gereinigt werden. Dabei dürfen die Emissionen von halogenierten organischen Stoffen nach Anhang 1 Ziffer 72 einen Massenstrom von 100 g/h und die Emissionen von halogenierten Kohlenwasserstoffen nach Anhang 1 Ziffer 83 einen Massenstrom von 25 g/h nicht überschreiten. Die Emissionsbegrenzungen von Anhang 1 Ziffern 7 und 8 gelten nicht.
- d. Werden halogenierte organische Stoffe in die Anlage eingefüllt oder aus der Anlage entnommen, so müssen die Emissionen mit einer Gaspendelung oder durch gleichwertige Massnahmen vermindert werden.

<sup>3</sup> Können bei einer Anlage die Anforderungen nach Absatz 2 Buchstaben a und b nicht eingehalten werden, weil die behandelten Gegenstände und Erzeugnisse sperrig sind, so müssen die Emissionen durch Massnahmen wie Kapselung, Abdichtung, Abscheidung aus der Anlagenabluft, Luftschleusen oder Absaugung so weit vermindert werden, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

## 88 Baustellen

<sup>1</sup> Die Emissionen von Baustellen sind insbesondere durch Emissionsbegrenzungen bei den eingesetzten Maschinen und Geräten sowie durch geeignete Betriebsabläufe so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Dabei müssen die Art, Grösse und Lage der Baustelle sowie die Dauer der Bauarbeiten berücksichtigt werden. Das Bundesamt erlässt Richtlinien.

<sup>2</sup> Die Emissionsgrenzwerte nach Anhang 1 gelten nicht für Baumaschinen und Baustellen.

## 89 Arbeitsgeräte mit Verbrennungsmotoren

<sup>1</sup> Die Emissionen von Arbeitsgeräten wie Kettensägen und Rasenmäher sind insbesondere durch motortechnische Massnahmen, den Einsatz geeigneter Treibstoffe und Massnahmen zur Abgasbehandlung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Das Bundesamt erlässt Richtlinien.

<sup>2</sup> Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 gelten nicht.

Anhang 3<sup>49</sup>  
(Art. 3 Abs. 2 Bst. b)

## **Ergänzende und abweichende Emissionsbegrenzungen für Feuerungsanlagen**

### **1 Geltungsbereich**

<sup>1</sup> Die Bestimmungen dieses Anhangs gelten für Feuerungsanlagen, die folgenden Zwecken dienen:

- a. Raumheizung;
- b. Erzeugung von Prozesswärme;
- c. Erzeugung von Warm- oder Heisswasser;
- d. Dampferzeugung.

<sup>2</sup> Sie gelten nicht für Feuerungsanlagen, in denen Güter durch die unmittelbare Berührung mit Feuerungsabgasen behandelt werden.

### **2 Allgemeine Bestimmungen**

#### **21 Brennstoffe**

In Feuerungsanlagen nach Ziffer 1 dürfen nur Brennstoffe nach Anhang 5 verbrannt werden.

#### **22 Feuerungskontrolle**

<sup>1</sup> Folgende Feuerungen müssen nicht nach Artikel 13 Absatz 3 periodisch kontrolliert werden:

- a. Feuerungen, die im Kalenderjahr weniger als 100 Stunden betrieben werden;
- b. Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 12 kW, die ausschliesslich zur Heizung von Einzelräumen dienen;
- c. Durchlauferhitzer zur Trinkwassererwärmung mit einer Feuerungswärmeleistung bis 35 kW;
- d. direkt befeuerte Speicherwassererwärmer mit einem Wasserinhalt bis 30 Liter, die ausschliesslich zur Warmwasseraufbereitung dienen;
- e. Kohlefeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW;
- f. Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW, sofern sie ausschliesslich mit reinem, naturbelassenem Holz nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 1 Buchstabe a oder b betrieben werden.

<sup>49</sup> Fassung gemäss Ziff. II der V vom 20. Nov. 1991 (AS 1992 124) und Ziff. II der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

<sup>2</sup> Bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 350 kW oder weniger müssen die Stickoxidemissionen nicht periodisch gemessen werden.

## **23 Messung und Beurteilung der Emissionen**

<sup>1</sup> Die Emissionen sind bei jeder Einzelfeuerung im stationären Zustand in denjenigen Lastbereichen zu messen, welche für die Beurteilung wichtig sind. In der Regel sind dies mindestens der oberste und der unterste Lastpunkt, in welchen die Anlage unter üblichen Betriebsbedingungen betrieben wird.

<sup>2</sup> Für Anlagen, die mit Russblasen oder ähnlichen Reinigungsprozessen betrieben werden, sind die Staubemissionen über eine halbe Stunde zu messen und zu beurteilen. Die Messung muss die Reinigungsphase einschliessen.

## **24 Kennzeichnung**

Bei Anlagen, die nach Artikel 20 der Typenprüfung unterliegen, muss an gut sichtbarer Stelle ein Typenschild angebracht sein, welches mindestens die Angaben nach Anhang 4 Ziffer 8 enthält.

## **3 Besondere Vorschriften für Feuerungsanlagen mit mehreren Einzelfeuerungen**

<sup>1</sup> Bilden mehrere Einzelfeuerungen zusammen eine betriebliche Einheit, so ist für die Emissionsbegrenzung jeder Einzelfeuerung die Feuerungswärmeleistung (Anh. 1 Ziff. 24) der ganzen betrieblichen Einheit (gesamte Feuerungswärmeleistung) massgebend.

<sup>2</sup> Als gesamte Feuerungswärmeleistung gilt die Summe der Feuerungswärmeleistungen aller Einzelfeuerungen der betrieblichen Einheit.

<sup>3</sup> Von den Absätzen 1 und 2 sind ausgenommen:

- a. Einzelfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 1 MW, sofern eine oder mehrere weitere Einzelfeuerungen der betrieblichen Einheit mit den gleichen Brennstoffen betrieben werden;
- b. Einzelfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 5 MW, sofern keine weiteren Einzelfeuerungen der betrieblichen Einheit mit dem gleichen Brennstoff betrieben werden.

## **4 Ölfeuerungen**

### **41 Feuerungen für Heizöl «Extra leicht»**

#### **411 Emissionsgrenzwerte**

<sup>1</sup> Die Emissionen von Feuerungen, welche mit Heizöl «Extra leicht» betrieben werden, dürfen folgende Werte nicht überschreiten:



*Feuerungen für Heizöl «Extra leicht»*

– Bezugsgrösse: Die Grenzwerte für die gasförmigen Schadstoffe beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von	3% vol
– Russzahl	
a. Feuerungen mit Gebläsebrennern	1
b. Feuerungen mit Verdampfungsbrennern	2
– Kohlenmonoxid (CO)	
a. Feuerungen mit Gebläsebrennern	80 mg/m <sup>3</sup>
b. Feuerungen mit Verdampfungsbrennern mit Ventilator	150 mg/m <sup>3</sup>
– Stickoxide (No <sub>x</sub> ), angegeben als Stickstoffdioxid	
a. bei den in Artikel 20 aufgeführten Anlagen	120 mg/m <sup>3</sup>
b. bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW:	
– bei einer Heizmediumtemperatur bis 110° C	120 mg/m <sup>3</sup>
– bei einer Heizmediumtemperatur über 110° C	150 mg/m <sup>3</sup>
– Ammoniak und Ammoniumverbindungen, angegeben als Ammoniak <sup>1)</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> *Hinweis:* Diese Emissionsbegrenzung ist nur für Feuerungsanlagen mit Entstickungseinrichtung von Bedeutung.

<sup>2)</sup> Die Emissionen von Schwefeloxiden sind durch den Grenzwert für den Schwefelgehalt nach Anhang 5 Ziffer 11 begrenzt. Die Emissionsbegrenzungen nach Anhang 1 Ziffer 6 für Schwefeloxide gelten nicht.

## **412 Ergänzende Bestimmungen über die Stickoxid-Emissionen**

<sup>1)</sup> Für folgende Anlagen gelten die Stickoxid-Grenzwerte nur, wenn die Anlage nach dem 31. Dezember 1992 in Verkehr gebracht wird:

- a. für die in Artikel 20 aufgeführten Anlagen;
- b. für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 350 kW bis 1 MW.

<sup>2)</sup> Für Feuerungen mit einer Heizmediumtemperatur über 150 °C, bei denen die Einhaltung des Stickoxid-Grenzwertes von 150 mg/m<sup>3</sup> nach Ziffer 411 technisch oder betrieblich nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragbar ist, kann die Behörde mildere Grenzwerte festlegen. Die Emissionen an Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, dürfen jedoch 250 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

<sup>3)</sup> 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.

**413 Unvollständig verbrannte Ölanteile**

<sup>1</sup> In den Abgasen von Feuerungen für Heizöl «Extra leicht» dürfen 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 nach Ziffer 411 eingehalten werden. Bei Geruchsemissionen kann die Behörde einen ergänzenden Öltest mit Fließmitteln durchführen.

**414 Energetische Anforderungen**

<sup>1</sup> Bei Heizkesseln mit Gebläsebrennern dürfen die Abgasverluste folgende Werte nicht überschreiten:

- a. bei einstufigem Brennerbetrieb 7 Prozent
- b. bei zweistufigem Brennerbetrieb
  - 1. beim Betrieb der ersten Brennerstufe 6 Prozent
  - 2. beim Betrieb der zweiten Brennerstufe 8 Prozent

<sup>2</sup> Bei Heizkesseln mit Ölverdampfungsbrennern darf der auf dem Typenschild angegebene Wert für die zulässigen Abgasverluste nicht überschritten werden.

<sup>3</sup> Die Grenzwerte für die Abgasverluste nach den Absätzen 1 und 2 gelten für Anlagen, die nach dem 31. Dezember 1992 in Verkehr gebracht werden.

<sup>4</sup> Bei Heizkesseln mit einer Absicherungstemperatur wärmeträgerseitig von über 110 °C, bei denen die Anforderungen nach Absatz 1 technisch oder betrieblich nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragbar sind, kann die Behörde mildere Grenzwerte festlegen.

<sup>5</sup> Bei Heizkesseln mit Gebläsebrennern, bei denen die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt und die vor dem 1. Januar 1993 in Verkehr gebracht werden, dürfen die Abgasverluste folgende Werte nicht überschreiten:

- a. Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW 10 Prozent
- b. Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW 9 Prozent

**42 Feuerungen für Heizöl «Mittel» und «Schwer»**

**421 Emissionsgrenzwerte**

<sup>1</sup> Die Emissionen von Feuerungen, die mit Heizöl «Mittel» oder «Schwer» betrieben werden, dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

	Feuerungswärmeleistung		
	über 5 MW bis 50 MW	über 50 MW bis 100 MW	über 100 MW

*Heizöl «Mittel» und «Schwer»*

– Bezugsgrösse:

Die Grenzwerte beziehen sich auf  
einen Sauerstoffgehalt im Abgas von                      % vol                      3                      3                      3

		Feuerungswärmeleistung		
		über 5 MW bis 50 MW	über 50 MW bis 100 MW	über 100 MW
– Feststoffe insgesamt:				
Heizöle Qualität A	mg/m <sup>3</sup>	80	50	50
Heizöle Qualität B	mg/m <sup>3</sup>	50	50	50
– Kohlenmonoxid (CO)	mg/m <sup>3</sup>	170	170	170
– Schwefeloxide (SO <sub>x</sub> ), angegeben als Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	1700	1700	400
– Stickoxide (NO <sub>x</sub> ), angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	450	300	150
– Ammoniak und Ammoniumverbindungen, angegeben als Ammoniak <sup>1)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	30	30	30

1) Hinweis: Diese Emissionsbegrenzung ist nur für Feuerungsanlagen mit Entstickungseinrichtung von Bedeutung.

<sup>2</sup> Der Emissionsgrenzwert für Schwefeloxide von 1700 mg/m<sup>3</sup> gilt als eingehalten, wenn Heizöl verwendet wird, dessen Schwefelgehalt 1 Prozent (% Masse) nicht überschreitet.

## 422 Verwendung von Heizöl «Mittel» und «Schwer»

Heizöl «Mittel» und «Schwer» dürfen nicht in Anlagen oder betrieblichen Einheiten verwendet werden, die für diese Brennstoffe eine Feuerungswärmeleistung von weniger als 5 MW haben.

## 5 Kohle- und Holzfeuerungen

### 51 Kohlefeuerungen

#### 511 Emissionsgrenzwerte

<sup>1</sup> Die Emissionen von Feuerungen, die mit Kohle, Kohlebriketts oder Koks betrieben werden, dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

	Feuerungswärmeleistung					
	über 20 kW bis 70 kW	über 70 kW bis 1 MW	über 1 MW bis 5 MW	über 5 MW bis 50 MW	über 50 MW bis 100 MW	über 100 MW

*Kohle, Kohlebriketts, Koks*

– Bezugsgrösse: Die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoff- gehalt im Abgas von	% vol	7	7	7	7	7	7
– Feststoffe insgesamt	mg/m <sup>3</sup>	–	150	150	50	50	50
– Kohlenmonoxid (CO)	mg/m <sup>3</sup>	4000	1000	250 <sup>1)</sup>	250	250	250
– Schwefeldioxid (SO <sub>x</sub> ), angegeben als Schwefel- dioxid (SO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	–	–	2000	2000	2000	400

		Feuerungswärmeleistung					
		über 20 kW bis 70 kW	über 70 kW bis 1 MW	über 1 MW bis 5 MW	über 5 MW bis 50 MW	über 50 MW bis 100 MW	über 100 MW
– Schwefelemissionsgrad							
– Rost-/Staubfeuerungen	%	–	–	–	–	–	15
– Wirbelschichtfeuerungen	%	–	–	25	25	25	15
– Stickoxide (NO <sub>x</sub> ), angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	–	–	500	500	400	200
– Ammoniak und Ammoniumverbindungen, angegeben als Ammoniak <sup>2)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	30	30	30	30	30	30

*Hinweise:*

- Die Angabe eines Strichs in der Tabelle bedeutet, dass weder nach Anhang 3 noch nach Anhang 1 eine Begrenzung vorgeschrieben ist.
  - Anlagen, für die eine Begrenzung der Schwefelemissionsgrade vorgeschrieben ist, müssen sowohl den Emissionsgrenzwert für Schwefeloxide als auch die Begrenzung des Schwefelemissionsgrades einhalten.
- 1) Für Anlagen bis 2,5 MW gilt dieser Wert nur für den Betrieb mit Vollast.  
2) Diese Emissionsbegrenzung ist nur für Feuerungsanlagen mit Entstickungseinrichtung von Bedeutung.

<sup>2</sup> Die Behörde legt die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen für anorganische, vorwiegend staubförmige Stoffe sowie für Chlor- und Fluorverbindungen nach Artikel 4 fest; Anhang 1 Ziffer 5 sowie die Emissionsbegrenzungen für Chlor- und Fluorverbindungen nach Anhang 1 Ziffer 6 gelten nicht.

<sup>3</sup> Der Emissionsgrenzwert für Schwefeloxide von 2000 mg/m<sup>3</sup> gilt als eingehalten, wenn die Feuerung mit Kohle, Kohlebriketts oder Koks der Qualität A nach Anhang 5 betrieben wird.

## 512 Messung und Kontrolle

Bei Feuerungen mit einer Leistungswärmeleistung bis 70 kW gilt der Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid in der Regel als eingehalten, wenn feststeht, dass die Anlage bezüglich Brennstoff und Anlagebedienung nach den Weisungen des Herstellers betrieben wird. Bei Verdacht auf übermäßige Rauch- oder Geruchsimmissionen kann die Behörde ergänzend eine Kohlenmonoxid-Messung veranlassen.

## 513 Verwendung von Kohle der Qualität B

Kohle, Kohlebriketts und Koks der Qualität B dürfen nicht in Anlagen oder betrieblichen Einheiten verwendet werden, die bei diesen Brennstoffen eine Leistungswärmeleistung von weniger als 5 MW haben.

## 52 Holzfeuerungen

### 521 Anlage- und Brennstoffart

<sup>1</sup> Holzbrennstoffe nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 1 dürfen nur in einer für die betreffende Holzbrennstoffart geeigneten Anlage verbrannt werden.

<sup>2</sup> In handbeschickten Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 40 kW sowie in Cheminées dürfen zudem nur naturbelassenes stückiges Holz sowie Reisig und Zapfen nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 1 Buchstabe a verbrannt werden.

### 522 Emissionsgrenzwerte

<sup>1</sup> Die Emissionen von Feuerungen, die mit Holzbrennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 1 betrieben werden, dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

	Feuerungswärmeleistung						
	über 20 kW bis 70 kW	über 70 kW bis 200 kW	über 200 kW bis 500 kW	über 500 kW bis 1 MW	über 10 MW bis 5 MW	über 5 MW	
<i>Holzbrennstoffe</i>							
– Bezugsgrösse: Die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffge- halt im Abgas von	% vol	13	13	13	13	11	11
– Feststoffe insgesamt	mg/m <sup>3</sup>	–	150	150	150	150	50
– Kohlenmonoxid (CO):							
– für Holzbrennstoffe nach Anh. 5 Ziff. 3							
– für Holzbrennstoffe nach Abs. 1 Bst. a und b	mg/m <sup>3</sup>	4000 <sup>1)</sup>	2000	1000	500	250	250
– für Holzbrennstoffe nach Anh. 5 Ziff. 3							
– für Holzbrennstoffe nach Abs. 1 Bst. c	mg/m <sup>3</sup>	1000	1000	800	500	250	250
– Stickoxide (NO <sub>x</sub> ) angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	2)	2)	2)	2)	2)	2)
– gasförmige organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlen- stoff (C)	mg/m <sup>3</sup>	–	–	–	–	50	50
– Ammoniak und Ammonium- verbindungen, angegeben als Ammoniak <sup>3)</sup>	mg/m <sup>3</sup>	–	–	–	–	30	30

#### Hinweise:

– Die Angabe eines Strichs in der Tabelle bedeutet, dass weder nach Anhang 3 noch nach Anhang 1 eine Begrenzung vorgeschrieben ist.

1) Gilt nicht für Zentralheizungsherde.

2) Siehe Stickoxid-Grenzwert Anhang 1 Ziffer 6.

3) Diese Emissionsbegrenzung ist nur für Feuerungsanlagen mit Entstickungseinrichtung von Bedeutung.

<sup>2</sup> Vorbehalten bleiben die besonderen Anforderungen an neue handbeschickte Feuerungen nach Ziffer 523.

<sup>3</sup> Die Behörde legt die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen für Chlorverbindungen und für organische gas-, dampf-, oder partikelförmige Stoffe nach Artikel 4 fest; die Emissionsbegrenzungen für Chlorverbindungen nach Anhang 1 Ziffer 6 sowie die Emissionsbegrenzungen für organische Stoffe nach Anhang 1 Ziffer 7 gelten nicht.

## **523            Besondere Anforderungen an handbeschickte Feuerungen**

Neue handbeschickte Heizkessel, welche die Emissionsgrenzwerte nach Ziffer 522 bei 30 Prozent Nennwärmeleistung nicht einhalten können, müssen mit einem Wärmespeicher ausgerüstet werden, der mindestens die Hälfte der bei Nennwärmeleistung pro Charge abgegebenen Wärmeenergie aufnehmen kann.

## **524            Messung und Kontrolle**

<sup>1</sup> Bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW gilt der Emissionsgrenzwert für Kohlenmonoxid in der Regel als eingehalten, wenn feststeht, dass die Anlage fachgerecht betrieben und ausschliesslich naturbelassenes Holz nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 1 Buchstaben a und b verbrannt wird. Bei Verdacht auf übermässige Rauch- oder Geruchsmissionen kann die Behörde ergänzend eine Kohlenmonoxid-Messung veranlassen.

<sup>2</sup> Bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW bis 1 MW gelten im Rahmen der periodischen Feuerungskontrolle die Staubgrenzwerte in der Regel als eingehalten, wenn feststeht, dass der Kohlenmonoxid-Grenzwert eingehalten wird, gegenüber der Erstmessung vergleichbare Betriebsbedingungen vorliegen und bei der Erstmessung sowohl der Staubgrenzwert als auch der Kohlenmonoxid-Grenzwert eingehalten worden sind.

<sup>3</sup> Die Emissionen müssen im betriebswarmen Zustand der Anlage gemessen werden. Die Messung beginnt in der Regel mit der Inbetriebnahme der Brennstoffzufuhr.

<sup>4</sup> Bei handbeschickten Feuerungen mit Durchbrand oder Oberabbrand muss die Messung abweichend von Absatz 3 fünf Minuten, nachdem die grösste vom Hersteller in der Bedienungsanleitung genannte Brennstoffmenge auf eine für die Entzündung ausreichende Glutschicht aufgelegt wurde, beginnen.

<sup>5</sup> Für die Beurteilung massgebend sind die mittleren Emissionen über den Zeitraum einer halben Stunde.

## **6                Gasfeuerungen**

### **61                Emissionsgrenzwerte**

Die Emissionen von Feuerungen, die mit Gasbrennstoffen betrieben werden, dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

*Feuerungen für Gasbrennstoffe*

- |   |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| – Bezugsgrösse:   |  |                       |
| Die Grenzwerte beziehen sich auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von                |  | 3% vol                |
| – Kohlenmonoxid (CO):   |  | 100 mg/m <sup>3</sup> |
| – Stickoxide (NO <sub>x</sub> ), angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ): |  |                       |
| a. bei den in Artikel 20 Absatz 1 Buchstabe a–d aufgeführten Anlagen:               |  |                       |
| – atmosphärische Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung bis 12 kW                 |  | 120 mg/m <sup>3</sup> |
| – übrige Anlagen  |  | 80 mg/m <sup>3</sup>  |
| b. bei Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW:                     |  |                       |
| – Heizmediumtemperatur bis 110° C   |  | 80 mg/m <sup>3</sup>  |
| – Heizmediumtemperatur über 110° C  |  | 110 mg/m <sup>3</sup> |
| – Ammoniak und Ammoniumverbindungen, angegeben als Ammoniak <sup>1)</sup>           |  | 30 mg/m <sup>3</sup>  |

- 1) Hinweis:  
Diese Emissionsbegrenzung ist nur für Feuerungsanlagen mit Entstickungseinrichtung von Bedeutung.

**62 Ergänzende Bestimmungen über die Stickoxid-Emissionen**

<sup>1</sup> Für folgende Anlagen gelten die Stickoxid-Grenzwerte nur, wenn die Anlage nach dem 31. Dezember 1992 in Verkehr gebracht wird:

- a. für die in Artikel 20 aufgeführten Anlagen;
- b. für Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 350 kW bis 1 MW.

<sup>2</sup> Für Feuerungen mit einer Heizmediumtemperatur über 150 °C, für welche die Einhaltung des Stickoxid-Grenzwertes von 110 mg/m<sup>3</sup> nach Ziffer 61 technisch oder betrieblich nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragbar ist, kann die Behörde mildere Grenzwerte festlegen. Die Emissionen an Stickoxiden, angegeben als Stickstoffdioxid, dürfen jedoch 200 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

<sup>3</sup> Für Gasfeuerungen, die mit Gasbrennstoffen nach Anhang 5 Ziffer 41 Buchstaben b, d und e betrieben werden, gelten abweichend von Ziffer 61 um 10 mg/m<sup>3</sup> höhere Stickoxid-Grenzwerte.

<sup>4</sup> Für Anlagen nach Artikel 20 Absatz 1 Buchstaben f und g gelten die Emissionsbegrenzungen für Stickoxide nach Anhang 1 Ziffer 6 und nach Anhang 3 Ziffer 61 nicht; vorsorgliche Emissionsbegrenzungen nach Artikel 4 werden nicht angeordnet.

**63 Energetische Anforderungen****631 Heizkessel mit Gebläsebrennern**

<sup>1</sup> Bei Heizkesseln mit Gebläsebrennern für Gasbrennstoffe dürfen die Abgasverluste folgende Werte nicht überschreiten:

- a. bei einstufigem Brennerbetrieb 7 Prozent
- b. bei zweistufigem Brennerbetrieb

1. beim Betrieb der ersten Brennerstufe 6 Prozent
2. beim Betrieb der zweiten Brennerstufe 8 Prozent

<sup>2</sup> Die Grenzwerte für die Abgasverluste nach Absatz 1 gelten für Anlagen, die nach dem 31. Dezember 1992 in Verkehr gebracht wurden.

<sup>3</sup> Bei Heizkesseln mit einer Absicherungstemperatur wärmeträgerseitig von über 110 °C, bei denen die Anforderungen nach Absatz 1 technisch oder betrieblich nicht möglich oder wirtschaftlich nicht tragbar sind, kann die Behörde mildere Grenzwerte festlegen.

<sup>4</sup> Bei Heizkesseln mit Gebläsebrennern für Gasbrennstoffe, bei denen die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt und die vor dem 1. Januar 1993 in Verkehr gebracht werden, dürfen die Abgasverluste folgende Werte nicht überschreiten:

- a. Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW 10 Prozent
- b. Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW 9 Prozent

### 632 Heizkessel mit atmosphärischen Brennern

<sup>1</sup> Bei Heizkesseln und Umlaufwärmeerzeugern mit atmosphärischen Gasbrennern und mit einer Feuerungswärmeleistung bis 350 kW, bei denen als Wärmeträger Wasser verwendet wird und die Absicherungstemperatur wasserseitig höchstens 110 °C beträgt, dürfen die Abgasverluste folgende Werte nicht überschreiten:

- a. bei Anlagen, die nach dem 31. Dezember 1992 in Verkehr gebracht werden, den auf dem Typenschild angegebenen Wert  $q_A$ ;
- b. bei allen übrigen Anlagen den Wert  $q_A = 14,5 - 2 \log Q_{Nmax}$ , jedoch höchstens 12,5 Prozent.

Dabei bedeuten:

$q_A$  = Wert für die höchstzulässigen Abgasverluste in Prozent

$\log Q_{Nmax}$  = logarithmierter Wert der maximalen Kesselnennleistung in kW

<sup>2</sup> Für Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger mit atmosphärischen Gasbrennern mit einer Feuerungswärmeleistung über 350 kW gelten die Anforderungen nach Ziffer 631.

### 7 Feuerungen für flüssige Brennstoffe nach Anhang 5 Ziffer 15

<sup>1</sup> Für Feuerungen, in denen flüssige Brennstoffe nach Anhang 5 Ziffer 15 verbrannt werden, gelten die Anforderungen nach Ziffer 41.

<sup>2</sup> Brennstoffe nach Anhang 5 Ziffer 15 dürfen nicht in Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von weniger als 350 kW verbrannt werden.



## 8 Mehrstoff- und Mischfeuerungen

### 81 Mehrstoff-Feuerungen

Wird eine Einzelfeuerung abwechselnd mit verschiedenen Brennstoffen betrieben, so ist für die Emissionsbegrenzung der jeweils eingesetzte Brennstoff massgebend.

### 82 Misch-Feuerungen

<sup>1</sup> Werden in einer Einzelfeuerung gleichzeitig verschiedene Brennstoffe verbrannt, so dürfen die Emissionskonzentrationen den Mischgrenzwert nicht überschreiten.

<sup>2</sup> Der Mischgrenzwert wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$G_M = G_1 \times \frac{E_1}{E_{tot}} + G_2 \times \frac{E_2(21-B_1)}{E_{tot}(21-B_2)} + \dots + G_n \times \frac{E_n(21-B_1)}{E_{tot}(21-B_n)}$$

Dabei bedeuten:

$G_m$  = Mischgrenzwert, bezogen auf einen Sauerstoffgehalt  $B_1$

$G_1, G_2 \dots G_n$  = Emissionsgrenzwert für die verschiedenen Brennstoffe<sup>50</sup>

$E_1, E_2 \dots E_n$  = Energie, die pro Stunde durch die einzelnen Brennstoffe zugeführt wird

$E_{tot}$  =  $E_1 + E_2 + \dots E_n$

$B_1, B_2 \dots B_n$  = Bezugsgrösse (Sauerstoffgehalt, auf den sich der Emissionsgrenzwert für den ersten, den zweiten und die weiteren Brennstoffe bezieht)

<sup>3</sup> Bei der Berechnung des massgebenden Schwefelemissionsgrades ist sinngemäss nach Absatz 2 vorzugehen.

<sup>50</sup> *Hinweis:* Als Emissionsgrenzwerte für Schwefeldioxyde sind einzusetzen:

a. für Heizöl «Extra leicht»:

$G = 330 \text{ mg/m}^3$ , bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 Prozent (% vol);

b. für Gas:

$G = 38 \text{ mg/m}^3$ , bezogen auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 Prozent (% vol).

Anhang 4<sup>51</sup>  
(Art. 3 Abs. 2 Bst. c)

## **Prüfanforderungen an die Typenprüfung von Feuerungsanlagen**

### **1 Geltungsbereich**

Die Bestimmungen dieses Anhanges gelten für die Typenprüfung von Geräten nach Artikel 20 Absatz 1 Buchstaben a–g, die nach dem 30. Juni 1992 geprüft werden.

### **2 Begriffe**

#### **21 Gebläsebrenner**

<sup>1</sup> Als Gebläsebrenner gelten Brenner, bei denen die Verbrennungsluft durch ein Gebläse angesaugt wird und das Verhältnis zwischen Brennstoff und Luft in grösserem Ausmass variiert werden kann.

<sup>2</sup> Bei Gebläsebrennern für Heizöl kann die Zerstäubung mechanisch (z. B. Zerstäubung mittels einer Zerstäuberdüse durch Druckentspannung oder mittels Rotationsbecher) oder durch Hilfsmedien (z. B. Luft, Dampf oder Flüssigkeit) erfolgen.

#### **22 Ölverdampfungsbrenner**

<sup>1</sup> Als Ölverdampfungsbrenner gelten Brenner, bei denen das Heizöl unter Wärme- einwirkung verdampft wird.

<sup>2</sup> Die Abgasabfuhr kann mit oder ohne Gebläseunterstützung erfolgen.

#### **23 Atmosphärische Brenner für Gas**

<sup>1</sup> Als atmosphärische Brenner für Gas gelten Brenner, bei denen die Verbrennungsluft durch den Impuls des Brenngasstrahls oder durch Auftrieb angesaugt wird.

<sup>2</sup> Als atmosphärische Brenner für Gas gelten auch gebläsegestützte atmosphärische Brenner, bei denen die Abgasabfuhr durch einen Ventilator unterstützt wird.

#### **24 Leistungsbereich**

<sup>1</sup> Der Leistungsbereich bezeichnet den vom Hersteller festgelegten Bereich, in dem ein typengeprüfter Brenner, Kessel, Umlaufwärmeerzeuger oder Wassererwärmer die lufthygienischen und energetischen Anforderungen erfüllt und in dem er eingesetzt werden kann.

<sup>51</sup> Fassung gemäss Ziff. II der V vom 20. Nov. 1991 (AS **1992** 124) und bereinigt gemäss Ziff. II der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS **1998** 223).

<sup>2</sup> Die Leistung wird als Feuerungswärmeleistung nach Anhang 1 Ziffer 24 angegeben.

## **25                    Bezugsgrösse bei Emissionskonzentrationen**

Die als Konzentration angegebenen Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf das Volumen des Abgases im Normzustand (0 °C, 1013 mbar) nach Abzug des Feuchtegehaltes (trocken) und auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 3 Prozent (% vol).

## **3                      Anforderungen an Gebläsebrenner**

### **31                    Emissionsgrenzwerte**

<sup>1</sup> Die Emissionen dürfen im Leistungsbereich des Gebläsebrenners folgende Werte nicht überschreiten:

- |    |   |                       |
|----|---|-----------------------|
| a. | Russzahl:   |                       |
| 1. | beim Betrieb mit Heizöl «Extra leicht»  | 0,5                   |
| 2. | beim Betrieb mit Prüfgas G20 oder G31<br>(Methan oder Propan)                     | –                     |
| b. | Stickoxide (NO <sub>x</sub> ), angegeben als Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> ): |                       |
| 1. | beim Betrieb mit Heizöl «Extra leicht»  | 120 mg/m <sup>3</sup> |
| 2. | beim Betrieb mit Prüfgas G20 (Methan)   | 80 mg/m <sup>3</sup>  |
| 3. | beim Betrieb mit Prüfgas G31 (Propan)   | 90 mg/m <sup>3</sup>  |
| c. | Kohlenmonoxid (CO)  | 60 mg/m <sup>3</sup>  |
| d. | gasförmige organische Stoffe, angegeben als Propan:                               |                       |
| 1. | beim Betrieb mit Heizöl «Extra leicht»  | 30 mg/m <sup>3</sup>  |
| 2. | beim Betrieb mit Prüfgas G20 oder G31<br>(Methan oder Propan)                     | –                     |

<sup>2</sup> Bei Anlagen mit Zweistoffbrennern dürfen beim Betrieb mit Öl die Werte nach Absatz 1 für Ölbrenner und beim Betrieb mit Gas die Werte nach Absatz 1 für Gasbrenner nicht überschritten werden.

<sup>3</sup> Bei Ölbrennern beziehen sich die Emissionsgrenzwerte für die Stickoxide auf einen Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff im Heizöl «Extra leicht» 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.

**32 Anfahrverhalten von Ölbrennern**

**321 Russzahl**

In der Startphase des Brenners darf die Russzahl den Wert 3 nicht überschreiten.

**322 Weitere Anforderungen**

<sup>1</sup> Vor der Freigabe der Brennstoffzufuhr muss eine Durchlüftung des Feuerraumes sichergestellt sein.

<sup>2</sup> Bei der Prüfung des Anfahrverhaltens müssen die Druckschwingungen im Feuerraum nach Ablauf der Startphase auf Betriebsverhältnisse abgeklungen sein.

**4 Anforderungen an Heizkessel für Gebläsebrenner**

**41 Emissionsgrenzwerte**

<sup>1</sup> Die Emissionen eines Heizkessels mit einem nach Ziffer 3 geprüften Gebläsebrenner dürfen im Leistungsbereich des Kessels die Emissionsgrenzwerte nach Ziffer 31 nicht überschreiten.

<sup>2</sup> Das Anfahrverhalten muss den Anforderungen nach Ziffer 32 entsprechen.

**42 Energetische Anforderungen**

**421 Abgasverluste**

Die Abgasverluste dürfen im Leistungsbereich des Heizkessels bei einer Vorlauf-temperatur von 80° C folgende Werte nicht überschreiten:

- a. bei einstufigem Brennerbetrieb 7,0 Prozent
- b. bei mehrstufigem oder modulierendem Brennerbetrieb:
  - 1. bei minimaler Heizkesselleistung 6,0 Prozent
  - 2. bei maximaler Heizkesselleistung 7,5 Prozent

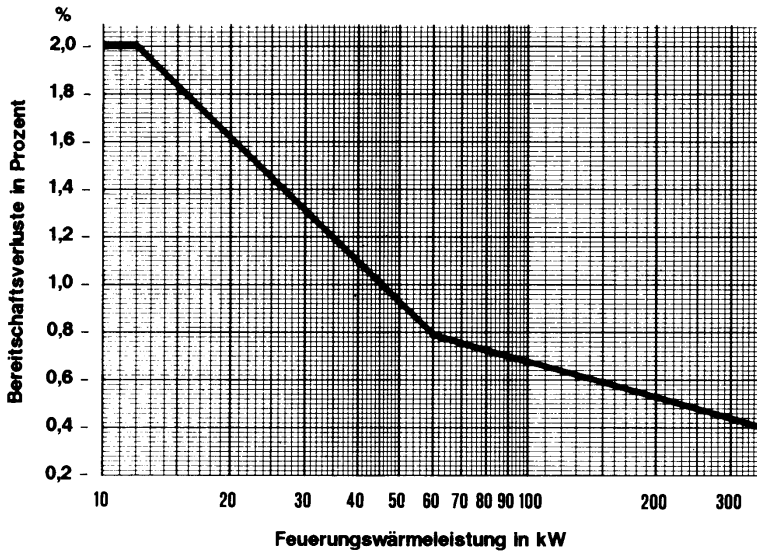
**422 Bereitschaftsverluste**

<sup>1</sup> Die Bereitschaftsverluste dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

Maximale Feuerungswärmeleistung	bis 12 kW	über 12 kW bis 60 kW	über 60 kW bis 350 kW
Grenzwert für die Bereitschaftsverluste in Prozent der maximalen Feuerungswärmeleistung	2,0	$3,853 - (1,717 \log Q_F)$	$1,729 - (0,522 \log Q)$

Dabei bedeutet:

$Q_F$  = maximale Feuerungswärmeleistung in kW

**Diagramm 1: Bereitschaftsverluste für Heizkessel mit Gebläsebrenner**

<sup>2</sup>Die Werte beziehen sich auf eine Temperaturdifferenz des Kesselwassers zur Umgebung von 50 °C bei maximaler Feuerungswärmeleistung.

## 5 Anforderungen an feste Kombinationen von Heizkesseln und Gebläsebrennern (Units)

Feste Kombinationen müssen im Leistungsbereich der Anlage sowohl die Anforderungen nach Ziffer 3 als auch diejenigen nach Ziffer 4 erfüllen.

## 6 Anforderungen an Heizkessel mit Ölverdampfungsbrennern

### 61 Emissionsgrenzwerte

<sup>1</sup> Bei Heizkesseln mit einer Feuerungswärmeleistung bis 30 kW dürfen die Emissionen im Leistungsbereich des Heizkessels folgende Werte nicht überschreiten:

- a. Russzahl:
  1. bei Brennern ohne Gebläse 2,0
  2. bei Brennern mit Gebläse 1,0
- b. Stickoxide (NO<sub>x</sub>), angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) 120 mg/m<sup>3</sup>
- c. Kohlenmonoxid (CO) 150 mg/m<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Heizkessel mit einer Feuerungswärmeleistung über 30 kW müssen die Anforderungen nach Ziffer 5 erfüllen.

<sup>3</sup> Die Emissionsgrenzwerte für die Stickoxide beziehen sich auf einen Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff im Heizöl «Extra leicht» 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.

## 62 Energetische Anforderungen

Für die Abgasverluste und die Bereitschaftsverluste gelten die Anforderungen nach Ziff. 712.

## 7 Anforderungen an Wärmeerzeuger mit atmosphärischen Gasbrennern

### 71 Heizkessel und Umlaufwärmeerzeuger

#### 711 Emissionsgrenzwerte

Die Emissionen von Heizkesseln und Umlaufwärmeerzeugern sowie Anlagen zur kombinierten Brauchwassererwärmung dürfen im Leistungsbereich der Anlage folgende Werte nicht überschreiten:

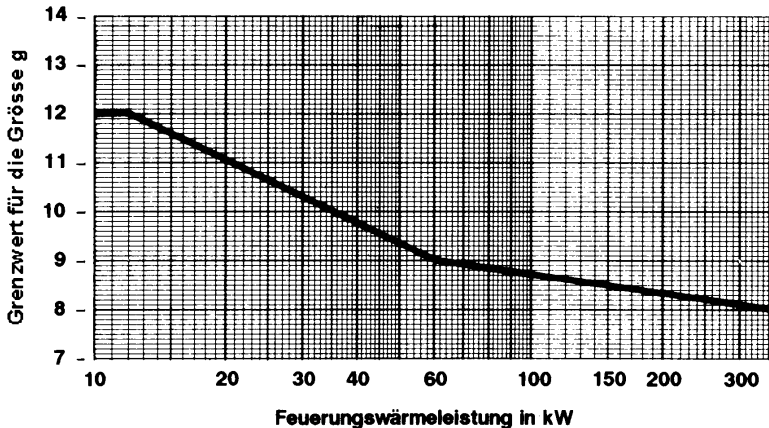
- a. Russzahl –
- b. Stickoxide (NO<sub>x</sub>), angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):
  1. bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 12 kW
    - beim Betrieb mit Prüfgas G20 oder G31 (Methan oder Propan) 120 mg/m<sup>3</sup>
  2. bei Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung über 12 kW
    - beim Betrieb mit Prüfgas G20 (Methan) 80 mg/m<sup>3</sup>
    - beim Betrieb mit Prüfgas G31 (Propan) 90 mg/m<sup>3</sup>
- c. Kohlenmonoxid (CO) 100 mg/m<sup>3</sup>

## 712 Energetische Anforderungen

<sup>1</sup> Bei Heizkesseln und Umlaufwärmeerzeugern sowie bei Anlagen zur kombinierten Warmwasseraufbereitung darf im Leistungsbereich der Anlage die aus den Abgasverlusten und den Bereitschaftsverlusten berechnete Grösse g folgende Werte nicht überschreiten:

Maximale Feuerungswärmeleistung	bis 12 kW	über 12 kW bis 60 kW	über 60 kW bis 350 kW
Grenzwert für die Grösse g	12	$16,632 - (4,292 \log Q_F)$	$11,322 - (1,306 \log Q_F)$

**Diagramm 2: Grenzwert für die Grösse g für Heizkessel und Umlaufwärmegerzeuger mit atmosphärischen Gasbrennern**



<sup>2</sup> Die Grösse berechnet sich wie folgt:

$$g = q_A + (2,5 \times q_B) - f$$

Dabei bedeuten:

$Q_F$  = maximale Feuerungswärmeleistung in kW

$q_A$  = Abgasverluste in Prozent der Feuerungswärmeleistung

$q_B$  = Bereitschaftsverluste in Prozent der maximalen Feuerungswärmeleistung

$f$  = Korrekturfaktor

$f = 0$  für Wärmegerzeuger mit konstanter Kesselwassertemperatur

$f = 4$  für Wärmegerzeuger mit gleitender Kesselwassertemperatur

<sup>3</sup> Als Wärmegerzeuger mit gleitender Kesselwassertemperatur gelten Geräte, deren Vorlauftemperatur im Teillastbetrieb bis auf wenigstens 40 °C abgesenkt werden kann und die mit einer entsprechenden eingebauten oder im Mindestlieferungsumfang enthaltenden Regelung für ausschliesslich gleitenden Betrieb ausgerüstet sind.

## 72 Direkt befeuerte Speicherwassererwärmer

### 721 Emissionsgrenzwerte

Die Emissionen von Kohlenmonoxid dürfen bei direkt befeuerten Speicherwassererwärmern im Leistungsbereich der Anlage 100 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreiten.

**722 Energetische Anforderungen**

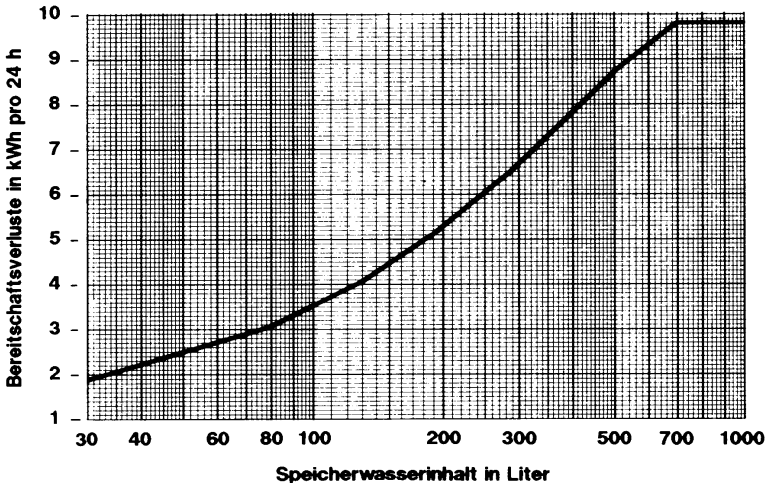
<sup>1</sup> Bei direkt befeuerten Speicherwassererwärmern dürfen die Abgasverluste und die Bereitschaftsverluste im Leistungsbereich der Anlage folgende Werte nicht überschreiten:

- a. Abgasverluste:
  - 1. Bei Anlagen mit einem Speicherwasserinhalt bis 400 Liter 12,0 Prozent
  - 2. Bei Anlagen mit einem Speicherwasserinhalt über 400 Liter 6,0 Prozent
- b. Bereitschaftsverluste in 24 Stunden:

Speicherwasserinhalt der Anlage in Litern	30	80	130	190	280	340	400	500	600	700 und mehr
Grenzwert für die Bereitschaftsverluste in kWh pro 24 Stunden	1,90	3,04	4,04	5,12	6,46	7,19	7,90	8,75	9,36	9,81

<sup>2</sup> Für die Berechnung der Bereitschaftsverluste für Anlagen mit einem Speicherwasserinhalt zwischen zwei Tabellenwerten sind die logarithmierten Werte für den Speicherwasserinhalt im betreffenden Bereich linear zu interpolieren (vgl. Diagramm 3).

**Diagramm 3: Bereitschaftsverluste für direkt befeuerte Speicherwasserwärmer mit atmosphärischen Gasbrenner**





**73 Durchflusswassererwärmer zur Trinkwassererwärmung****731 Emissionsgrenzwerte**

Die Emissionen von Kohlenmonoxid dürfen bei Durchflusswassererwärmern zur Trinkwassererwärmung im Leistungsbereich der Anlage  $100 \text{ mg/m}^3$  nicht überschreiten.

**732 Energetische Anforderungen**

<sup>1</sup> Die Abgasverluste und Bereitschaftsverluste dürfen bei Durchflusswassererwärmern zur Trinkwassererwärmung folgende Werte nicht überschreiten:

$$q_A = 12,5 - 2 \log Q_F$$

Dabei bedeuten:

$q_A$  = Abgasverluste in Prozent der maximalen Feuerungswärmeleistung

$\log Q_F$  = logarithmierter Wert der Feuerungswärmeleistung in kW

<sup>2</sup> Die Geräte müssen mit einer automatischen Zündvorrichtung ausgerüstet sein.

**8 Kennzeichnung typengeprüfter Anlagen**

<sup>1</sup> An jedem typengeprüften Gerät muss an gut sichtbarer Stelle ein Typenschild angebracht sein, das wenigstens die folgenden Angaben enthält:

- den Hersteller und die Typenbezeichnung der Anlage;
- die Zulassungsnummer gemäss Typenprüfung;
- der nach Typenprüfung zulässige Bereich der Feuerungswärmeleistung und
- für Ölfeuerungen mit Ölverdampfungsbrennern sowie für Gasfeuerungen mit atmosphärischen Brennern den Wert  $q_A$  für die höchstzulässigen Abgasverluste entsprechend dem Wert  $g$  nach Ziffer 712 Absatz 1.

<sup>2</sup> Der Wert  $q_A$  für die höchstzulässigen Abgasverluste für Anlagen nach Absatz 1 Buchstabe d errechnet sich wie folgt:

$$q_A = G - (2,5 \times q_B) + f$$

Dabei bedeuten:

$q_A$  = Wert für die höchstzulässigen Abgasverluste in Prozent der Feuerungswärmeleistung

$q_B$  = der bei der Typenprüfung bestimmte Wert für die Bereitschaftsverluste in Prozent der maximalen Feuerungswärmeleistung

$G$  = Grenzwert für die Grösse nach Ziffer 712 Absatz 1

$f$  = Korrekturfaktor nach Ziffer 712

**9 Technische Durchführung der Typenprüfung****91 Grundsatz**

Die Prüfung muss nach den anerkannten Regeln der Prüftechnik erfolgen. Das Bundesamt bezeichnet die geeigneten Prüfverfahren.

## 92 Beurteilung der Prüfergebnisse

<sup>1</sup> Für den Vergleich mit den Grenzwerten sind die Messwerte auf die Bezugsgrössen umzurechnen und anschliessend wie folgt zu runden:

- a. Russzahl auf 1 Nachkommastelle
- b. Emissionskonzentrationen (mg/m<sup>3</sup>) auf ganze Zahlen
- c. Abgasverluste (%) auf 1 Nachkommastelle
- d. Bereitschaftsverluste (% oder kW) auf 2 Nachkommastellen
- e. Grösse g auf 1 Nachkommastelle

<sup>2</sup> Die Anforderungen dieses Anhanges gelten als erfüllt, wenn keiner der so ermittelten Werte den massgebenden Grenzwert überschreitet.

## **Anforderungen an Brenn- und Treibstoffe**

### **1 Heizöle und andere flüssige Brennstoffe**

#### **11 Schwefelgehalt von Heizölen**

<sup>1</sup> Der Schwefelgehalt von Heizöl «Extra leicht» darf 0,20 Prozent (% Masse) nicht übersteigen.

<sup>2</sup> Der Schwefelgehalt von Heizöl «Mittel» und «Schwer» der Qualität A darf 1,0 Prozent (% Masse) nicht übersteigen.

<sup>3</sup> Der Schwefelgehalt von Heizöl «Mittel» und «Schwer» der Qualität B darf 2,8 Prozent (% Masse) nicht übersteigen.

#### **12 Weitere Anforderungen an Heizöle**

<sup>1</sup> Heizölen dürfen keine Zusätze beigegeben werden, die Halogen- oder Schwermetallverbindungen (ausgenommen Eisenverbindungen) enthalten.

<sup>2</sup> Dem Heizöl «Extra leicht» dürfen zudem keine Zusätze beigegeben werden, die Stoffe wie Magnesiumverbindungen enthalten, welche das Ergebnis der Russzahl-Messung bei der Ölfeuerungskontrolle verfälschen.

<sup>3</sup> Heizölen dürfen keine Altöle beigemischt werden.

### **13 Andere flüssige Brennstoffe**

#### **131 Begriff**

Als andere flüssige Brennstoffe gelten flüssige organische Verbindungen, die sich wie Heizöl «Extra leicht» verbrennen lassen und die Anforderungen nach Ziffer 152 erfüllen.

#### **132 Anforderungen**

<sup>1</sup> Andere flüssige Brennstoffe dürfen bei der Verbrennung keine höheren und keine anderen Schadstoff-Emissionen hervorrufen, als dies beim Heizöl «Extra leicht» der Fall ist.

<sup>52</sup> Bereinigt gemäss Ziff. II der V vom 20. Nov. 1991 (AS **1992** 124) und Ziff. I der V vom 25. Aug. 1999, in Kraft seit 1. Jan. 2000 (AS **1999** 2498).

<sup>2</sup> Der Schadstoffgehalt im Brennstoff darf folgende Werte nicht überschreiten:

Asche	50 mg/kg
Chlor	50 mg/kg
Barium	5 mg/kg
Blei	5 mg/kg
Nickel	5 mg/kg
Vanadium	10 mg/kg
Zink	5 mg/kg
Phosphor	5 mg/kg
Polychlorierte aromatische Kohlenwasserstoffe (z. B. PCB)	1 mg/kg

### 133 Verhältnis zu Anhang 2 Ziffer 71

Andere flüssige organische Verbindungen, welche den Anforderungen nach Ziffer 152 nicht entsprechen, gelten als Sonderabfälle.

## 2 Kohle, Kohlebriketts und Koks

<sup>1</sup> Der Schwefelgehalt von Kohle, Kohlebriketts und Koks der Qualität A darf 1,0 Prozent (% Masse) nicht übersteigen.

<sup>2</sup> Der Schwefelgehalt von Kohle, Kohlebriketts und Koks der Qualität B darf 3,0 Prozent (% Masse) nicht übersteigen.

## 3 Holzbrennstoffe

<sup>1</sup> Als Holzbrennstoffe gelten:

- a. naturbelassenes stückiges Holz einschliesslich anhaftender Rinde, z. B. in Form von Scheitholz oder bindemittelfreien Holzbriketts, sowie Reisig und Zapfen;
- b. naturbelassenes nicht stückiges Holz, beispielsweise in Form von Hack-schnitzeln, Spänen, Sägemehl, Schleifstaub oder Rinde;
- c. Restholz aus der holzverarbeitenden Industrie und dem holzverarbeitenden Gewerbe sowie von Baustellen, soweit das Holz nicht druckimprägniert ist und keine Beschichtungen aus halogenorganischen Verbindungen enthält.

<sup>2</sup> Nicht als Holzbrennstoffe gelten:

- a. Altholz aus Gebäudeabbrüchen, Umbauten, Renovationen und Altholz aus Verpackungen oder alte Holzmöbel sowie Gemische von Altholz mit Holzbrennstoffen nach Absatz 1;
- b. alle übrigen Stoffe aus Holz, wie:

1. Altholz oder Holzabfälle, die mit Holzschutzmitteln nach einem Druckverfahren imprägniert wurden oder Beschichtungen aus halogenorganischen Verbindungen aufweisen
2. mit Holzschutzmitteln wie Pentachlorphenol intensiv behandelte Holzabfälle oder Altholz;
3. Gemische von solchen Abfällen mit Holzbrennstoffen nach Absatz 1 oder Altholz nach Buchstabe a.

## 4 Gasbrennstoffe und Gastreibstoffe

### 41 Begriff

<sup>1</sup> Als Gasbrennstoffe oder Gastreibstoffe gelten:

- a. Erdgas, Erdölgas oder Stadtgas, das in der öffentlichen Gasversorgung eingespiessen wird;
- b. Flüssiggas, bestehend aus Propan und/oder Butan;
- c. Wasserstoff;
- d. dem Erdgas, Erdölgas oder Stadtgas ähnliche Gase wie Biogas aus der Landwirtschaft oder Klärgase;
- e. Deponiegase, sofern deren Gehalt an anorganischen und organischen Chlor- und Fluorverbindungen, angegeben als Chlor- und Fluorwasserstoff, zusammen 50 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreitet.

<sup>2</sup> Alle übrigen Gase gelten als Abfallgase, bei deren Verbrennung die Anforderungen nach Anhang 2 Ziffer 71 eingehalten werden müssen. Dies gilt namentlich auch für Deponiegase, die den Anforderungen nach Absatz 1 Buchstabe e nicht entsprechen.

### 42 Anforderungen

In Gasen nach Ziffer 41 Buchstaben a und b darf der Schwefelgehalt den Wert von 190 mg/kg nicht überschreiten.

## 5 Benzine

<sup>1</sup> Ab 1. Januar 2000 darf Motorenbenzin gewerbsmässig nur eingeführt oder in Verkehr gebracht werden, wenn es den folgenden Anforderungen entspricht:

Merkmal	Einheit	Mindestwert <sup>1</sup>	Höchstwert <sup>1</sup>	Messverfahren <sup>2</sup>
Motorenbenzin				
– Research-Oktananzahl (ROZ)		95 <sup>3</sup>	–	EN 25164
– Motor-Oktananzahl (MOZ)		85 <sup>3</sup>	–	EN 25163
– Dampfdruck (nach Reid):				EN 12
– Sommerhalbjahr	kPa	–	60,0 <sup>4</sup>	

Merkmal	Einheit	Mindestwert <sup>1</sup>	Höchstwert <sup>1</sup>	Messverfahren <sup>2</sup>
– Siedeverlauf:				EN-ISO 3405
– bei 100 °C verdunstet	% (vol)	46,0	–	
– bei 150 °C verdunstet		75,0	–	
– Analyse der Kohlenwasserstoffe:				ASTM D1319
– Olefine	% (vol)	–	18,0	
– Aromaten		–	42,0	
– Benzol		–	1,0	
– Sauerstoffgehalt	% (Masse)	–	2,7	EN 1601
– Sauerstoffhaltige Komponenten				EN 1601
– Methanol, dem Stabilisatoren hinzuzufügen sind	% (vol)	–	3	
– Ethanol; gegebenenfalls sind Stabilisatoren erforderlich	% (vol)	–	5	
– Isopropylalkohol	% (vol)	–	10	
– Tertiärer Butylalkohol	% (vol)	–	7	
– Isobutylalkohol	% (vol)	–	10	
– Ether, die 5 oder mehr Kohlenstoffatome je Molekül enthalten	% (vol)	–	15	
– Sonstige sauerstoffhaltige Komponenten <sup>5</sup>	% (vol)	–	10	EN 1601
– Schwefelgehalt	mg/kg	–	150	EN-ISO 14596
– Bleigehalt	g/l	–	0,005	EN 237

*Hinweise:*

- <sup>1</sup> Die Messergebnisse sind nach der Norm Nr. 4259 «Petroleum products – determination and application of precision data in relation to methods of test» der Internationalen Normenorganisation ISO zu beurteilen.
- <sup>2</sup> Für die Messung massgebende (gemeinsame) Normen:
  - EN: Norm des Europäischen Komitees für Normung CEN
  - ISO: Norm der Internationalen Normenorganisation ISO
  - ASTM: Norm der American Society for Testing and Materials
 Bezugsquelle dieser Normen: Schweiz. Normen-Vereinigung (SNV), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich
- <sup>3</sup> Für Normalbenzin muss abweichend von dieser Tabelle die ROZ mindestens 91 und die MOZ mindestens 81 betragen.
- <sup>4</sup> Gilt für Benzine, welche vom 1. Mai bis 30. September verbraucht werden.
- <sup>5</sup> Andere Monoalkohole, deren Siedepunkt nicht höher als das Siedeende der Norm EN 228 ist.

<sup>2</sup> Ab 1. Januar 2005 darf Motorenbenzin gewerbsmässig nur eingeführt oder in Verkehr gebracht werden, wenn es zudem den folgenden Anforderungen entspricht:

Merkmal	Einheit	Mindestwert	Höchstwert <sup>1</sup>	Messverfahren <sup>2</sup>
<i>Motorenbenzin</i>				
– Analyse der Kohlenwasserstoffe:				
– Aromaten	% (vol)	–	35,0	ASTM D1319
– Schwefelgehalt	mg/kg	–	50	EN-ISO 14596

*Hinweise:*

- <sup>1</sup> Die Messergebnisse sind nach der Norm Nr. 4259 «Petroleum products – determination and application of precision data in relation to methods of test» der Internationalen Normenorganisation ISO zu beurteilen.
- <sup>2</sup> Für die Messung massgebende (gemeinsame) Normen:
  - EN: Norm des Europäischen Komitees für Normung CEN
  - ISO: Norm der Internationalen Normenorganisation ISO
  - ASTM: Norm der American Society for Testing and Materials
 Bezugsquelle dieser Normen: Schweiz. Normen-Vereinigung (SNV), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich

<sup>3</sup> Flugbenzin darf gewerbmässig nur eingeführt oder in Verkehr gebracht werden, wenn der Bleigehalt höchstens 0,56 g/l und der Benzolgehalt höchstens 1 Prozent (% vol) beträgt. In Verkehr gebrachtes Flugbenzin muss blau eingefärbt sein.

## 6 Dieselöl

<sup>1</sup> Ab 1. Januar 2000 darf Dieselöl gewerbmässig nur eingeführt oder in Verkehr gebracht werden, wenn es den folgenden Anforderungen entspricht:

Merkmal	Einheit	Mindestwert <sup>1</sup>	Höchstwert <sup>1</sup>	Messverfahren <sup>2</sup>
<i>Dieselöl</i>				
– Cetanzahl		51,0 <sup>3</sup>	–	EN-ISO 5165
– Dichte bei 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	–	845	EN-ISO 3675
– Siedeverlauf: 95 %	°C	–	360	EN-ISO 3405
– Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	% (Masse)	–	11	IP 391
– Schwefelgehalt	mg/kg	–	350	EN-ISO 14596

*Hinweise:*

- <sup>1</sup> Die Messergebnisse sind nach der Norm Nr. 4259 «Petroleum products – determination and application of precision data in relation to methods of test» der Internationalen Normenorganisation ISO zu beurteilen.
- <sup>2</sup> Für die Messung massgebende (gemeinsame) Normen:
  - IP: Norm des Institute of Petroleum, London
  - EN: Norm des Europäischen Komitees für Normung CEN
  - ISO: Norm der Internationalen Normenorganisation ISO
  - ASTM: Norm der American Society for Testing and Materials
 Bezugsquelle dieser Normen: Schweiz. Normen-Vereinigung (SNV), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich
- <sup>3</sup> Für Winterqualitäten muss die Cetanzahl abweichend von dieser Tabelle mindestens den Anforderungen nach EN 590 und SN 181 160-1 entsprechen.

<sup>2</sup> Ab 1. Januar 2005 darf Dieselöl gewerbmässig nur eingeführt oder in Verkehr gebracht werden, wenn es zudem den folgenden Anforderungen entspricht:

Merkmal	Einheit	Mindestwert	Höchstwert <sup>1</sup>	Messverfahren <sup>2</sup>
<i>Dieselöl</i>				
– Schwefelgehalt	mg/kg	–	50	EN-ISO 14596

*Hinweise:*

- <sup>1</sup> Die Messergebnisse sind nach ISO 4259 «Petroleum products – determination and application of precision data in relation to methods of test» zu beurteilen.
  - <sup>2</sup> Für die Messung massgebende (gemeinsame) Norm:
    - EN: Norm des Europäischen Komitees für Normung CEN
    - ISO: Norm der Internationalen Normenorganisation ISOBezugsquelle dieser Normen: Schweiz. Normen-Vereinigung (SNV), Mühlebachstrasse 54, 8008 Zürich
-



## Mindesthöhe von Hochkaminen

### 1 Geltungsbereich

Die Bestimmungen dieses Anhanges gelten für Anlagen, bei denen die Grösse  $Q/S$  den Wert 5 überschreitet. Dabei bedeutet:

$Q$  = Massenstrom des emittierten luftverunreinigenden Stoffes in Gramm je Stunde;

$S$  = Rechenwert nach Ziffer 9.

### 2 Berechnungsverfahren

<sup>1</sup> Die erforderliche Kaminbauhöhe wird schrittweise nach den Ziffern 3–6 berechnet.

<sup>2</sup> Werden mehrere luftverunreinigende Stoffe emittiert, so wird die Kaminbauhöhe aufgrund des Stoffes berechnet, für den die Grösse  $Q/S$  den höchsten Wert aufweist.

### 3 Rechengrösse $H_0$

#### 31 Bestimmung von $H_0$ nach Diagramm 1

<sup>1</sup> Die Rechengrösse  $H_0$  berücksichtigt die Kurzzeit-Einwirkungen der von einer Einzelanlage emittierten luftverunreinigenden Stoffe. Sie wird mit Hilfe von Diagramm 1 bestimmt.

<sup>2</sup> Die Grössen  $Q$  und  $F$  sind von den Emissionsbedingungen der Anlage abhängig. Für die Berechnung von  $H_0$  werden die Werte bei Vollast und die für die Luftreinhaltung ungünstigsten Brennstoff- bzw. Emissionsbedingungen eingesetzt.

<sup>3</sup> Mit der Grösse  $S$  werden die von der Anlage verursachten maximalen Kurzzeit-Immissionen auf einen bestimmten Wert ( $S$ -Wert) begrenzt. Für die Berechnung von  $H_0$  werden die  $S$ -Werte nach Ziffer 9 eingesetzt.

#### 32 Bestimmung von $H_0$ im Einzelfall

<sup>1</sup> Die Rechengrösse  $H_0$  wird im Einzelfall nach den anerkannten Regeln zur Berechnung der Kaminhöhe und der Ausbreitung von Abgasen bestimmt, wenn:

- a. die Werte  $Q/S$  oder  $F$  ausserhalb von Diagramm 1 liegen oder
- b. die Abgastemperatur weniger als 55 °C beträgt.

<sup>2</sup> Bei Abgastemperaturen unter 55 °C darf jedoch die Rechengrösse  $H_0$  nicht kleiner sein als der Wert, der sich nach Diagramm 1 für eine Temperatur von 55 °C ergibt.

<sup>53</sup> Bereinigt gemäss Ziff. II der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998 (AS 1998 223).

#### 4 Mindesthöhe für ebenes Gebiet ohne Hindernisse

<sup>1</sup> Die Kaminhöhe für ebenes, hindernisfreies Gebiet beträgt

$$H_1 = f \times H_0$$

Der Korrekturfaktor  $f$  berücksichtigt die Langzeit-Einwirkungen infolge kanalisierter Winde.

<sup>2</sup> Für  $f$  werden Werte zwischen 1,0 und 1,5 wie folgt eingesetzt:

$f = 1,00$  für Standorte ohne vorherrschende Windrichtung;

$f = 1,25$  für eine durchschnittliche Standortsituation;

$f = 1,50$  für Täler mit ausgeprägter Windkanalisierung.

<sup>3</sup> Je nach Standortsituation sind für  $f$  auch Zwischenwerte möglich.

#### 5 Höhenzuschlag für Bebauung und Bewuchs

Erhöhte Objekte (Bebauung und Bewuchs) in der Umgebung des Hochkamins werden durch einen Höhenzuschlag  $I_1$  berücksichtigt:

$$I_1 = g \times I$$

Dabei bedeuten:

$I$  = Höhe des höchsten massgeblichen Hindernisbereiches im Einwirkungsgebiet der Anlage. Für  $I$  werden Werte zwischen 0 (keine Hindernisse) und 30 m (z.B. Wald) eingesetzt.

$g$  = Korrekturfaktor, mit Werten zwischen 0 und 1, nach Diagramm 2.

#### 6 Kaminbauhöhe

Die Kaminbauhöhe  $H$  wird nach folgender Formel berechnet:

$$H = H_1 + I_1$$

#### 7 Weitergehende Anforderungen

In begründeten Fällen verlangt die Behörde höhere Kamine, zum Beispiel bei:

- a. besonderen Gebäudeformen;
- b. Standorten mit besonders schlechten meteorologischen Ausbreitungsbedingungen;
- c. besonderen topographischen Situationen, wie engen Tälern, Hanglagen oder Geländemulden.

#### 8 Formelzeichen

$H$  (m) = Kaminbauhöhe

$H_0$  (m) = Rechengrösse für die Bestimmung von  $H_1$

$H_1$  (m) = Kaminmindesthöhe für ebenes, hindernisfreies Gebiet

$I$  (m) = Höhe des höchsten massgeblichen Hindernisbereiches

$I_1$	(m)	=	Höhenzuschlag für Bebauung und Bewuchs
$f$	(-)	=	Korrekturfaktor für Langzeiteinwirkungen infolge Windkanalisierung
$g$	(-)	=	Korrekturfaktor für Bebauung und Bewuchs
$Q$	(g/h)	=	Massenstrom des emittierten luftverunreinigenden Stoffes; Emissionen von Stickoxiden (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) werden auf Stickstoffdioxid umgerechnet
$R_n$	(m <sup>3</sup> /h)	=	Volumenstrom des Abgases im Normzustand (0 °C, 1013 mbar)
$t$	(°C)	=	Abgastemperatur an der Kaminmündung
$\Delta t$	(°C)	=	$t - 10$ °C
$F$	(m <sup>4</sup> /s <sup>3</sup> )	=	Auftriebsflux; $F = 3,18 \times 10^{-6} \times R_n \times \Delta t$
$S$	(µg/m <sup>3</sup> )	=	S-Wert (vgl. Ziff. 3 und 9)

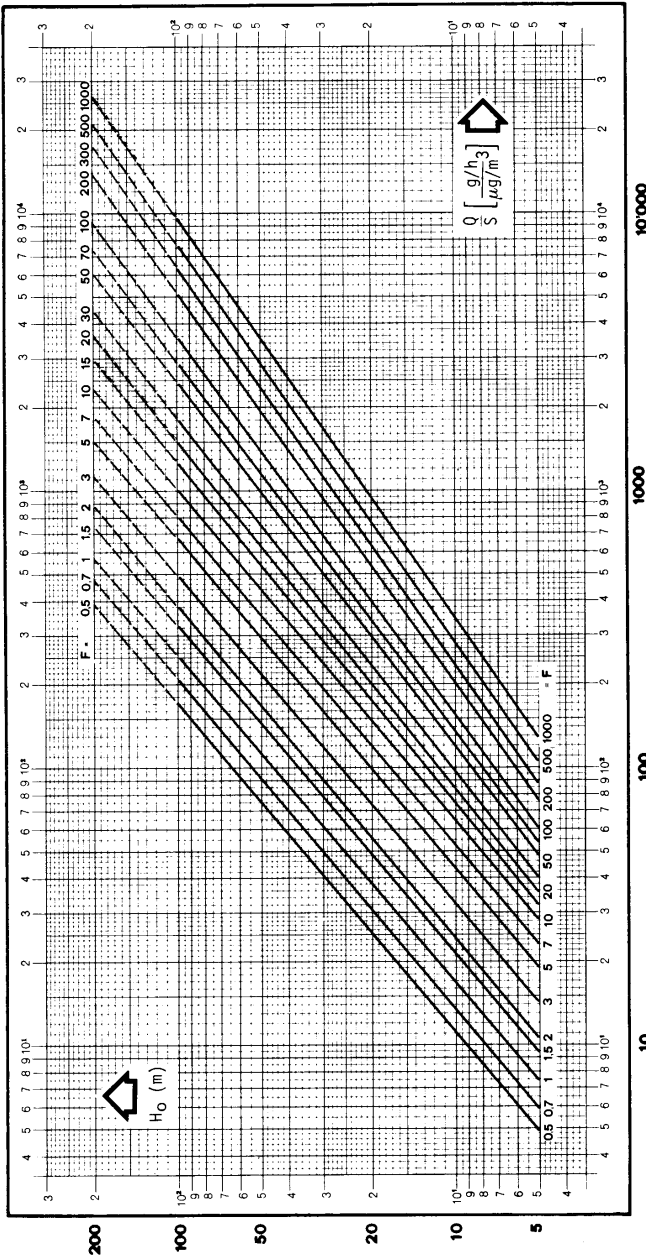
## 9 S-Werte

Schadstoff	S (µg/m <sup>3</sup> )
Schwebstaub (PM10) <sup>1)</sup>	50
Chlorwasserstoff, angegeben als HCl	100
Chlor	150
Fluorwasserstoff und anorganische gasförmige Fluorverbindungen, angegeben als HF	1
Kohlenmonoxid	8000
Schwefeloxide, angegeben als Schwefeldioxid	100
Schwefelwasserstoff	5
Stickoxide, angegeben als Stickstoffdioxid	100
Stoffe nach Anhang 1 Ziffer 5:	
– Klasse 1	0,5
– Klasse 2	2
– Klasse 3	5
Stoffe nach Anhang 1 Ziffer 7:	
– Klasse 1	50
– Klasse 2	200
– Klasse 3	1000
Stoffe nach Anhang 1 Ziffer 8:	
– Klasse 1	0,1
– Klasse 2	1
– Klasse 3	10

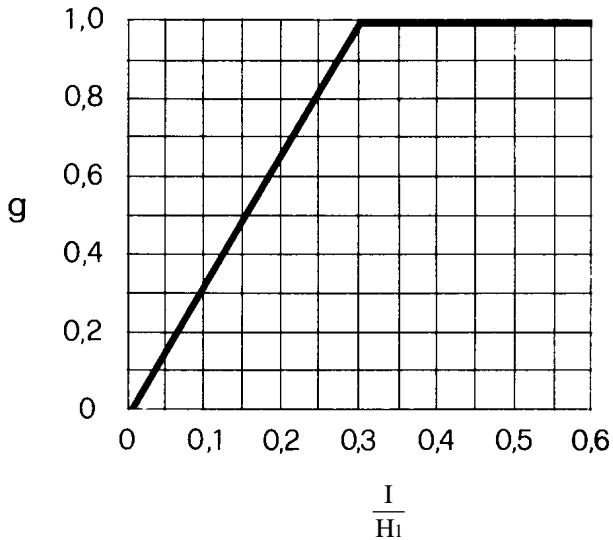
<sup>1)</sup> Feindisperse Schwebestoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm.

Diagramm 1

Bestimmung der Rechengröße  $H_0$  für Hochkamine



$$F = 3,18 \times 10^{-6} \times R_n \times \Delta t \quad \Delta t = t - 10^\circ\text{C}$$

**Bestimmung des Korrekturfaktors g für Bebauung und Bewuchs***Diagramm 2*

$I$  = Höhe des höchsten massgeblichen Hindernisbereiches (Ziff. 5)

$H_1$  = Kaminmindesthöhe für ebenes, hindernisfreies Gebiet (Ziff. 4)

Anhang 7<sup>54</sup>  
(Art. 2 Abs. 5)

## Immissionsgrenzwerte

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m <sup>3</sup>	95% der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	100 µg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Stickstoffdioxid (NO <sub>2</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m <sup>3</sup>	95% der ½-h-Mittelwerte eines Jahres ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	80 µg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Kohlenmonoxid (CO)	8 mg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Ozon(O <sub>3</sub> )	100 µg/m <sup>3</sup>	98% der ½-h-Mittelwerte eines Monats ≤ 100 µg/m <sup>3</sup>
	120 µg/m <sup>3</sup>	1-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebstaub (PM10) <sup>1)</sup>	20 µg/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m <sup>3</sup>	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Blei (Pb) im Schwebstaub (PM10)	500 ng /m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Schwebstaub (PM10)	1,5 ng/m <sup>3</sup>	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Staubniederschlag insgesamt	200 mg/m <sup>2</sup> × Tag	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

### Hinweis:

mg = Milligramm: 1 mg = 0,001 g  
 µg = Mikrogramm: 1 µg = 0,001 mg  
 ng = Nanogramm: 1 ng = 0,001 µg  
 Das Zeichen «≤» bedeutet «kleiner oder gleich».

<sup>1)</sup> Feindisperse Schwebstoffe mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als 10 µm.

<sup>54</sup> Bereinigt gemäss Ziff. II der V vom 15. Dez. 1997, in Kraft seit 1. März 1998  
(AS 1998 223).

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Blei (Pb) im Staubbiederschlag	100 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{Tag}$	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Cadmium (Cd) im Staubbiederschlag	2 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{Tag}$	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Zink (Zn) im Staubbiederschlag	400 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{Tag}$	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
Thallium (Tl) im Staubbiederschlag	2 $\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{Tag}$	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)

*Hinweis:*  
mg = Milligramm: 1 mg = 0,001 g  
 $\mu\text{g}$  = Mikrogramm: 1  $\mu\text{g}$  = 0,001 mg  
ng = Nanogramm: 1 ng = 0,001  $\mu\text{g}$   
Das Zeichen « $\leq$ » bedeutet «kleiner oder gleich».

