

# **Bericht des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten an den Nationalrat**

gemäß § 13 Luftreinhaltegesetz für  
Kesselanlagen – LRG–K,  
BGBl. Nr. 380/1988,

über den Erfolg der nach diesem  
Bundesgesetz getroffenen Maßnahmen  
und die Entwicklung des Standes der  
Technik

## Dampfkesselanlagen in Österreich

---

Der vorliegende Bericht wurde in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (UBA) erstellt. Das UBA hat es dankenswerterweise übernommen die von den einzelnen Bezirksverwaltungsbehörden einlangenden zahlreichen Angaben und Daten zu ergänzen, sachlich kompetent aufzubereiten und in übersichtlicher Form darzustellen.

Der interne Bericht „Grundlagen für die Bewertung des Erfolges der nach dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen getroffenen Maßnahmen, UBA-IB-541“ gibt darüber Auskunft.

Das Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie ist hergestellt.

### Verfasser:

Dipl.-Ing. Manfred Ritter, Dr. Georg König, Umweltbundesamt

### Endfassung:

Min.-Rat Dipl.-Ing Roman Wallner,  
Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Sektion IX, Abteilung 3

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1 ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2 GESETZLICHE BESTIMMUNGEN FÜR DAMPFKESSELANLAGEN.</b>	<b>5</b>
<b>3 DAMPFKESSELANLAGEN IN ÖSTERREICH .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 DAMPFKESSELANLAGEN MIT EINER BRENNSTOFFWÄRME- LEISTUNG ÜBER 50 MW .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1.1 DKA &gt; 50 MW nach Sektoren .....</b>	<b>11</b>
3.1.1.1 Brennstoffverbrauch .....	11
3.1.1.2 Emissionen .....	23
3.1.1.3 Zusammenfassung .....	27
<b>3.1.2 DKA &gt; 50 MW im gesamtösterreichischen Vergleich .....</b>	<b>29</b>
3.1.2.1 Brennstoffverbrauch .....	29
3.1.2.2 Emissionen .....	33
3.1.2.3 Zusammenfassung .....	35
<b>3.2 DAMPFKESSELANLAGEN MIT EINER BRENNSTOFFWÄRME- LEISTUNG BIS 50 MW .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3 SANIERUNGSMASSNAHMEN BEI DAMPFKESSELANLAGEN .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.1 Sanierung von DKA &gt; 50 MW .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3.2 Sanierung von DKA ≤ 50 MW .....</b>	<b>40</b>
3.3.2.1 Sanierungen nach LRG-K .....	41
3.3.2.2 Inanspruchnahme von Ausnahmen .....	45
<b>4 STAND DER TECHNIK BEI DAMPFKESSELANLAGEN .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 EXPERTENHEARING LAXENBURG .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 UMSETZUNG DES STANDES DER TECHNIK .....</b>	<b>50</b>
<b>5 SCHLUSSFOLGERUNGEN .....</b>	<b>52</b>
<b>6 VERWENDETE LITERATUR .....</b>	<b>53</b>
<b>7 BEILAGEN .....</b>	<b>54</b>

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Im Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen - LRG-K vom 23. Juni 1988, BGBl. Nr. 380/1988 idF. BGBl. Nr. 115/1997, sind Regelungen zur Emissionsbegrenzung für Dampfkesselanlagen (abgekürzt als DKA) enthalten, die auf sämtliche in Österreich errichteten und betriebenen ortsfesten DKA für feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe oder für Abwärmenutzung anzuwenden sind.

Im folgenden wird eine Unterteilung in die Anwendungsbereiche

kalonische Kraftwerke,  
Fernheizkraftwerke,  
Müllverbrennungsanlagen,  
Betriebsanlagen in Industrie und Gewerbe und  
Raffinerien getroffen.

Dieses Gesetz und seine Verordnungen bauen auf dem Dampfkessel-Emissionsgesetz - DKEG vom 27. November 1980, BGBl. Nr. 559/1980 auf, das mit dem Inkrafttreten des LRG-K am 1. Jänner 1989 außer Kraft getreten ist.

### **Bericht über den Erfolg des LRG-K**

Dieser Bericht soll den Erfolg des *Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen* darstellen, das seit 1. Jänner 1989 in Geltung ist. Dabei werden insbesondere die getroffenen Maßnahmen zur Emissionsreduktion behandelt.

Der Berichtszeitraum umfaßt im allgemeinen den Geltungszeitraum des Gesetzes und stellt die Entwicklung von Emissionen ab dem Jahr 1990 dar, da ab diesem Zeitpunkt ausreichend Daten zur Emissionssituation von Dampfkesselanlagen zur Verfügung stehen.

Wo dies angezeigt erscheint wird aber auch auf das Jahr 1980 Bezug genommen, da das LRG-K eine Fortführung des DKEG darstellt, das schon mit 31. März 1981 in Kraft trat. Die Wirksamkeit mancher Maßnahmen kann daher nur im Vergleich zu 1980 in vollem Umfang **dargestellt werden**.

Die Gesamt-SO<sub>2</sub>-Emissionen aus DKA in Österreich konnten zwischen den Heizperioden 1990 und 1995 um 49% reduziert werden, nämlich von insgesamt 20191 Tonnen auf 10336 Tonnen.

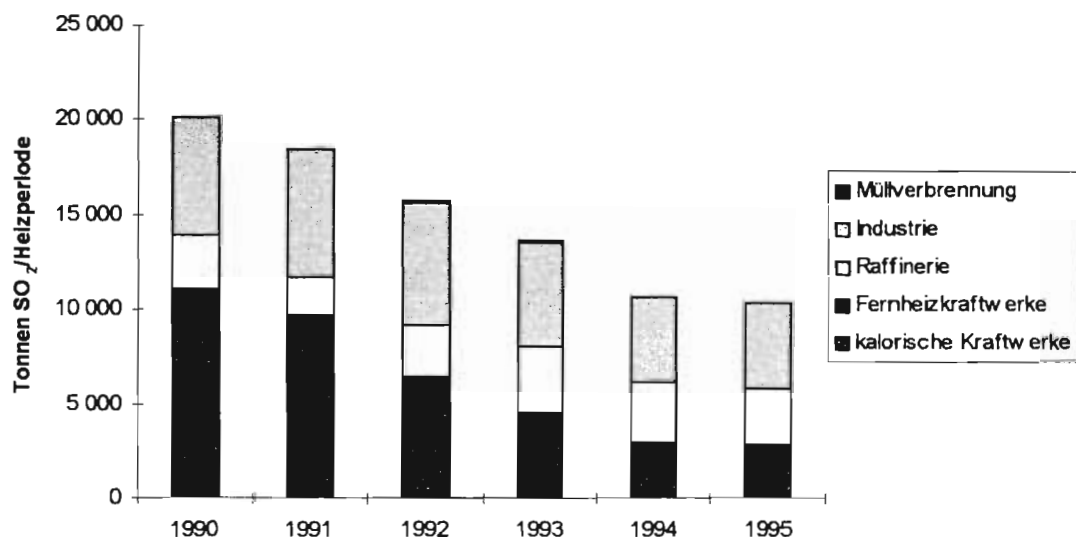


Abb. 1.1: SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA in Österreich

Den größten Anteil an diesem Erfolg hatten die kalonischen und Fernheizkraftwerke, die eine 75%ige Reduktion erreichen konnten.

Entscheidend waren hierbei zeitlich beschränkte Übergangsbestimmungen des LRG-K wie z.B. die sogenannte *Reststundennutzung*. Durch diese Bestimmung war es bestimmten Kraftwerken befristet möglich *Heizöl Schwer* (2% Schwefelgehalt) ohne Rauchgasreinigungsanlage weiter zu verfeuern. Im Jahr 1990 verbrannten so etwa allein die Blockkraftwerke Simmering und Donaustadt 140000 Tonnen *Heizöl Schwer* ohne Entschwefelungsanlage. Diese Menge ging in beiden Kraftwerken bis zur Heizperiode 95 auf Null zurück. Dies bewirkte eine SO<sub>2</sub>-Reduktion um etwa 3000 Tonnen. Im allgemeinen waren die Emissionsreduktionen bei den Kraftwerken weniger auf zusätzliche Rauchgasreinigungsanlagen als auf Brennstoffumstellungen zurückzuführen.

In der Industrie wurde eine Reduktion der Schwefeldioxidemissionen von 27% erzielt. In diesem Sektor wurden die Emissionsreduktionen in erster Linie durch die Verminderung des Schwefelgehaltes von *Heizöl Schwer* von 2% auf 1% Schwefel bewirkt.

Die Müllverbrennungsanlagen reduzierten ihre SO<sub>2</sub>-Emissionen ebenfalls, fallen aber auf Grund ihrer geringen Gesamtemission von etwa 14 Tonnen pro Jahr (1995) kaum ins Gewicht.

Leicht zugenommen haben hingegen die Emissionen im Bereich der Raffinerie. Die Raffinerie Schwechat emittierte in der Heizperiode 1995 mehr SO<sub>2</sub> als der gesamte Bereich der kalonischen Kraftwerke.

Die Stickoxidemissionen wurden im Zeitraum 1990 bis 1995 von 19700 Tonnen auf 13891 Tonnen reduziert, dies entspricht einer Verminderung um 29%.

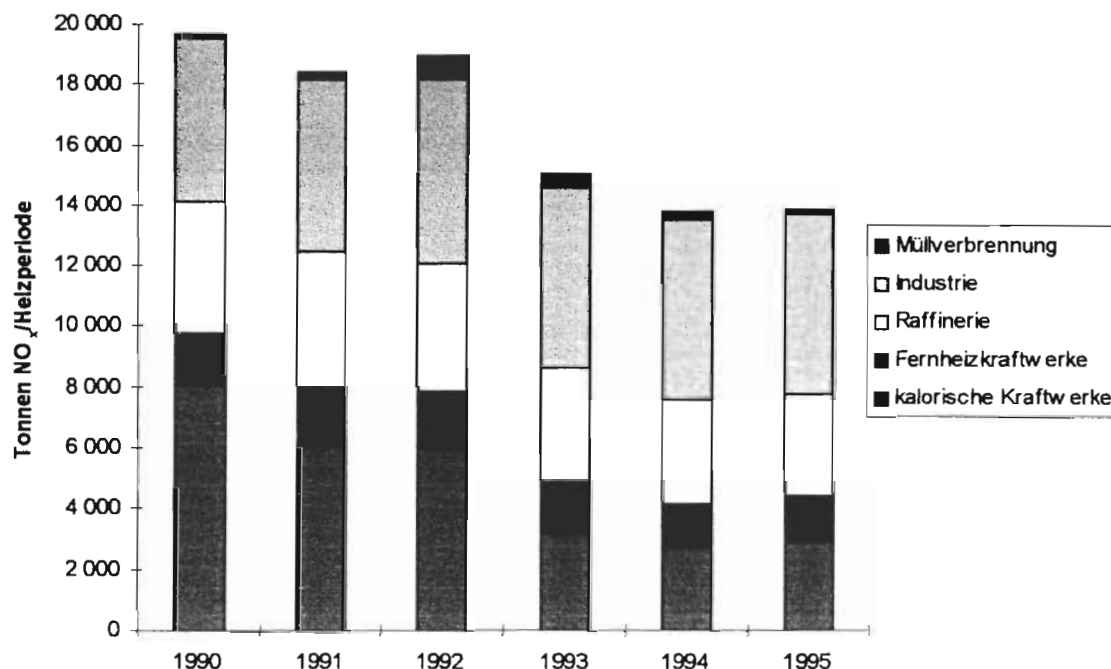


Abb. 1.2: NO<sub>x</sub>-Emissionen der DKA in Österreich

Wiederum waren die größten Reduktionserfolge (minus 55%) im Sektor der kalorischen und Fernheizkraftwerke zu verzeichnen. Hier wirkte sich vor allem der starke Rückgang beim Verbrauch an Braunkohle und *Heizöl Schwer* aus, während Installationen von zusätzlichen Rauchgasentstickungsanlagen einen geringeren Anteil an den erzielten Reduktionen hatten.

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen der Raffinerie waren 1995 um 23% geringer als 1990. Die Industrie hatte hingegen im gleichen Zeitraum eine Zunahme der Stickstoffoxidemissionen von 10% zu verzeichnen.

Die Staubemissionen konnten etwa im Ausmaß der SO<sub>2</sub>-Emissionen verringert werden. Zwischen 1990 und 1995 gingen die Staubemissionen um insgesamt 41%, nämlich von 1741 Tonnen auf 1023 Tonnen zurück.

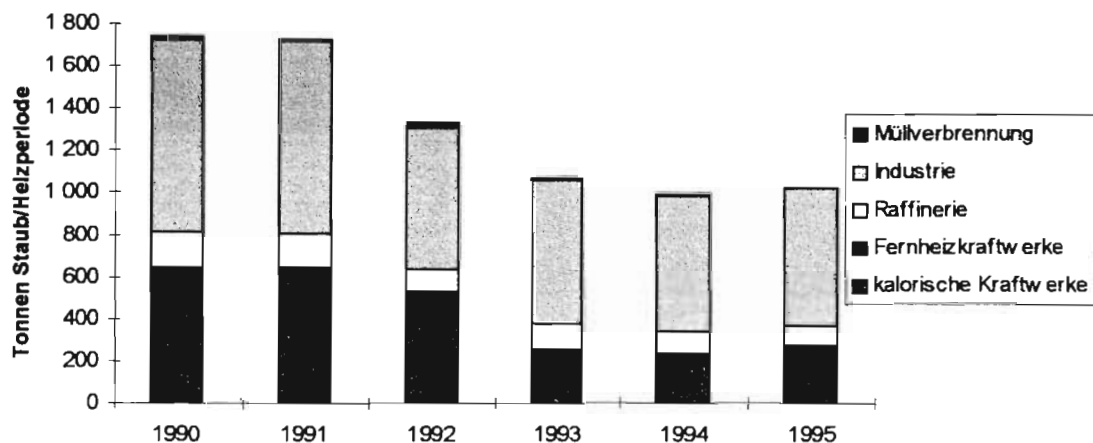


Abb. 1.3: Staub-Emissionen der DKA in Österreich

Bei den kalorischen Kraftwerken haben die Staubemissionen in den letzten Heizperioden wieder leicht zugenommen, während sie in den übrigen Sektoren etwa konstant blieben.

Staubfilter wurden bereits 1990 in fast allen größeren Dampfkesselanlagen eingesetzt.

## 2 GESETZLICHE BESTIMMUNGEN FÜR DAMPFKESSELANLAGEN

Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die rechtlichen Maßnahmen zur Emissionsminderung von Dampfkesselanlagen in Österreich.

Das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen - LRG-K vom 23. Juni 1988, BGBl. Nr. 380/1988, ist am 1. Jänner 1989 in Kraft getreten. Damit wurde gleichzeitig das Vorgängergesetz, das Dampfkessel-Emissionsgesetz - DKEG, außer Kraft gesetzt. Beide Gesetze beziehen sich insbesondere auf die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftschadstoff-Emissionen.

Dampfkesselanlagen sind wie folgt definiert: *“Dampfkesselanlagen ... sind alle Anlagen, in denen in geschlossenen Gefäßen Dampf erzeugt oder überhitzt wird oder Flüssigkeiten über ihren atmosphärischen Siedepunkt erhitzt werden ...“* ( § 1 Abs. 2 LRG-K). Dampfkessel sind etwa kalorische Kraftwerke, Müllverbrennungsanlagen, industrielle Prozeßdampferzeuger und Raffineriekessel. Nicht als Dampfkessel gelten sogenannte Warmwasserkessel, bei denen Wasser nicht über seinen atmosphärischen Siedepunkt von 100°C erhitzt wird. Da das LRG-K dem DKEG, das erstmals für einen Teilbereich des Luftreinhalterechts das Vorsorgeprinzip eingeführt hat, nachgebildet ist, wird hier kurz auf das DKEG eingegangen.

### Dampfkessel-Emissionsgesetz - DKEG

Das DKEG vom 27. November 1980, BGBl.Nr. 559/1980, trat am 31. März 1981 in Kraft, führte das Vorsorgeprinzip durch die Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik ein und stellt eine Abkehr vom ausschließlichen Schutzprinzip (Gefahrenabwehr) dar. Die Heranziehung der Immissionssituation als alleiniges Maß einer Emissionsbegrenzung wurde als nicht mehr ausreichend angesehen und deshalb die Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik eingeführt.

Diese Abkehr vom reinem Schutzprinzip, das Nachbarn einer DKA vor Gefährdung des Lebens, der Gesundheit und des Eigentums bewahren soll durch zusätzliche Maßnahmen im Sinne des Vorsorgeprinzips hatte folgende Gründe. Die umfassende Beurteilung der Luftgüte vor Errichtung eines neuen Emittenten ist sehr schwer möglich, da bedingt durch die unterschiedlichen Wetterlagen über die vorhandenen Immissionssituationen und daher auch über die potentielle Wirkung zusätzlicher Emissionen auf Leben, Gesundheit und Eigentum oftmals keine gesicherten Aussagen getroffen werden können. Weiters wird die Beurteilung der Immissionssituation durch Ferntransport von Luftschadstoffen und die Bildung von Sekundärluftschadstoffen (z.B.Photooxidantien) durch luftchemische Reaktionen erschwert.

Im Vordergrund aber stand die Überlegung, daß Belastungsgrenzen nicht durch vermeidbare Emissionen ausgeschöpft werden sollen um Freiräume für wirtschaftliche Entwicklung und Regeneration für Mensch und Natur offen zu halten. Ein weiterer Grund die Emissionen vorwiegend an den Quellen zu begrenzen, war die Unsicherheit bei der Abschätzung des qualitativen und quantitativen Gefährdungspotentials. Daher wurde im DKEG erstmals in der österreichischen Rechtsordnung das Vorsorgeprinzip durch Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik verwirklicht.

Konkret bedeutet das Vorsorgeprinzip für die Betreiber von DKA, daß Emissionen, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, nach Maßgabe von Emissionsgrenzwerten zu unterbleiben haben. Damit ist also dem Immissionsschutz eine Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik ergänzend vorgeschaltet worden. Somit ist eine vorsorgende



Begrenzung der Emissionen an Luftschadstoffen aus DKA unabhängig vom Standort unabhängig von der jeweiligen örtlichen Belastungssituation und unabhängig von Belastungsgrenzen zu gewährleisten.

Von besondere Bedeutung war, daß auch bereits bestehende Anlagen (Altanlagen) innerhalb einer angemessenen Frist (max. 5 Jahre) an einen anlagenspezifisch zumutbaren Stand der Technik heranzuführen (Vorsorgesanierung) oder aber stillzulegen waren.

Die Verwirklichung dieser Zweisäulenstrategie der Luftreinhaltung (Emissionsbegrenzung nach dem Stand der Technik und Immissionsschutz je nach lokalen Schutzbedürfnissen) stellt eine bedeutsame Weiterentwicklung des österreichischen Luftreinhaltrechts dar.

Am 25. September 1982 trat die 1. Durchführungsverordnung (1. DVO) zum DKEG, BGBl. Nr. 471/1982, in Kraft, die durch die stark verbesserte 2. Durchführungsverordnung (2. DVO) zum DKEG, BGBl. Nr. 209/1984, vom 30. Mai 1984 ersetzt wurde.

Die 2. DVO enthielt unter anderem strengere Emissionsgrenzwerte für Staub, Schwefeldioxid und Stickoxide, weiters auch eine Herabsetzung des maximalen Schwefelgehalts für Heizöle.

Die Bestimmungen des DKEG und seiner DVO galten nicht nur für neu zu errichtende Anlagen, sondern auch für bestehende Anlagen. Diese Altanlagen hatten - allerdings nach Maßgabe einschränkender Übergangsbestimmungen - dem DKEG und der 2. DVO zu entsprechen. Als Altanlagen galten DKA, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gesetzes bereits in Betrieb waren oder aufgrund von anderen bundesgesetzlichen Bestimmungen genehmigt oder bewilligt worden waren. Sie waren von der Genehmigungspflicht gemäß dem DKEG ausgenommen, aber trotzdem sanierungspflichtig.

Altanlagen waren zur Feststellung ihres Emissionsverhaltens innerhalb eines Jahres - somit bis zum 31. März 1982 - durch einen befugten Sachverständigen zu besichtigen und der Befund darüber der zuständigen Behörde zu übermitteln. Die Behörde hatte grundsätzlich für die Herstellung des gesetzlich geforderten Zustandes zu sorgen, sofern dies ohne wesentliche Beeinträchtigung erworbener Rechte, ohne unverhältnismäßigen Kostenaufwand und ohne größere Betriebsstörungen erfolgen konnte. Bei Gefährdung von Leben oder Gesundheit (Schutzprinzip) war eine Emissionsreduktion ausnahmslos erforderlich (§ 11 Abs. 5 DKEG).

Hat diese Bestandsaufnahme ergeben, daß die Emissionen das zweifache der festgelegten oder die für eine vergleichbare Neuanlage geltenden Grenzwerte überschreiten, mußte die Behörde mittels Bescheid die Herabsetzung zumindest auf den zweifachen Wert innerhalb angemessener Frist (max. 5 Jahre) vorschreiben.

In begründeten Einzelfällen konnten jedoch höhere Emissionen zugelassen werden, „sofern das Leben oder die Gesundheit von Menschen nicht gefährdet ist und solange eine solche Erleichterung unter Bedachtnahme auf die Interessen des Umweltschutzes aus volkswirtschaftlichen Gründen geboten ist.“ (§ 11 Abs. 6 DKEG)

Für den Fall, daß der Altanlagenzustand keinen Handlungsbedarf für die Behörde ergeben hat, war es dem Betreiber unbenommen über Antrag einen sogenannten Feststellungsbescheid zu erwirken, mit dem der Status quo auch für die Zukunft als der „konsensgemäße Zustand“ der Anlage sichergestellt werden konnte.

Sowohl durch einen Sanierungs- oder Feststellungsbescheid aber auch bereits durch den Sachverständigenbefund, der einerseits dem Betreiber auszuhändigen, andererseits der Behörde zu übermitteln und von dieser zur Kenntnis zu nehmen war, ist dem Betreiber für den Betrieb der Kesselanlage ein wohl erworbenes Recht erwachsen. Wurden die EGW aufgrund des fortgeschrittenen Standes der Technik mit Verordnung nachträglich geändert, so hatte dies somit keine Auswirkungen auf die bereits einmal auf höhere EGW zum Weiterbetrieb zugelassene Kesselanlage.

## Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen - LRG-K

Das Bundesgesetz zur Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen, Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen - LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, trat am 1. Jänner 1989 in Kraft.

Das LRG-K hat denselben Geltungsbereich wie das DKEG. Wie schon zuvor im DKEG erfolgt auch im LRG-K die Begrenzung der Emissionen nach dem Dualprinzip. DKA sind derart zu errichten, auszurüsten und zu betreiben, daß Emissionen unabhängig von der lokalen Immissionssituation nach dem Stand der Technik begrenzt werden (Vorsorgeprinzip), und darüber hinaus gilt das Schutzprinzip, wonach die Rechte der Nachbarn (Gefährdung der Gesundheit oder des Eigentums, Belästigung) nicht beeinträchtigt werden dürfen (§ 2 Abs. 1 LRG-K). Dadurch ist gewährleistet, daß auch bei Einhaltung der Emissionsgrenzwerte des Vorsorgeprinzips eine weitere Emissionsreduktion verpflichtend ist, wenn eine Gefährdung oder Belästigung von Nachbarn gegeben ist.

In § 4 Abs. 7 LRG-K werden Schutz- und Vorsorgeprinzip nochmals ausdrücklich als unabdingbare Voraussetzungen für eine behördliche Genehmigung genannt und insbesondere wird die bescheidmäßige Vorschreibung der zulässigen Emissionsgrenzwerte verlangt.

Eine wichtige Neuerung wurde in § 10 Abs. 7 des LRG-K festgeschrieben, nämlich die Pflicht zur Abgabe einer jährlichen Emissionserklärung für alle Betreiber von DKA mit einer Brennstoffwärmeleistung größer 2 MW. Die Emissionserklärungen enthalten Angaben über den Betreiber, die Dampfkesselanlage, den Brennstoffverbrauch, die Brennstoffart und die Emissionen. Diese Daten wurden vom UBA Wien in eine Datenbank übertragen (Dampfkesselatenbank-DKDB).

Folgende Regelung wurden im LRG-K bezüglich der Altanlagen getroffen. Als Altanlage gemäß § 11 Abs. 1 LRG-K gelten DKA, die vor dem 31. März 1981 in Betrieb genommen wurden oder deren Errichtung vor diesem Zeitpunkt auf Grund anderer bundesgesetzlicher Bestimmungen genehmigt oder bewilligt worden ist sowie DKA für die eine rechtskräftige Genehmigung (Bewilligung) gemäß §§ 4 oder 6 Abs. 2 DKEG vorliegt. Diese Altanlagen bedürfen keiner Genehmigung nach dem LRG-K, müssen aber wie Neuanlagen überwacht werden und es ist zu prüfen ob eine Sanierungspflicht gemäß § 12 Abs. 1 LRG-K besteht.

### § 12 LRG-K Sanierung

*„Die Emissionen von DKA, die vor dem Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes in Betrieb genommen wurden oder deren Errichtung zu diesem Zeitpunkt auf Grund bundesgesetzlicher Bestimmungen genehmigt war, sind nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen so zu vermindern, +daß sie die in Anlage 1 festgelegten Emissionsgrenzwerte nicht überschreiten.“*

Die in Anlage 1 angeführten Emissionsgrenzwerte stellen eine Verschärfung bzw. eine Erweiterung der Grenzwerte gegenüber der 2. DVO des DKEG dar, aber die Sanierung ist auf einen einzigen Sanierungsschritt beschränkt. Es wurde also zunächst auf das Festschreiben einer weiteren stufenweisen Anpassung an den Stand der Technik auch für bereits einmal sanierte DKA verzichtet. Angesichts der großen Zahl an DKA, die dem LRG-K unterliegen und der geringen Zahl an Neuanlagen, die zur Einhaltung der strengeren Emissionsgrenzwerte der LRV-K 1989 verpflichtet sind, wäre eine schrittweise Heranführung aller DKA an Emissionsbegrenzungen, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen, von einer gewissen Bedeutung für die österreichische Umweltsituation.

Die festgesetzte Sanierungspflicht für DKA bis 50 kW betrug drei Jahre ab Inkrafttreten des Bundesgesetzes, jene für DKA größer 50 kW drei Jahre ab dem Tag des Eintrittes der Rechtskraft der behördlichen Genehmigung der Sanierungsmaßnahmen gemäß § 12 Abs.2 LRG-K.

Die Betreiber von DKA >50 kW, die vor Inkrafttreten des LRG-K in Betrieb genommen wurden, hatten bis zum 31. Dezember 1989 einen Sanierungsplan auszuarbeiten, der von der Behörde zu genehmigen war (§ 12 Abs. 3 LRG-K).

Die Sanierungsfrist ist unter bestimmten Umständen auf zwei Jahre zu verkürzen, auf begründeten Antrag aber auch zu verlängern (§ 12 Abs. 8 und 9 LRG-K). § 12 Abs. 12 LRG-K sieht jedoch insofern eine Fallfrist von 6 Jahren vor, als Dampfkesselanlagen, die bis zum 1. Jänner 1995 das Sanierungsziel nicht erfüllen, ab diesem Zeitpunkt nicht mehr betrieben werden dürfen. Hier ist nur dann eine Nachfrist zu gewähren, wenn die Verzögerung nicht durch den Betreiber (z.B. überlange Verfahrensdauer bei der Genehmigung der Sanierungsmaßnahmen) zu vertreten ist.

Von der Sanierungspflicht ausgenommen sind DKA, für die der Betreiber unwiderruflich die Erklärung abgab, diese Anlage nach Ablauf von sechs Jahren ab Inkrafttreten des LRG-K stillzulegen (§ 12 Abs. 3 LRG-K). Weiters sind gemäß § 12 Abs. 6 LRG-K Anlagen von der Sanierungspflicht ausgenommen, für die nur eine begrenzte Restnutzungsdauer in Anspruch genommen wurde: *„Die Sanierung ist nicht erforderlich, wenn die Dampfkesselanlage ab dem vierten Jahr nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes nicht länger betrieben wird, als der zugeführten Brennstoffwärmemenge von 5000 Vollaststunden entspricht. Sofern die Voraussetzungen, unter denen die Sanierung nicht erforderlich ist, nur auf Teile einer Dampfkesselanlage zutreffen, entfällt die Verpflichtung zur Sanierung nur für diese Teile. § 4 Abs. 9 LRG-K ist anzuwenden.“*

Das LRG-K kennt auch die sogenannte 'Glockenlösung' (§ 12 Abs. 7 LRG-K). Demnach können mehrere Dampfkesselanlagen eines Standortes und eines Betreibers zu einer Sanierungsgemeinschaft zusammengefaßt werden, wobei die Gesamtemissionen nach der erfolgten Sanierung nicht höher sein dürfen, als bei Anwendung des Sanierungsmaßstabes auf jede einzelne DKA. Sinn dieses aus dem anglo-amerikanischen Rechtskreis stammenden Modells ist eine interne Saldierung von Sanierungserfolgen im Interesse der Kostenoptimierung. Dadurch kann die Verfehlung eines Sanierungszieles an einer Anlage durch Übererfüllung an einer anderen ausgeglichen werden. Innerhalb von acht Jahren ab Inkrafttreten des LRG-K haben jedoch alle DKA den Bestimmungen des § 12 Abs. 1 LRG-K zu entsprechen.

Die Anforderungen an Neuanlagen wurden in der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 - LRV-K 1989, BGBl.Nr. 19, zuletzt geändert durch BGBl. Teil II, Nr. 324/1997 festgelegt. Die darin normierten Ausrüstungs- und Betriebsvorschriften, insbesondere die Emissionsgrenzwerte, sind in manchen Bereichen strenger als die Sanierungsziele für Altanlagen in Anlage 1 zu § 12 LRG-K. Die Immissionsbegrenzung nach den Erfordernissen der zu schützenden Güter ist nicht nur Genehmigungsvoraussetzung, sondern kann auch Gegenstand nachträglicher Auflagen sein.

Diese Auflagen dürfen jedoch nicht unverhältnismäßig sein, d.h., es muß ein vernünftiges Verhältnis zwischen den durch die Zusatzmaßnahmen verursachten Kosten und den erzielbaren Immissionsminderungen bestehen. Dies hätte insofern eine Verschlechterung gegenüber dem DKEG darstellen können, als nach dem Wortlaut nunmehr auch die Vermeidung der Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit der Nachbarn, die bislang den Betreiber uneingeschränkt zur Durchführung der nachträglichen Auflagen verpflichtete, am Verhältnis zwischen Kosten und Immissionsminderung zu messen gewesen wäre. Der Verwaltunggerichtshof hat aber entschieden, daß Auflagen zum Schutz von Leben und Gesundheit jedenfalls verhältnismäßig sind.

Das LRG-K sieht detaillierte Bestimmungen betreffend die Überwachung in Betrieb befindlicher Dampfkesselanlagen (auch von Altanlagen) vor, weiters Regelungen betreffend Emissionsmessungen und die Pflichten der Betreiber (§§ 7, 8 u. 10 LRG-K).

### 3 DAMPFKESSELANLAGEN IN ÖSTERREICH

Dampfkesselanlagen verfeuern einen wesentlichen Teil des gesamten in Österreich eingesetzten Brennstoffes. Sie haben vor allem in der Vergangenheit auch einen wesentlichen Teil der österreichischen Emissionen von SO<sub>2</sub> verursacht und bestimmten die Emissionen von NO<sub>x</sub> und Staub entscheidend mit.

Der überwiegende Teil des in Dampfkesselanlagen eingesetzten Brennstoffes wird in wenigen großen Anlagen verfeuert. Deshalb unterteilt dieses Kapitel die DKA in Großanlagen (über 50 MW) und Kleinanlagen (bis 50 MW). Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf Anlagen über 50 MW, da sie vor allem was den Brennstoffverbrauch betrifft, den gesamten Bereich der Dampfkesselanlagen klar dominieren.

Im ersten Teil dieses Kapitels werden der Brennstoffverbrauch und die Emissionen von DKA über 50 MW analysiert. Dafür erfolgt eine Einteilung dieser Anlagen in die Sektoren kalorische und Fernheizkraftwerke, Raffinerie, Industrie und Müllverbrennungsanlagen. Die Entwicklung des Brennstoffverbrauchs und der Emissionen wird für diese Sektoren im Detail beschrieben. Im Anschluß daran werden diese Daten mit dem gesamtösterreichischen Brennstoffverbrauch und den gesamtösterreichischen Emissionen verglichen (Kapitel 3.1).

Im zweiten Teil dieses Kapitels wird die Relevanz von Dampfkesselanlagen bis 50 MW für die Luftschadstoffemissionen in Österreich dargestellt (Kapitel 3.2).

Im letzten Teilkapitel werden Maßnahmen zur Sanierung von DKA dargestellt (Kapitel 3.3).

#### 3.1 DAMPFKESSELANLAGEN MIT EINER BRENNSTOFFWÄRMELEISTUNG ÜBER 50 MW

Gemäß § 10 Abs. 7 LRG-K ist jeder Betreiber einer DKA, deren Brennstoffwärmeleistung 2 MW überschreitet, verpflichtet jährliche Emissionserklärungen abzugeben. Dadurch stehen seit Inkrafttreten des LRG-K detaillierte Daten über die Brennstoffverbräuche der DKA in Österreich zur Verfügung. Betreiber berichten seither den Brennstoffverbrauch und die jährlichen Emissionen an SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO und Staub.

Alle Daten aus den Emissionserklärungen wurden in die Dampfkesselatenbank des Umweltbundesamtes, aus der alle im folgenden ausgewertete Daten über die DKA > 50 MW entnommen wurden, eingegeben. Für Dampfkesselanlagen über 50 MW wurden diese Daten auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft.

In Österreich existieren 69 DKA (Stand Juni 1995) mit einer Brennstoffwärmeleistung über 50 MW. 67 von diesen Anlagen wurden vor dem 1.1.1989 bewilligt, fallen somit unter die Bestimmungen des § 12 LRG-K und müssen daher jene Emissionsgrenzwerte einhalten, die in Anlage 1 zu § 12 LRG-K festgesetzt sind.

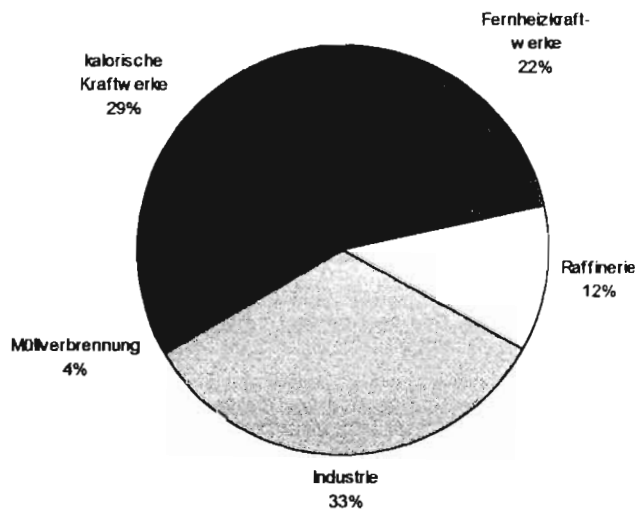
Vier Anlagen bzw. Anlagenteile wurden erst nach 1990 in Betrieb genommen, nämlich das Kraftwerk Simmering BKW 3 in der Heizperiode 1992 und die Fernheizkraftwerke Linz Süd 1 + 2 in der Heizperiode 1994 und eine neue Dampfkesselanlage im Kraftwerk Salzburg Nord 1995.

In den Heizperioden 1990 bis 1995 wurden zwei DKA > 50 MW teilweise stillgelegt, die Kraftwerke Simmering Block 6 (1994) und Korneuburg Block 1 (1991).

Etwa die Hälfte aller DKA > 50 MW stammen aus dem Sektor kalorische Kraftwerke. Sie machen mit über 12000 MW auch den Hauptteil der Brennstoffwärmeleistung aus.

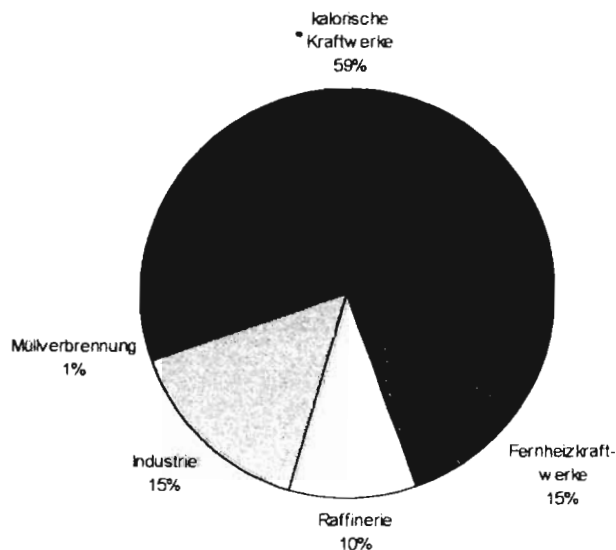
Tab. 3.1.1: Anzahl und Brennstoffwärmeleistung der DKA > 50 MW im Jahr 1995

	Anzahl-DKA	BWL in MW
kalorische Kraftwerke	20	10 252
Fernheizkraftwerke	15	2 607
Raffinerie	8	1 742
Industrie	23	2 637
Müllverbrennung	3	242
	69	17 480



69 DKA; Stand 1995

Abb. 3.1.1: Anzahl der DKA > 50 MW



17 480 MW; Stand 1995

Abb. 3.1.2: Brennstoffwärmeleistung der DKA > 50 M

### 3.1.1 DKA > 50 MW nach Sektoren

Die Einteilung der DKA > 50 MW erfolgte nach folgenden Sektoren:

- kalorische Kraftwerke
- Fernheizkraftwerke
- Raffinerien
- Industrie
- Müllverbrennungsanlagen.

In dem Sektor Fernheizkraftwerke sind auch jene Anlagen enthalten, die neben Fernwärme auch Strom erzeugen, weiters sind im Sektor Müllverbrennungsanlagen auch jene Müllverbrennungsanlagen berücksichtigt, die Fernwärme liefern.

#### 3.1.1.1 Brennstoffverbrauch der DKA > 50 MW

Die detaillierte Beschreibung der Entwicklungen auf dem Sektor der DKA > 50 MW wird mittels einer Zeiteinteilung nach Heizperioden vorgenommen, da auch die Emissionserklärungen nach Heizperioden erstellt werden. Heizperioden umfassen den Zeitraum von 1. Oktober eines Jahres bis 30. September des darauffolgenden Jahres. Die Heizperiode 1995 zB. erfaßt somit den Zeitraum vom 1. Oktober 1994 bis 30. September 1995.

Bei einer Auswertung nach Heizperioden kann auch die Periode 1995 mit berücksichtigt werden, da diese Heizperiode vollständig erfaßt ist.

#### Steinkohle

In den Heizperioden 1991 bis 1994 wurde ein starker Rückgang des Steinkohleverbrauchs verzeichnet, der Jahresverbrauch 1994 betrug nicht ganz die Hälfte jenes im Jahr 1991. In der Heizperiode 1995 ist hingegen wieder ein signifikanter Anstieg der in DKA > 50 MW verfeuerten Steinkohlemenge zu sehen. Der Gesamtverbrauch an Steinkohle hängt maßgeblich vom Bedarf des Kraftwerkes Dümrohr ab. Dieses Kraftwerk hat in den Heizperioden 1990 bis 1995 zwischen 70 und 90% der in Kraftwerken eingesetzten Steinkohle (bzw. 40% bis 63% des Verbrauchs in DKA > 50 MW) verfeuert.

Der prozentuelle Anteil der einzelnen Sektoren (für DKA > 50 MW) am Steinkohleverbrauch war in den Heizperioden 1992-1995 konstant, während zwischen 1990 und 1992 der Industrieanteil von 2% auf 8% der Gesamtmenge angestiegen ist.

Tab. 3.1.1.1: Steinkohleverbrauch in DKA > 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	984 415	1 041 510	823 955	557 408	401 378	741 693
Fernheizkraftwerke	287 505	395 413	315 039	284 056	220 602	288 314
Raffinerie	0	0	0	0	0	0
Industrie	30 868	48 551	93 950	81 221	90 856	86 559
Müllverbrennung	0	0	0	0	0	0
	1 302 788	1 485 474	1 232 945	922 685	712 836	1 116 566

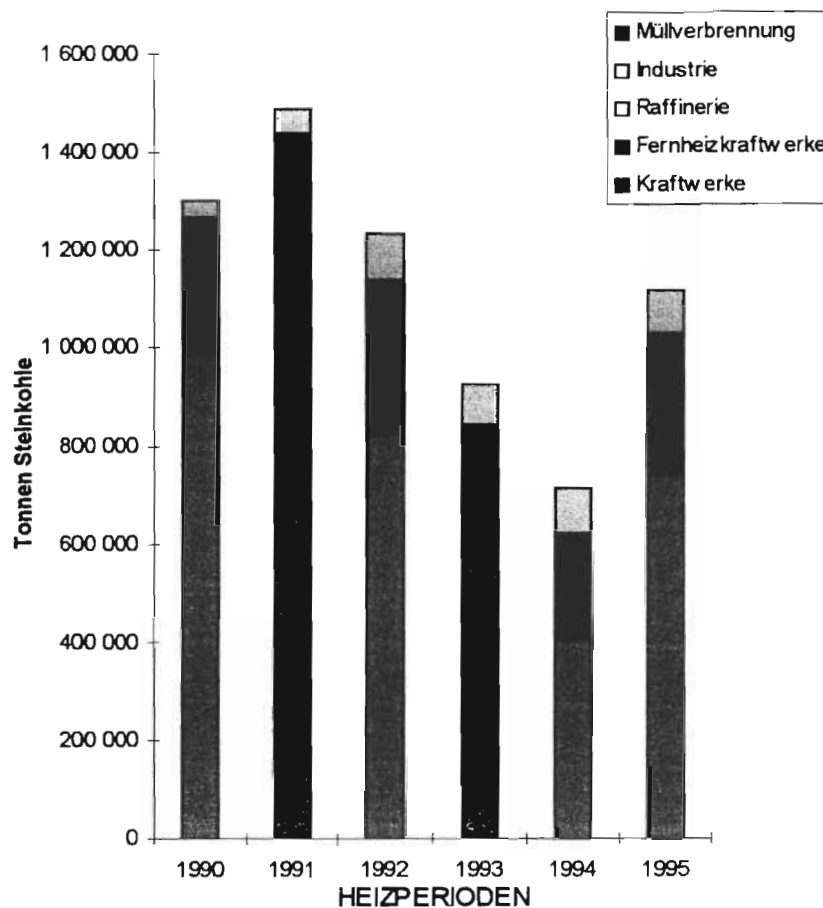


Abb. 3.1.1.1: Steinkohleverbrauch in DKA > 50 MW

### Braunkohle

Der Braunkohleverbrauch in den österreichischen DKA mit mehr als 50 MW Brennstoffwärmeleistung ist in den Heizperioden von 1990 bis 1994 von mehr als 2,4 Millionen Tonnen auf die Hälfte abgesunken. Der stärkste Rückgang hat im Zeitraum von 1991 bis 1993 stattgefunden. In der Heizperiode 1995 war ebenso wie bei Steinkohle **wieder** ein leichter Anstieg der verfeuerten Menge zu verzeichnen. Die langfristige Entwicklung des Braunkohleverbrauchs in DKA < 50 MW hängt stark von der Produktion und von der Rentabilität des österreichischen Braunkohlebergbaues ab, da der Braunkohlebedarf ausschließlich aus österreichischer Produktion gedeckt wird. In den Fernheizkraftwerken wurde seit der Heizperiode 1991 immer weniger Braunkohle verfeuert; in der Heizperiode 1995 nur mehr 1600 Tonnen oder 0,1% des Gesamtverbrauchs. Der Anteil der DKA in der Industrie am Braunkohleverbrauch ist seit 1990 von 12% auf 20% gestiegen und der Anteil der Kraftwerke ist mit ungefähr 80% konstant geblieben.

Tab. 3.1.1.2: Braunkohleverbrauch in DKA &gt; 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	2 016 163	2 076 701	1 496 670	949 884	906 673	961 988
Fernheizkraftwerke	65 456	102 828	51 516	36 659	18 127	1 557
Raffinerie	0	0	0	0	0	0
Industrie	276 871	320 998	272 482	282 095	279 285	257 232
Müllverbrennung	0	0	0	0	0	0
	2 358 490	2 500 527	1 820 667	1 268 638	1 204 085	1 220 777

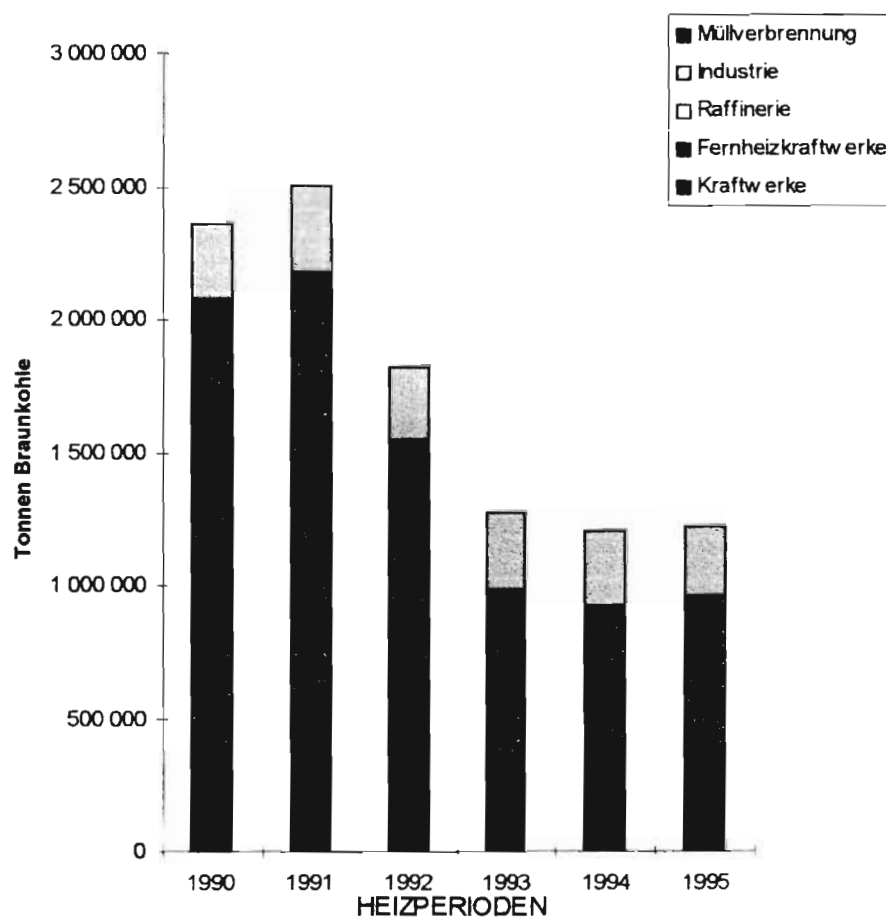


Abb. 3.1.1.2: Braunkohleverbrauch in DKA &gt; 50 MW



## Erdgas

Der Erdgasverbrauch hat sich im Zeitraum von 1990 bis 1995 nur wenig geändert. Ein schwacher Trend zu einem Mehrverbrauch ist abzusehen, insbesondere da in der Heizperiode 1995 der höchste Verbrauch aller ausgewerteten Perioden zu verzeichnen war.

Der Anteil der Kraftwerke am Erdgasverbrauch der DKA > 50 MW hat sich von über 80% in der Heizperiode 1990 auf 63% verringert, jener der Fernheizkraftwerke hat sich von 4% auf mehr als 12% verfünffacht, während der Anteil der Industrie seit 1992 bei 24% gleich geblieben ist.

Tab. 3.1.1.3: Erdgasverbrauch in DKA > 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	1 408 502	1 379 440	1 297 303	1 160 883	1 119 904	1 178 787
Fernheizkraftwerke	61 431	65 264	84 102	118 413	148 499	243 331
Raffinerie	0	0	0	0	0	0
Industrie	276 427	359 224	447 136	421 138	411 269	433 417
Müllverbrennung	1 451	714	838	657	2 538	3 236
	1 747 810	1 804 642	1 829 379	1 701 092	1 682 209	1 858 771

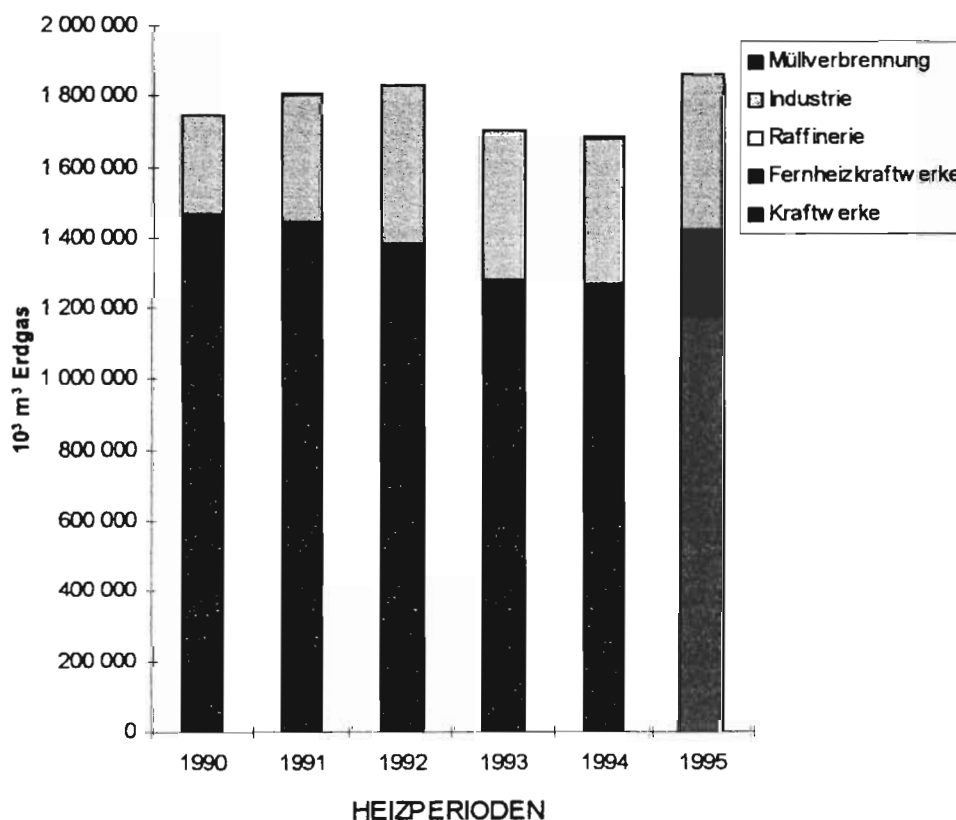


Abb. 3.1.1.3: Erdgasverbrauch in DKA > 50 MW

## Heizöl

In den Heizperioden 1990 bis 1995 ist der Verbrauch an Heizöl von 502 auf 436 Tausend Tonnen pro Heizperiode zurückgegangen. Nur die Heizperiode 1994 stellte eine Ausnahme des generell leicht abnehmenden Trends im Heizölverbrauch dar.

Der Rückgang des Heizölverbrauchs bei den Kraftwerken wurde hauptsächlich durch den verringerten Verbrauch der Kraftwerke Korneuburg Block II, Simmering BKW 1+2 und Donaustadt BKW 1+2 bewirkt. Diese Kraftwerke haben einen Antrag auf verminderte Restnutzung (§ 12 Abs. 6 LRG-K) für den Kombibetrieb mit Erdgas/Heizöl gestellt und wurden in diesem Zeitraum sukzessiv auf den Betrieb mit Erdgas umgestellt. Dadurch sank der Heizölbedarf dieser drei Kraftwerke von 170000 Tonnen 1990 auf Null in der Heizperiode 1995.

In der Heizperiode 1994 war wieder ein deutlicher Anstieg des Heizölverbrauchs, der in erster Linie von einem Kraftwerk, Simmering BKW 3, abhängig ist, zu sehen. Das Blockkraftwerk Simmering 3 hat in der Heizperiode 1994 37% des in kalorischen und Fernheizkraftwerken verfeuerten Heizöls eingesetzt. Der hohe Heizölverbrauch 1994 bewirkte aber keine Erhöhung der SO<sub>2</sub>-Emissionen, da Simmering BKW 3, das 1992 in Betrieb gegangen ist, über eine effiziente Rauchgasentschwefelungsanlage verfügt (Kapitel 3.1.1.2).

Im Gegensatz zu dem allgemein fallenden Trend im Heizölverbrauch ist bei der Raffinerie und den Müllverbrennungsanlagen der Einsatz dieses Brennstoffes seit 1993 kontinuierlich gestiegen. Dadurch ergibt sich auch der steigende Anteil dieser zwei Sektoren am Gesamtverbrauch. Die Anteile von Industrie und Fernheizkraftwerken (18 bzw. 40%) ist ungefähr gleich geblieben, jener der Kraftwerke leicht gefallen.

Tab. 3.1.1.4: Heizölverbrauch in DKA > 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	195 880	186 722	173 764	161 602	240 611	129 336
Fernheizkraftwerke	189 537	236 424	226 020	237 945	208 397	176 694
Raffinerie	15 656	16 028	25 589	24 435	38 784	35 876
Industrie	100 994	101 294	89 101	87 238	93 465	78 404
Müllverbrennung	0	0	10 500	10 000	14 700	16 423
	502 067	540 468	524 974	521 220	595 957	436 733

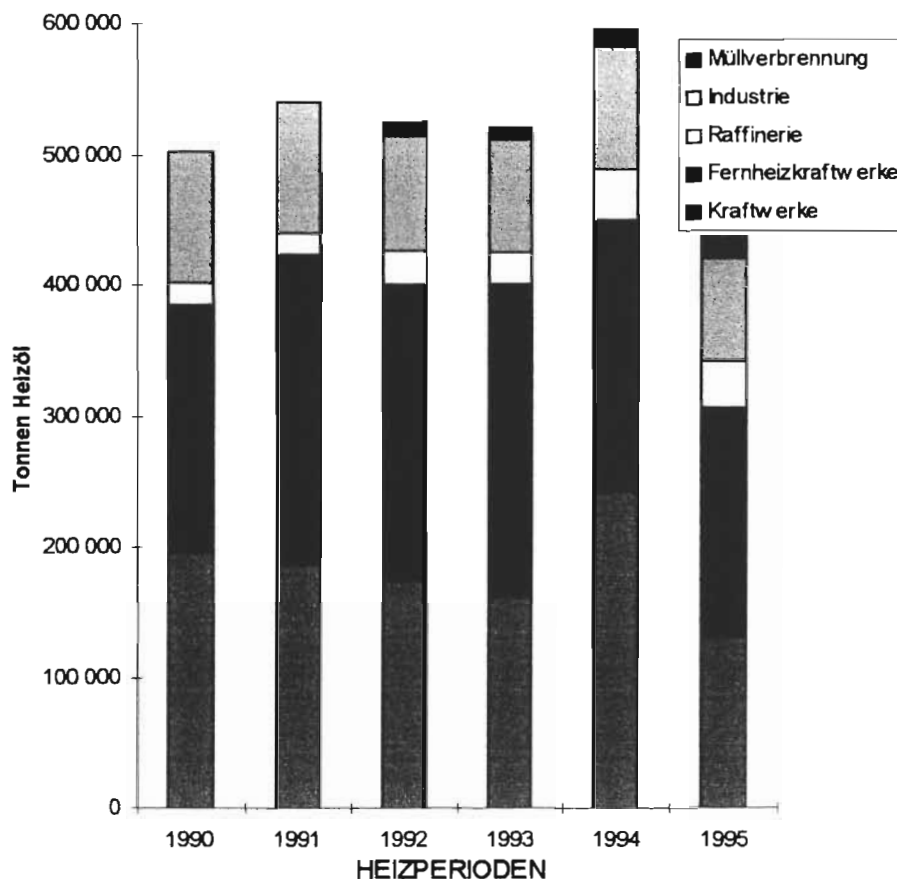


Abb. 3.1.1.4: Heizölverbrauch in DKA > 50 MW

### Sonderbrennstoffe

In den Kraftwerken und Fernheizkraftwerken ist der Einsatz von Sonderbrennstoffen von geringer Bedeutung. Im Gegensatz dazu deckt die Raffinerie den Großteil ihres Energiebedarfs durch die Verfeuerung von Sonderbrennstoffen, wobei vor allem Raffineriemischgas und Abgase der Claus-Anlagen eingesetzt werden.

Auch in der Industrie werden bedeutende Mengen an Sonderbrennstoffen eingesetzt, in **erster** Linie Schlämme und Laugen aus der Papier- und Zellstofferzeugung.

Die in Müllverbrennungsanlagen verfeuerten Mengen an nicht gefährlichen Abfällen und gefährlichen Abfällen sind seit 1992 im Steigen begriffen.

Tab. 3.1.1.5: Sonderbrennstoffe in den MVA (in 1000 t)

	1992	1993	1994	1995
Müll	399	410	437	459
Klärschlamm	55	65	62	61
Sondermüll	80	73	75	71

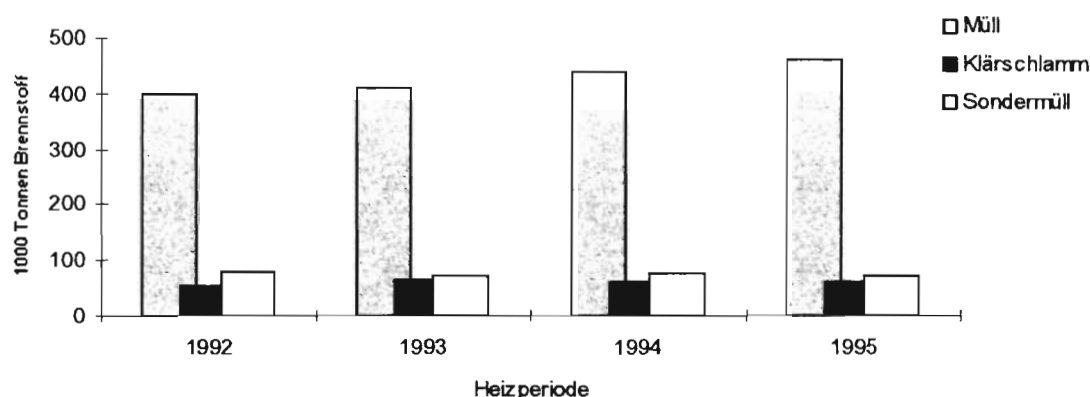


Abb. 3.1.1.5: Sonderbrennstoffe in den MVA

Tab. 3.1.1.6: Sonderbrennstoffe in der Industrie (in 1000 t)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Sonderbrennstoffe	1 484	1 472	1 433	1 350	1 467	1 578

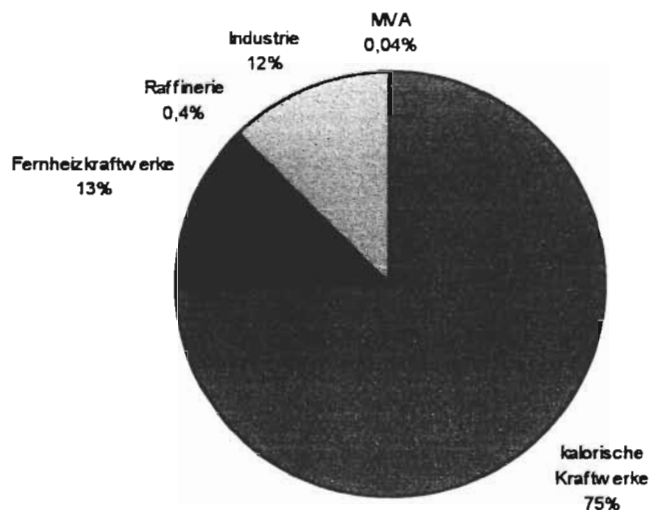
### Energiebedarf und Brennstoffmix in DKA > 50 MW

Der Gesamtverbrauch an konventionellen Brennstoffen in DKA > 50 MW ist in den Heizperioden 1990 und 1995 um 11% gesunken. In dieser Zeitperiode ist der relative Anteil der kalorischen Kraftwerke am gesamten Energieverbrauch der DKA > 50 MW gesunken, während der Energiebedarf aller anderen Sektoren von DKA > 50 MW zugenommen hat.

Hierbei ist zu beachten, daß der Brennstoffverbrauch, insbesondere jener der kalorischen und Fernheizkraftwerke, auch von den Witterungsbedingungen in den betreffenden Heizperioden abhängt. Vor allem die Wasserführung der Flüsse und damit die Stromproduktion der Laufkraftwerke ist ein entscheidender Einflußfaktor.

Tab. 3.1.1.7: Energieverbrauch in TJ der DKA &gt; 50 MW in der Heizperiode 1990

Kalorische Kraftwerke	108 277
Fernheizkraftwerke	18 746
Raffinerie	642
Industrie	17 974
MVA	52
	145 692

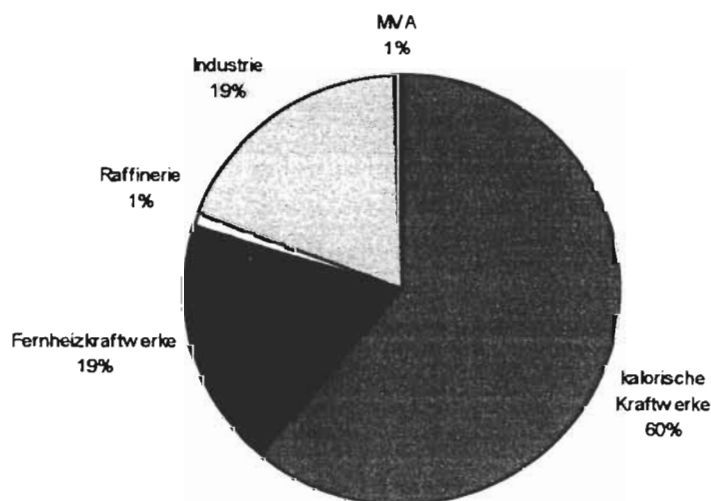


145 692 TJ / Heizperiode

Abb. 3.1.1.7: Energieverbrauch in TJ der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1990

Tab. 3.1.1.8: Energieverbrauch in TJ der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1995

Kalorische Kraftwerke	79 031
Fernheizkraftwerke	24 147
Raffinerie	1 482
Industrie	24 069
MVA	795
	129 523



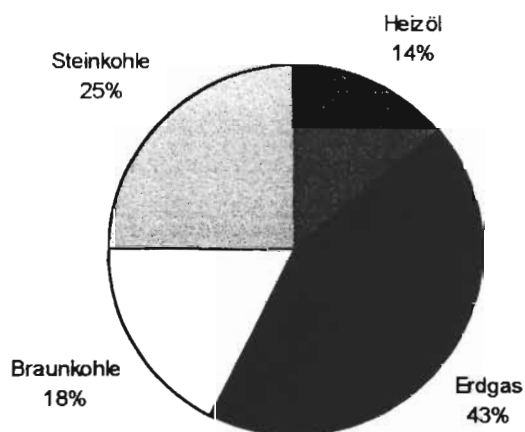
129 523 TJ / Heizperiode

Abb. 3.1.1.8: Energieverbrauch in TJ der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1995

Folgende Graphiken verdeutlichen die erfolgten Veränderungen im Brennstoffmix der DKA > 50 MW. Der Anteil des Erdgases am Gesamtenergieverbrauch an konventionellen Brennstoffen hat sich auf über 50% erhöht, während der Braunkohleanteil auf 10% abgesunken ist. Erdgas ist somit der einzige konventionelle Brennstoff, dessen Verbrauch in DKA > 50 MW gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 gestiegen ist.

Tab. 3.1.1.9: Brennstoffmix der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1990 (in TJ)

Heizöl	20 585
Erdgas	62 921
Braunkohle	25 708
Steinkohle	36 478
	145 692

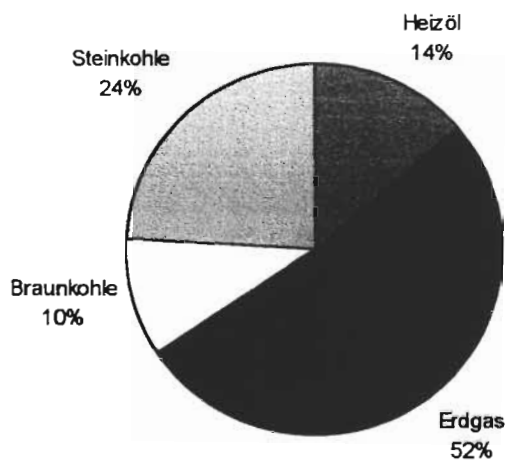


145 692 TJ / Heizperiode

Abb. 3.1.1.9: Brennstoffmix der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1990

Tab. 3.1.1.10: Brennstoffmix der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1995 (in TJ)

Heizöl	18 037
Erdgas	66 916
Braunkohle	13 306
Steinkohle	31 264
	129 523



129 523 TJ / Heizperiode

Abb. 3.1.1.10: Brennstoffmix der DKA &gt; 50 MW in der Heizperiode 1995

Der Trend zu einem vermehrten Einsatz von Erdgas war bei allen Sektoren der DKA > 50 MW, außer bei der Raffinerie, die in erster Linie Raffineriemischgas als Brennstoff einsetzt, zu verfolgen. Folgende Abbildungen stellen den Brennstoffmix in der Heizperiode 1990 mit jenem 1995 gegenüber. Bei den Müllverbrennungsanlagen wurden die Heizperioden 1992 und 1995 verglichen, da erst ab diesem Zeitpunkt auch der Brennstoffverbrauch der Entsorgungsbetriebe Simmering (EbS) zur Verfügung steht.

Tab. 3.1.1.11: Brennstoffmix der DKA &gt; 50 MW in der Heizperiode 1990/95

	KW		FHKW		Raff	
	1990	1995	1990	1995	1990	1995
Heizöl	8 031	5 342	7 771	7 297	642	1 482
Erdgas	50 706	42 436	2 212	8 760	0	0
BK	21 976	10 486	713	17	0	0
SK	27 564	20 767	8 050	8 073	0	0
	108 277	79 031	18 746	24 147	642	1 482

	IND		Müll		
	1990	1995	1990	1992	1995
Heizöl	4 141	3 238	0	432	678
Erdgas	9 951	15 603	52	30	116
BK	3 018	2 804	0	0	0
SK	864	2 424	0	0	0
	17 974	24 069	52	462	794

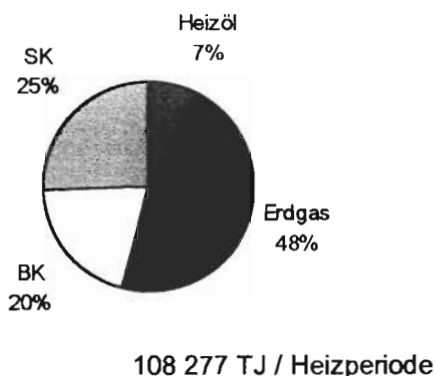


Abb. 3.1.1.11: Brennstoffmix der KW in der Heizperiode 1990

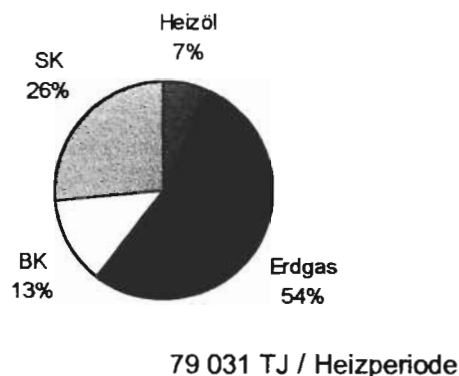


Abb. 3.1.1.12: Brennstoffmix der KW in der Heizperiode 1995

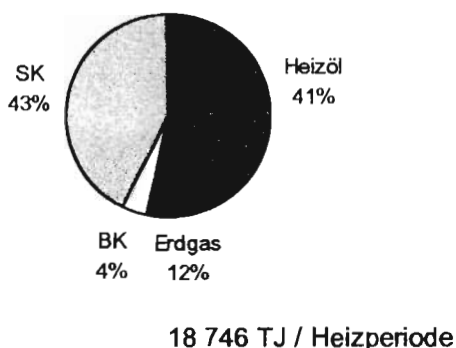


Abb. 3.1.1.13: Brennstoffmix der FHKW in der Heizperiode 1990

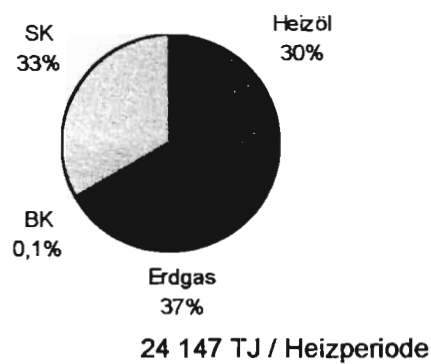


Abb. 3.1.1.14: Brennstoffmix der FHKW in der Heizperiode 1995

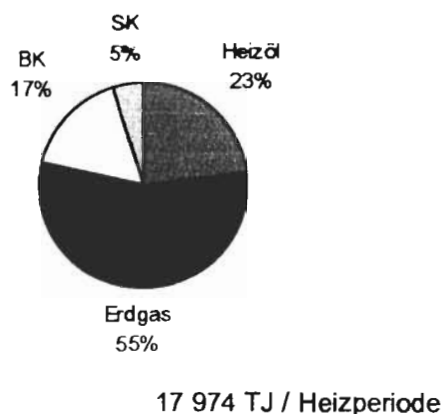


Abb. 3.1.1.15: Brennstoffmix der Industrie in der Heizperiode 1990

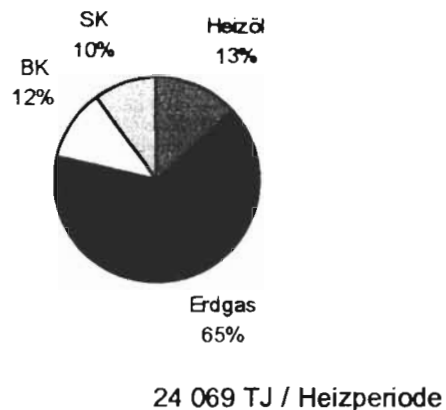


Abb. 3.1.1.16: Brennstoffmix der Industrie in der Heizperiode 1995



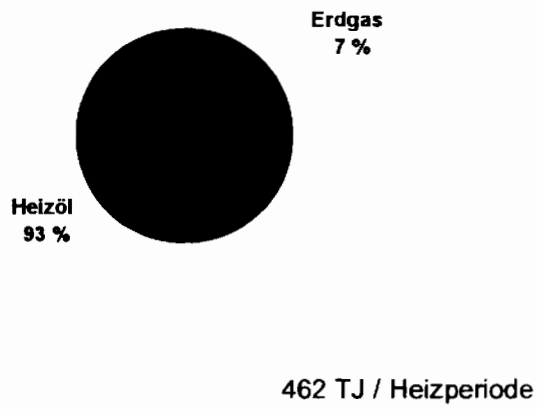


Abb. 3.1.1.17: Brennstoffmix der MVA in der Heizperiode 1992

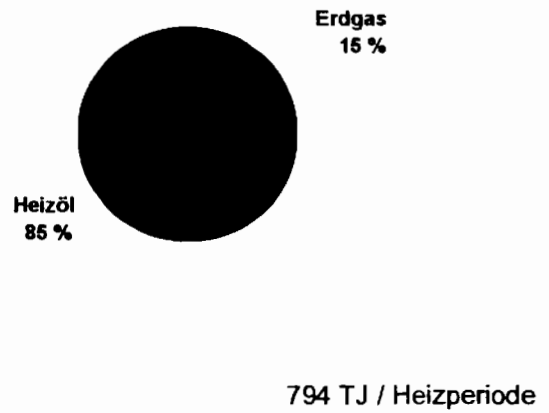


Abb. 3.1.1.18: Brennstoffmix der MVA in der Heizperiode 1995

### 3.1.1.2 Emissionen der DKA > 50 MW

#### Schwefeldioxidemissionen

Die SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW haben von der Heizperiode 1990 bis zur Heizperiode 1995 um 55% abgenommen, nämlich von 17700 auf 7900 Tonnen pro Heizperiode. Die effektivsten Reduktionsmaßnahmen wurden bei den Kraftwerken gesetzt. In diesem Sektor gelang in diesem Zeitraum eine Emissionsreduktion um 80%. Alleine durch die Umstellung einiger Kraftwerke von Heizöl/Erdgas Kombibetrieb auf alleinige Erdgasfeuerung wurden die SO<sub>2</sub>-Emissionen um 3000 Tonnen vermindert. Insgesamt haben die Reduktionsmaßnahmen bei den Kraftwerken bewirkt, daß der Anteil der Kraftwerke an den Gesamt-SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW von 50% auf 23% verringert wurde.

Eine ähnlich hohe Reduktion der Schwefeldioxidemissionen wurde auch bei den Müllverbrennungsanlagen erreicht, die aber mit einer Emission von 14 Tonnen SO<sub>2</sub> in der Heizperiode 1995 einen sehr kleinen Anteil an den Gesamtemissionen hatten.

Sehr deutliche Emissionsreduktionen wurden auch in den Sektoren der Fernheizkraftwerke (um 57%) und der industriellen DKA (um 45%) erzielt.

Im Gegensatz zu den anderen Sektoren waren die SO<sub>2</sub>-Emissionen der Raffinerie in der Heizperiode 1995 um 8% höher als 1990. In der Heizperiode 1995 wurden 3013 Tonnen SO<sub>2</sub> (38% der Gesamtemissionen aller DKA > 50 MW) von der Raffinerie emittiert, damit hatte die Raffinerie Schwechat die höchsten Emissionen aller Einzelsektoren. Ab der Heizperiode 1993, in der die höchsten Emissionen verzeichnet wurden, konnte aber auch in der Raffinerie Schwechat eine Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen um 10% erreichen werden.

Tab. 3.1.1.12: SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	8 879	8 298	5 055	3 098	1 954	1 861
Fernheizkraftwerke	2 177	1 433	1 349	1 430	1 031	944
Raffinerie	2 786	1 974	2 652	3 364	3 092	3 013
Industrie	3 774	4 269	4 014	3 181	2 185	2 088
Müllverbrennung	59	44	114	32	12	14
	17 675	16 018	13 183	11 105	8 274	7 920

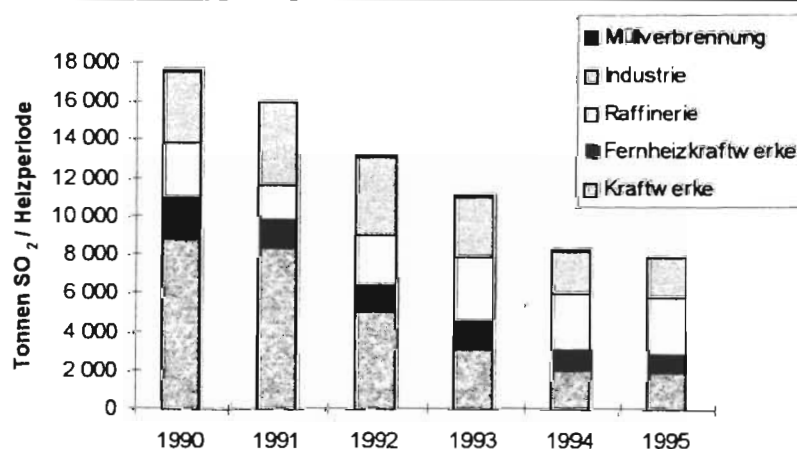


Abb. 3.1.1.19: SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW

### Stickstoffoxidemissionen

Die erzielten Reduktionen bei den Stickstoffoxidemissionen sind deutlich geringer als bei den SO<sub>2</sub>-Emissionen. Hier konnten die Emissionen der DKA > 50 MW von 17000 in der Heizperiode 1990 auf 11000 Tonnen in der Heizperiode 1995 gesenkt werden, dies entspricht einer Reduktion um 34%. Wie auch bei den Schwefeldioxidemissionen wurden die größten Erfolge bei den Kraftwerken erzielt, bei denen eine Reduktion um 64% verwirklicht werden konnte.

Die Raffinerie war mit einer Gesamtemission von 3300 Tonnen Stickstoffoxid in der Heizperiode 1995 der größte Emittent aller DKA > 50 MW Sektoren, obwohl die Raffinerie Schwechat seit 1990 ihren Stickstoffoxidausstoß um 23% absenken konnte.

Bei den Müllverbrennungsanlagen und den Fernheizkraftwerken konnten die Stickstoffoxidemissionen in diesem Zeitraum um weniger als 10% reduziert werden, der Anteil an den Gesamtstickstoffoxidemissionen aus DKA > 50 MW beträgt 1% für die Müllverbrennungsanlagen bzw. 14% für die Fernheizkraftwerke.

Nur die industriellen DKA > 50 MW hatten in der Heizperiode 1995 höhere Stickstoffoxidemissionen als 1990, dadurch hatten sie einen relativen Anteil von 29% an den Gesamtemissionen der DKA > 50 MW. Die höchsten NO<sub>x</sub>-Emissionen in der Industrie wurden in der Heizperiode 1991 mit 4400 Tonnen erreicht. In den folgenden Heizperioden 1992 bis 1995 sanken die Emissionen um etwa 24% ab, blieben aber über den Emissionen von 1990.

Tab. 3.1.1.13: NO<sub>x</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	8 076	6 095	5 921	3 175	2 735	2 875
Fernheizkraftwerke	1 664	1 913	1 927	1 736	1 410	1 533
Raffinerie	4 326	4 384	4 138	3 665	3 374	3 343
Industrie	2 634	2 964	3 352	3 200	3 200	3 164
Müllverbrennung	182	223	806	466	274	165
	16 883	15 579	16 143	12 242	10 993	11 080

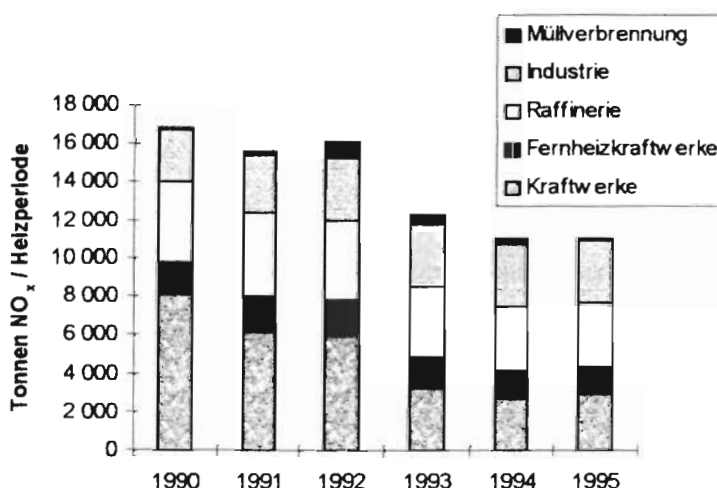


Abb. 3.1.1.20: NO<sub>x</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW

### Staubemissionen

Die Staubemissionen der DKA > 50 MW wurden im betrachteten Zeitraum um 55% reduziert. Die erzielten Reduktionen in den einzelnen Sektoren lagen zwischen 40% bis 60%. Eine besonders hohe Verminderung der Staubemissionen von mehr als 80% konnte im Sektor der Müllverbrennungsanlagen erreicht werden.

Tab. 3.1.1.14: Staub-Emissionen der DKA > 50 MW

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Kraftwerke	570	584	456	189	186	230
Fernheizkraftwerke	76	60	72	68	56	44
Raffinerie	166	160	106	117	98	94
Industrie	491	481	252	264	222	226
Müllverbrennung	12	9	20	3	3	2
	1 315	1 295	906	641	565	597

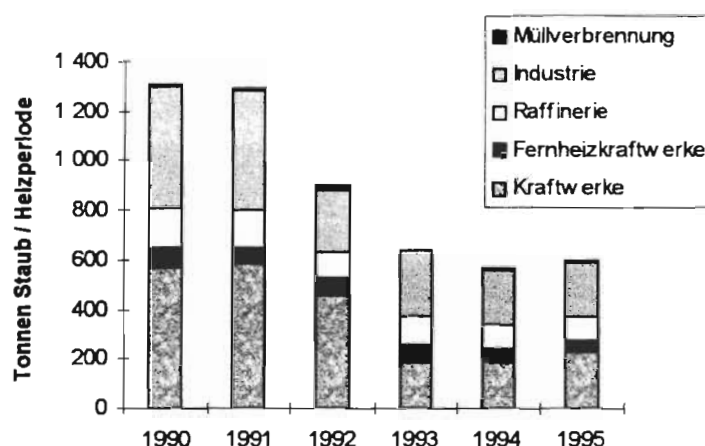
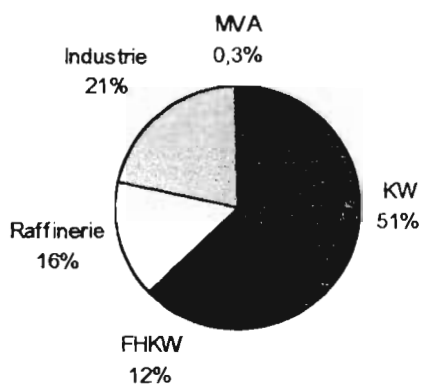


Abb. 3.1.1.21: Staub-Emissionen der DKA > 50 MW

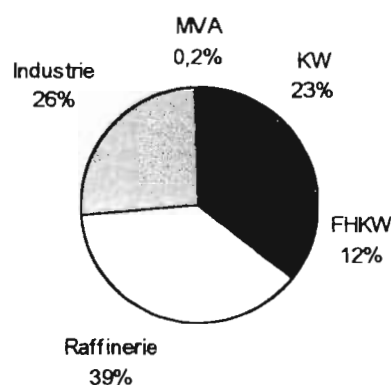
Folgende Tabelle und die zugehörigen Diagramme stellen nochmals den Anteil der einzelnen Sektoren von DKA > 50 MW an den Schadstoffemissionen in der Heizperiode 1990 und 1995 dar. Bei einem Vergleich der Anteile an der Emission und dem Einsatz an Brennstoffen muß bedacht werden, daß die Raffinerie und auch einige industrielle DKA den Großteil ihres Energiebedarfs durch Verfeuerung von Sonderbrennstoffen decken.

Tab. 3.1.1.15: Anteil der einzelnen Sektoren von DKA > 50 MW an den Schadstoffemissionen in den Heizperioden 1990 bis 1995

Heizperiode	SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		Staub	
	1 990	1 995	1 990	1 995	1 990	1 995
KW	8 879	1 861	8 076	2 875	570	230
FHKW	2 177	944	1 664	1 533	76	44
Raffinerie	2 786	3 013	4 326	3 343	166	94
Industrie	3 774	2 088	2 634	3 164	491	226
MVA	59	14	182	165	12	2
	17 675	7 920	16 883	11 080	1 315	597



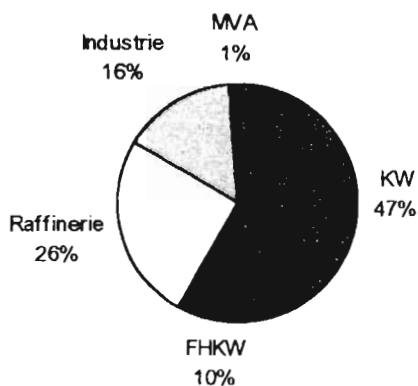
17,7 kt



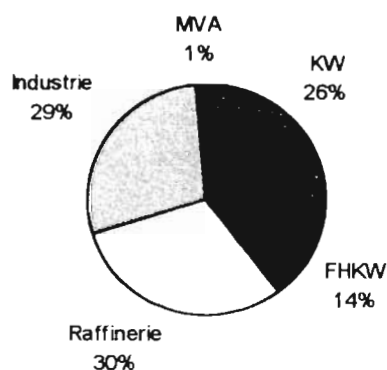
7,9 kt

Abb. 3.1.1.22: SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1990

Abb. 3.1.1.23: SO<sub>2</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1995



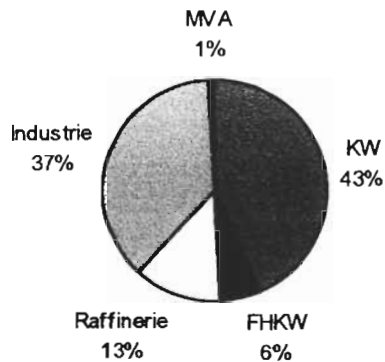
16,9 kt



11,1 kt

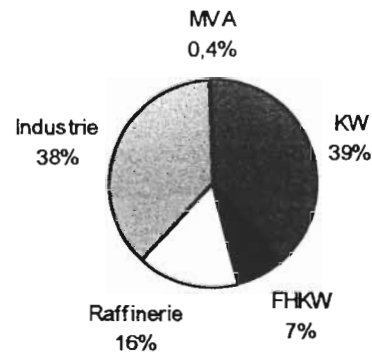
Abb. 3.1.1.24: NO<sub>x</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1990

Abb. 3.1.1.25: NO<sub>x</sub>-Emissionen der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1995



1,3 kt

Abb. 3.1.1.26: Staub-Emissionen der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1990



0,6 kt

Abb. 3.1.1.27: Staub-Emissionen der DKA > 50 MW in der Heizperiode 1995

### 3.1.1.3 Zusammenfassung

#### Schwefeldioxid

Der starke Rückgang der SO<sub>2</sub>-Emissionen aus den DKA > 50 MW ist auf mehrere gleichzeitig wirksam gewordene Faktoren zurückzuführen. Einerseits resultieren große Emissionsreduktionen aus dem Trend emissionsärmere Brennstoffe einzusetzen. Andererseits wurde in diesem Zeitraum Heizöl, das hohe SO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht, zunehmend in DKA mit Rauchgasentschwefelungsanlagen verfeuert. DKA ohne Rauchgasreinigungsanlagen haben hingegen in erster Linie Erdgas als Brennstoff genutzt.

In der Heizperiode 1990 wurden etwa 50% des in kalorischen Kraftwerken verbrauchten Heizöls in DKA mit Rauchgasentschwefelungsanlage verfeuert. In der Heizperiode 1994 und 1995 war dieser Anteil schon größer 90%. Diese Veränderungen wurden in erster Linie durch Sanierungsmaßnahmen, zu denen die Betreiber von DKA nach Inkrafttreten des LRG-K verpflichtet waren, bewirkt. Neben den Sanierungsmaßnahmen hat auch die Regelung der verminderten Reststundennutzung (§ 12 Abs. 6 LRG-K) bewirkt, daß der Anteil des ohne Rauchgasentschwefelungsanlagen verfeuerten Heizöls stark zurückgegangen ist (Kapitel 3.3).

Etwas anders ist die Situation bei Braunkohle und Steinkohle. Diese beiden Brennstoffe wurden bereits in der Heizperiode 1990 fast ausschließlich in Kraftwerken und Fernheizkraftwerken mit Rauchgasentschwefelungsanlagen verfeuert. Bei vier Kraftwerken, die hauptsächlich Kohle als Brennstoff einsetzten, wurden zwischen 1993 und 1995 zusätzliche Rauchgasentschwefelungsanlagen eingebaut, um eine effektivere SO<sub>2</sub>-Abscheidung zu erreichen. In der Heizperiode 1990 verfeuerten mit Rauchgasentschwefelungsanlagen ausgestattete Kraftwerke und Fernheizkraftwerke 87% jener konventionellen Brennstoffe, die SO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen (Steinkohle, Braunkohle und Heizöl), während es in der Heizperiode 1995 schon 97% waren. In der Heizperiode 1995 waren bereits 41% der KW und FHKW > 50 MW mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage ausgestattet.

Die Verringerung der Schwefeldioxidemissionen aus industriellen DKA > 50 MW wurde in erster Linie durch den Wechsel zu emissionsärmeren Brennstoffen bewirkt. Von den 23 industriellen DKA > 50 MW waren 1995 acht mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage ausgestattet. Der Großteil dieser Rauchgasreinigungsanlagen war bereits vor der Heizperiode 1990 in Betrieb.

## Stickstoffoxide

Der geringere Brennstoffverbrauch und die vollzogenen Änderungen im Brennstoffmix haben auch die Stickstoffoxid- und Staubemissionen verringert. In der Heizperiode 1995 haben die mit einer DeNO<sub>x</sub>-Anlage ausgestatteten KW und FHKW etwa 54% aller in diesen DKA Sektoren verwendeten konventionellen Brennstoffe verfeuert. Besonders große Veränderungen waren wiederum beim Einsatz von Heizöl festzustellen. In der Heizperiode 1990 wurden 29% des in KW und FHKW eingesetzten Heizöls in DKA mit einer DeNO<sub>x</sub>-Anlage verfeuert in der Heizperiode 1995 hingegen bereits 70%.

Bei Erdgas betriebenen KW und FHKW sind deutlich weniger DeNO<sub>x</sub>-Anlagen installiert worden. In der Heizperiode 1995 wurden etwa 54% des eingesetzten Erdgases in DKA mit SCR- oder SNCR-Anlagen verfeuert.

In der Industrie wurde keine Reduktion der Stickstoffoxidemissionen erzielt. In diesem Sektor war bis 1995 noch keine DKA > 50 MW mit einer SCR- oder SNCR-Entstickungsanlage ausgestattet.

Tab. 3.1.1.16: Rauchgasentschwefelungsanlagen in KW und FHKW

KRAFTWERKE				BRENNSTOFFE				MW <sub>therm.</sub>	RAUCHGASENTSCHWEFELUNG			
Bezirk	Betreiber	Standort	Kessel	Öl	BK	SK	Gas		KAV CaCO <sub>3</sub>	Naß- CaCO <sub>3</sub>	Semidry Ca(OH) <sub>2</sub>	KAV + NaHCO <sub>3</sub>
Wolfsberg	ÖDK	St. Andrä	Werk 2	X	X	X		280	1983		1995	1986
Korneuburg	EVN	Korneuburg	Kaiseralle				X	148				
Krems a d D.	EVN	Theiß	Maschine 2+3	X			X	1 006				
Tulln	EVN/VKG	Dürrrohr				X	X	1 758			1985	
Braunau a I	OKA	Riedersbach	1. St. Pantaleon	X	X	X		140	1985	1993		
Braunau a I	OKA	Riedersbach	2. St. Pantaleon	X	X	X		380		1986		
Vöcklabruck	OKA	Timelkam	Werk II	X	X	X	X	188	1985		1993	
Graz	STEWEAG	Neudorf/Werndorf	Hauptkessel	X			X	649		1997		
Judenburg	ÖDK	Zeltweg		X		X		344			1994	
Voitsberg	ÖDK	Voitsberg	Werk 3	X	X			792	1983	1986		
Wien XI	WEW	Simmering	BKW 3	X			X	800		1992		
Wien XXII	WEW	Donaustadt	BKW 1+2	R			X	812				
Wien XXII	WEW	Leopoldau	GUDKW				X	649				

FERNHEIZKRAFTWERKE				BRENNSTOFFE				MW <sub>therm.</sub>	RAUCHGASENTSCHWEFELUNG			
Bezirk	Betreiber	Standort	Kessel	Öl	BK	SK	Gas		KAV CaCO <sub>3</sub>	Naß- CaCO <sub>3</sub>	Semidry Ca(OH) <sub>2</sub>	KAV + NaHCO <sub>3</sub>
Klagenfurt	STW	Klagenfurt		X	X	X	X	138	1986			
Linz	ESG	Linz Mitte		X	X		X	298		1986		
Salzburg	STW	Salzburg Mitte		X	X		X	113			1987	
Graz	STEWEAG	Graz	Hauptkessel	X	X		X	201	1983			
Graz	STEWEAG	Mellach	Werndorf		X		X	543		1986		

Tab. 3.1.1.17: Entstickungsanlagen (DeNO<sub>x</sub>) in KW und FHKW

KRAFTWERKE				BRENNSTOFFE				MW <sub>therm.</sub>	DeNO <sub>x</sub>		
Bezirk	Betreiber	Standort	Kessel	Öl	BK	SK	Gas		primär	SCR	SNCR
Wolfsberg	ÖDK	St. Andrä	Werk 2	X	X	X		280	1988		1986
Korneuburg	EVN	Korneuburg	Kaiseralle				X	148	1988		
Krems a d D.	EVN	Theiß	Maschine 2+3	X			X	1 006	1988		
Tulln	EVN/VKG	Dürrrohr				X	X	1 758	1985	1986	
Braunau a I	OKA	Riedersbach	1. St. Pantaleon	X	X	X		140			
Braunau a I	OKA	Riedersbach	2. St. Pantaleon	X	X	X		380	1986		1988
Vöcklabruck	OKA	Timelkam	Werk II	X	X	X	X	188			
Graz	STEWEAG	Neudorf/Werndorf	Hauptkessel	X			X	649		1997	
Judenburg	ÖDK	Zeltweg		X		X		344	1988		1989
Voitsberg	ÖDK	Voitsberg	Werk 3	X	X			792	1988	1990	1988
Wien XI	WEW	Simmering	BKW 3	X			X	800		1992	
Wien XXII	WEW	Donaustadt	BKW 1+2	R			X	812	1985	1988	
Wien XXII	WEW	Leopoldau	GUDKW				X	649	1987	1988	

FERNHEIZKRAFTWERKE				BRENNSTOFFE				MW <sub>therm.</sub>	DeNO <sub>x</sub>		
Bezirk	Betreiber	Standort	Kessel	Öl	BK	SK	Gas		primär	SCR	SNCR
Klagenfurt	STW	Klagenfurt		X	X	X	X	138			
Linz	ESG	Linz Mitte		X	X		X	298		1991	1991
Salzburg	STW	Salzburg Mitte		X	X		X	113		1989	
Graz	STEWEAG	Graz	Hauptkessel	X	X		X	201	1992		
Graz	STEWEAG	Mellach	Werndorf		X		X	543		1986	

Müllverbrennungsanlagen sind jeweils mit effizienten Rauchgasreinigungsanlagen ausgestattet, die die Einhaltung der strengen Emissionsgrenzwerte gewährleisten.

### 3.1.2 DKA > 50 MW im gesamtösterreichischen Vergleich

#### 3.1.2.1 Brennstoffverbrauch von DKA > 50 MW im gesamtösterreichischem Vergleich

Da ein hoher Prozentsatz der in Österreich verbrauchten Brennstoffe in DKA > 50 MW eingesetzt wird, haben Maßnahmen zur Emissionsreduktion bei diesen DKA einen entscheidenden Einfluß auf die Emissionssituation in Österreich. *Heizöl Schwer* und Braunkohle werden hauptsächlich in DKA > 50 MW verfeuert und leisten aufgrund ihres hohen Schwefelgehalts einen großen Beitrag zu den SO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich.

Ein Vergleich der Dampfkesselatenbank (DKDB) mit den Brennstoffstatistiken für Österreich zeigt, daß die DKA > 50 MW im Jahr 1994 29% des Steinkohle-, 84% des Braunkohle- und 30% des Heizölverbrauchs in Österreich ausmachten. Bei *Heizöl Schwer* lag der Anteil, der in DKA > 50 MW verfeuert wurde, bei über 60%.

Tab. 3.1.2.1: Prozentueller Anteil der DKA > 50 MW an Brennstoffverbräuchen in Österreich

	% - Anteil der DKA>50 am österreichischen Verbrauch an				
	SK	BK	Heizöl	HS	Gas
1990	33	85	20	35	30
1991	36	84	27	52	29
1992	30	78	23	42	27
1993	27	79	26	53	25
1994	29	84	30	60	31

#### Steinkohle

Aus der Volkswirtschaftlichen Datenbank des österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO) ist zu entnehmen, daß der wichtigste Verbraucher von Steinkohle die Kokserzeugung ist, die 64% der insgesamt verbrauchten Steinkohle benötigte. Die Steinkohlemenge, die laut WIFO Statistiken 1994 für Strom- und Fernwärmeerzeugung eingesetzt wurde, ist durch die Verbrauchszahlen der DKA > 50 MW vollkommen abgedeckt. Von der industriell genutzten Steinkohle wurden 1990 nur 15% in DKA > 50 MW verfeuert, während dieser Anteil 1994 schon bei 40% lag

#### Braunkohle

Die DKA > 50 MW verfeuerten 1994 84% der in Österreich verbrauchten Braunkohle (inkl. Braunkohlebriketts). Der restliche Anteil am Braunkohleverbrauch (1994 waren das ungefähr 217000 Tonnen) wurde von "Kleinverbraucher" verwendet, wobei die Verbrennung von Braunkohle im Hausbrand einen signifikanten Anteil ausmachte.

#### Erdgas

30% des Gesamtverbrauchs an Erdgas wurde in DKA > 50 MW verfeuert. Durch kalorische Kraftwerke > 50 MW waren über 80% des Gasverbrauchs der Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) in der Wifo-Statistik abgedeckt. Weiters wurden in DKA > 50 MW fast 50% des Erdgases, das in der Industrie eingesetzt wurde, verfeuert.

#### Heizöl

Während der Anteil an festen und gasförmigen Brennstoffen, die in DKA > 50 MW verfeuert wurde, in diesen Jahren konstant geblieben ist, hat der Anteil der DKA > 50 MW am Heizöl-Gesamtverbrauch (Heizöl Schwer, Heizöl Mittel, Heizöl Leicht) von 20 auf 30% zugenommen. Noch stärker war dieser Trend bei *Heizöl Schwer* ausgeprägt, bei dem der in Verlagerung der Heizöl Schwer Verbrennung in DKA > 50 MW hatte einen positiven Einfluß



auf die Emissionssituation in Österreich, da diese Anlagen über effiziente Rauchgasreinigungsanlagen verfügen müssen.

Folgende Abbildungen zeigen einen Vergleich des Brennstoffverbrauchs von DKA > 50 MW mit dem gesamten Brennstoffverbrauch in Österreich. Dieser Vergleich wurde für die Jahre 1990 und 1994 dargestellt.

Der Verbrauch an flüssigen und festen Brennstoffen ist in diesem Zeitraum stark zurückgegangen, insbesondere der Braunkohleverbrauch, der 1994 etwa die Hälfte des Verbrauches 1990 ausmachte. Der Verbrauch an Erdgas ist hingegen im selben Zeitraum um 13% gestiegen.

Tab. 3.1.2.2: Brennstoffverbrauch in Österreich und in DKA > 50 MW 1990

	SK	BK	Heizöl	HS	m <sup>3</sup> Gas
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	Millionen
Gesamtverbrauch in Österreich	4 266	2 797	2 285	1 250	6 090
DKA > 50 MW	1 398	2 389	464	436	1 819

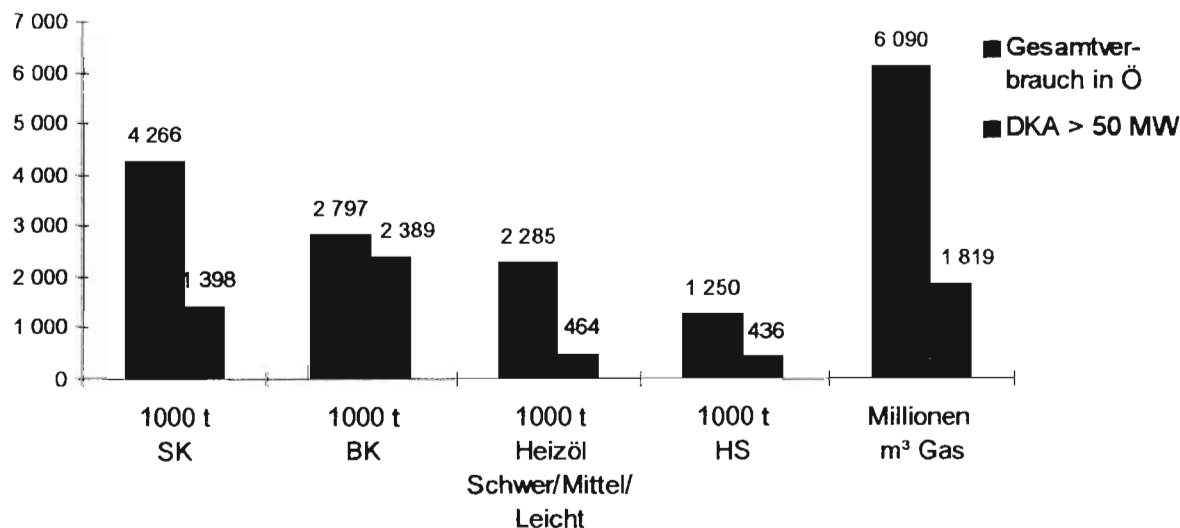


Abb. 3.1.2.1: Brennstoffverbrauch in Österreich und in DKA > 50 MW 1990

Tab. 3.1.2.3: Brennstoffverbrauch in Österreich und in den DKA > 50 MW 1994

	SK	BK	Heizöl	HS	m <sup>3</sup> Gas
	1000 t	1000 t	1000 t	1000 t	Millionen
Gesamtverbrauch in Österreich	3 163	1 392	1 898	926	6 858
DKA > 50 MW	902	1 164	561	557	2 110

## Dampfkesselanlagen in Österreich

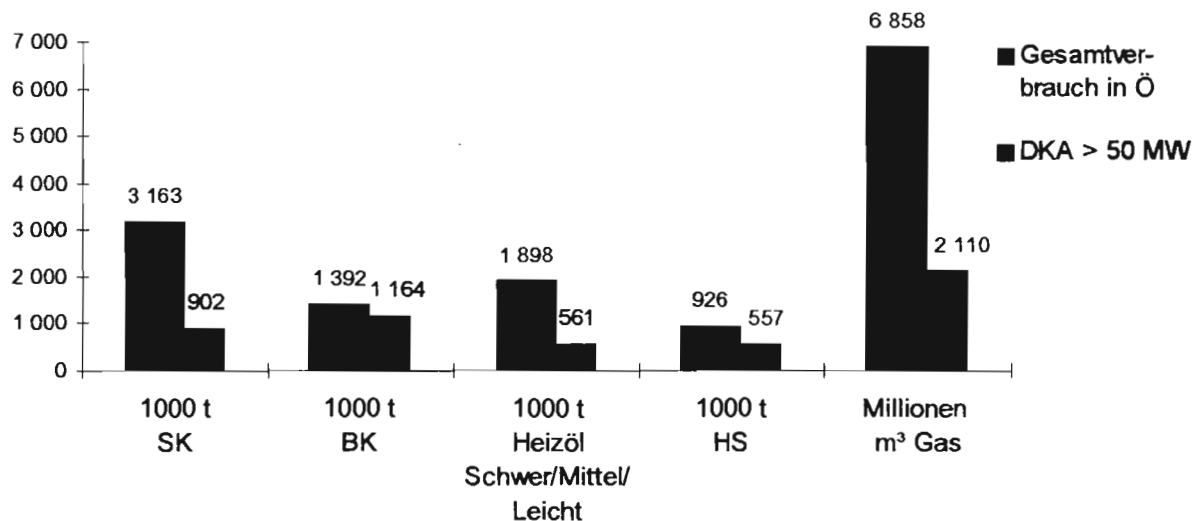


Abb. 3.1.2.2: Brennstoffverbrauch in Österreich und in DKA &gt; 50 MW 1994

Betrachtet man die Entwicklung der Verbrauchszahlen ausgewählter Brennstoffe in Österreich über die letzten Jahren so ist bei einem Sinken des Gesamtverbrauchs an Kohle und Öl um ungefähr 5% seit 1986 ein gleichzeitiger Anstieg des Verbrauchs an Erdgas zu sehen. Der relative Anteil des Erdgases am Gesamtverbrauch der fossilen Brennstoffe hat sich von 41% auf 57% erhöht, während der relative Anteil von Heizöl von 29% auf 18% und jener von Kohle von 30% auf 24% gefallen ist.

Tab. 3.1.2.4: Gesamtverbrauch ausgewählter Brennstoffe in Österreich (in TJ)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Heizöl	131 539	124 331	103 722	103 219	93 667	94 427
Kohle	137 228	140 211	130 044	132 041	152 515	152 939
Erdgas	187 003	194 847	185 592	199 150	219 239	231 794
Summe	455 769	459 388	419 358	434 411	465 421	479 159

	1992	1993	1994
Heizöl	85 902	89 765	78 370
Kohle	120 894	103 852	105 249
Erdgas	227 610	240 044	246 904
Summe	434 406	433 662	430 523



Abb. 3.1.2.3: Gesamtverbrauch ausgewählter Brennstoffe in Österreich

Die österreichische Gesamtenergiebilanz zeigt 1994 einen leichten Abfall des Energieverbrauchs im Vergleich zu 1986. Wobei der Energieverbrauch der Industrie stagnierte, der Verbrauch von Kleinabnehmern und Verkehr aber weiterhin anstieg. Die langfristigen Trends in der Gesamtenergiebilanz sagen einen weiteren Anstieg des Gasverbrauchs - ungefähr 2,3% pro Jahr - und eine weitere Abnahme des relativen Anteils von Kohle und Öl voraus.

### 3.1.2.2 Emissionen von DKA > 50 MW im gesamtösterreichischen Vergleich

#### SO<sub>2</sub>-Emissionen

Die Emission der DKA > 50 MW an Schwefeldioxid ist zwischen 1990 und 1994 um 54% zurückgegangen. Im Vergleich dazu nahmen die gesamtösterreichischen Emissionen an SO<sub>2</sub> um 22% ab.

Tab. 3.1.2.5: SO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr

	Tonnen SO <sub>2</sub> pro Jahr		% - Anteil
	UKB 96 Österreich	DKA>50	
1990	90 000	16 791	19
1991	84 000	16 537	20
1992	76 000	11 380	15
1993	71 000	10 761	15
1994	70 000	7 736	11

Der Wert für 1994 ist ein vorläufiger Wert aus der Luftschadstoffinventur CORINAIR 94.

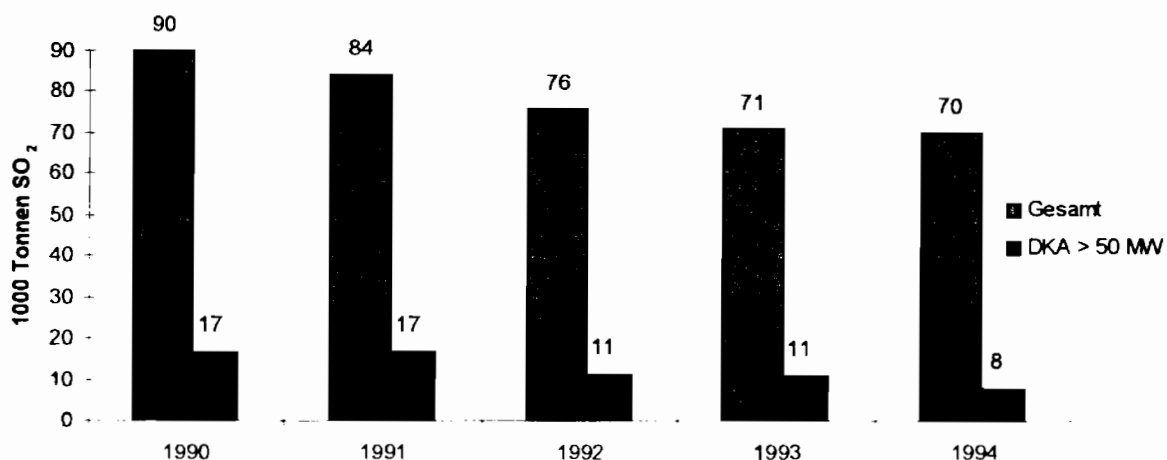


Abb. 3.1.2.4: Schwefeldioxid-Emissionen pro Jahr

Da die mit Abstand größten erzielten Erfolge bei der SO<sub>2</sub>-Emissionsminderung bei den DKA > 50 MW stattgefunden haben, ist deren Anteil an der gesamten Schwefeldioxidemissionen in Österreich von 20% 1990 auf 11% 1994 gesunken.

Das Dampfkessel-Emissionsgesetz (1981) und das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen - LRG-K (1989) haben durch die Vorschreibung von strengen SO<sub>2</sub>-Emissionsgrenzwerten zum Einbau von Rauchgasentschwefelungsanlagen in Kraft- und Fernheizkraftwerken und in großen industriellen DKA geführt. Gleichzeitig konnte durch die Reduzierung des maximalen Schwefelgehalts in *Heizöl Schwer* von 2 auf 1% Gesamtschwefel eine weitere Emissionsminderung bewirkt werden.

Auch bei kleinen und mittleren DKA konnte durch die Bestimmungen des LRG-K eine Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen bewirkt werden (siehe Kapitel 3.2).

Weiters besteht bei den Emittentengruppen Industrie und Kleinverbraucher ein Trend schwefelarme Brennstoffe wie zum Beispiel Erdgas einzusetzen. Diese signifikanten Änderungen in der Zusammensetzung des Energiemixes in Österreich bewirkten deutliche Emissionsreduktionen.

### NO<sub>x</sub>-Emissionen

Zwischen 1990 und 1994 sind die Stickstoffoxidemissionen der DKA > 50 MW um 37% zurückgegangen. Im Vergleich dazu nahmen die gesamtösterreichischen Emissionen an Stickstoffoxiden um 22% ab.

Im Zeitraum von 1990 bis 1994 wurden die Stickstoffoxidemissionen in Österreich von 222 auf 182 Tausend Tonnen vermindert. Die Emissionsangaben für 1994 wurden als vorläufiger Wert aus der CORINAIR 94 Studie entnommen.

Tab. 3.1.2.6: NO<sub>x</sub>-Emissionen pro Jahr (1 000 t)

	1990	1991	1992	1993	1994
Gesamt	222	216	201	182	163
DKA > 50 MW	17	16	15	12	11

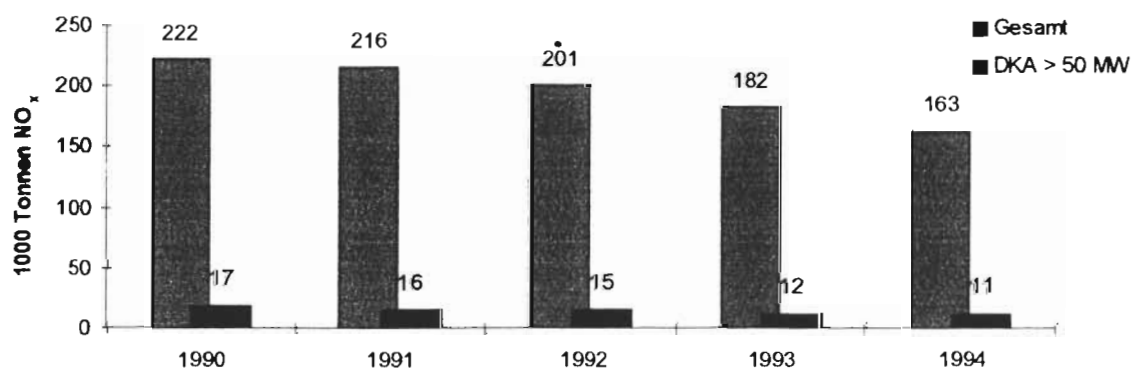


Abb. 3.1.2.5: NO<sub>x</sub>-Emissionen pro Jahr

Die erzielten Erfolge bei der Reduktion der Stickstoffoxidemissionen aus DKA > 50 MW waren ebenfalls auf Bestimmungen des LRG-K zurückzuführen. Die vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte haben die Betreiber veranlaßt, primäre Maßnahmen durchzuführen oder Rauchgasreinigungsanlagen zu installieren.

### Staub-Emissionen

Bei den DKA > 50 MW konnten zwischen 1990 und 1994 die Staubemissionen mehr als halbiert werden. Die gesamtösterreichischen Staubemissionen blieben hingegen innerhalb dieses Zeitraumes fast unverändert hoch.

Tab. 3.1.2.7: Staub-Emissionen pro Jahr (1 000 t)

	1990	1991	1992	1993	1994
Gesamt	33,5	32,4	33,3	32,3	-
DKA > 50 MW	1,3	1,2	0,7	0,6	0,6

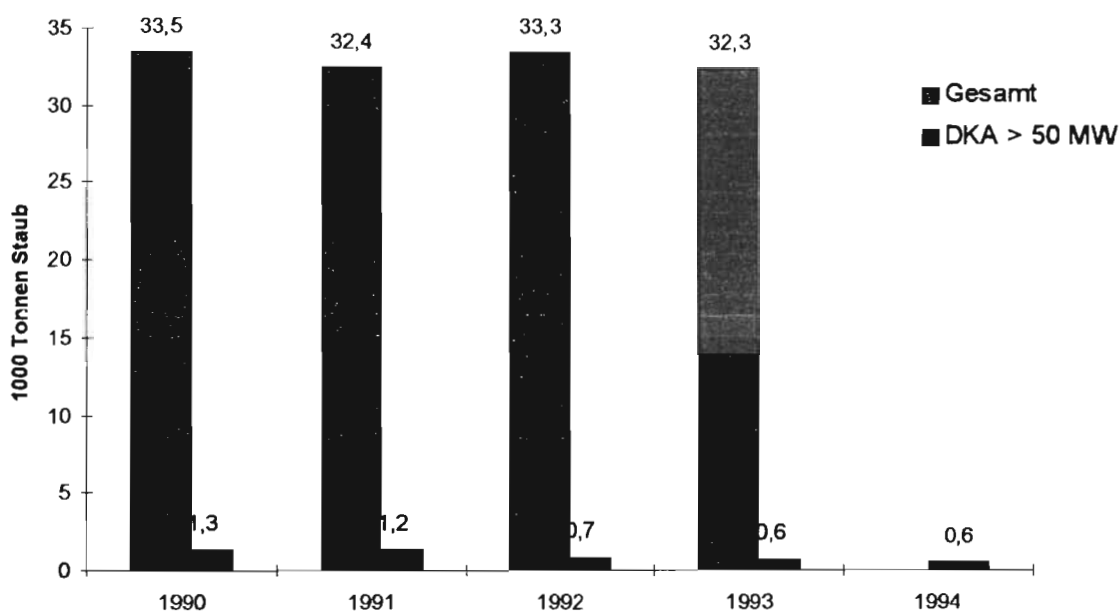


Abb. 3.1.2.6: Staub-Emissionen pro Jahr

Die Gesamt-Staubemissionen in Österreich für das Jahr 1994 lagen noch nicht vor.

Es wurden zwar die Emissionen in der Industrie und in den DKA > 50 MW verringert, aber durch das Ansteigen der Emissionen andere Emittentengruppen wurde dieser Erfolg fast vollständig kompensiert. Da die DKA > 50 MW nur 2% (bzw. 1990 noch 4%) der gesamtösterreichischen Staubemissionen verursachten, wirkten sich die in diesem Sektor erzielten Erfolge kaum auf die österreichische Bilanz aus.

### 3.1.2.3 Zusammenfassung

Die bei den DKA > 50 MW erzielten Emissionsreduktionen waren für die Schadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und Staub signifikant höher als jene bei anderen Emittentengruppen. Dadurch waren auch die prozentuellen Anteile der DKA > 50 MW an den gesamtösterreichischen Emission dieser Schadstoffe in den letzten Jahren rückläufig. Diese starken Emissionsreduktionen wurden vor allem durch Maßnahmen im Rahmen der Sanierung von Dampfkesselanlagen gemäß dem DKEG und gemäß dem LRG-K bewirkt.

### 3.2 DAMPFKESSELANLAGEN MIT EINER BRENNSTOFFWÄRMELEISTUNG BIS 50 MW

Im Folgenden wird die Bedeutung der Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung kleiner oder gleich 50 MW für die Emissionssituation in Österreich erläutert.

Eine Abschätzung der Bedeutung der DKA von 2 bis 50 MW für die Emissionssituation in Österreich kann über den Brennstoffverbrauch dieser Anlagen erfolgen.

Über DKA kleiner 2 MW, deren Anzahl in der Größenordnung von etwa 400 Anlagen in Österreich liegt, sind weniger Daten vorhanden. Die gesamte Brennstoffwärmeleistung dieser Anlagen beträgt etwa 400 MW, dies entspricht 10% der gesamten Brennstoffwärmeleistung der DKA von 2 bis 50 MW. Wegen der geringen Brennstoffwärmeleistung haben die Anlagen kleiner 2 MW bezüglich der Emissionen eine untergeordnete Bedeutung.

Vergleicht man die Brennstoffverbräuche der DKA > 50 MW mit jenen der DKA von 2 bis 50 MW so ergibt sich folgendes Bild:

Im Zeitraum von 1990 bis 1995 wurde in DKA zwischen 2 und 50 MW etwa 15% der Menge an Erdgas der DKA > 50 MW verfeuert. Der Braunkohle- und der Steinkohleverbrauch in Anlagen  $\leq$  50 MW war mit kleiner 0,5% vernachlässigbar klein. Etwas anders ist die Situation beim Heizölverbrauch. Der Heizölverbrauch der DKA von 2 bis 50 MW hat etwa 250000 Tonnen pro Jahr betragen. Im Vergleich dazu haben DKA > 50 MW 560000 Tonnen Heizöl verfeuert. Hierbei ist aber zu beachten, daß DKA > 50 MW fast ausschließlich *Heizöl Schwer* verwendeten, während der Anteil dieser Heizölsorte bei den kleineren DKA nur 25 % ausmachte.

#### SO<sub>2</sub>-Emissionen aus DKA:

Für die Berechnung der Gesamt SO<sub>2</sub>-Emissionen aus DKA in Österreich können die DKA  $\leq$  2 MW vernachlässigt werden, da für Anlagen in diesem Leistungsbereich strenge Anforderungen an die Brennstoffqualität gesetzlich vorgeschrieben sind und somit die Schwefeldioxidemissionen gering sind.

In der Heizperiode 1990 betrugen die Gesamt SO<sub>2</sub>-Emissionen aus DKA in Österreich 20191 Tonnen, wobei DKA > 50 MW etwa 88% dieser Emissionen verursacht haben.

Durch die wirksam gewordenen Sanierungsmaßnahmen bei den DKA > 50 MW konnten die Emissionen bis 1995 stark abgesenkt werden. Neben den Sanierungsmaßnahmen hatten vor allem die Regelung der Reststundennutzung und das vermehrte Verfeuern von **Brennstoffen** mit hohen SO<sub>2</sub>-Emissionen in Anlagen mit Rauchgasentschwefelungsanlagen einen entscheidenden Einfluß (Kapitel 3.1.1.3). Die SO<sub>2</sub>-Emissionen aus DKA  $\leq$  50 MW hingegen konnten im gleichen Zeitraum kaum reduziert werden. Insgesamt sind die SO<sub>2</sub>-Emissionen aus DKA in Österreich in diesem Zeitraum um 49% auf nunmehr 10336 Tonnen zurückgegangen. Folglich ist der relative Anteil der DKA  $\leq$  50 MW im Jahr 1995 auf 23% gestiegen, während der Anteil der DKA > 50 MW auf 77% gesunken ist.

Tab. 3.2.1: Prozentueller Anteil der DKA-Leistungsklassen an SO<sub>2</sub>-Emissionen aller DKA in Österreich

	1990	1995
DKA > 50 MW	88	77
DKA >2 - 50 MW	12	23
DKA $\leq$ 2 MW	> 1	> 1

### NO<sub>x</sub>-Emissionen aus DKA:

Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei der Betrachtung der gesamt NO<sub>x</sub>-Emissionen aus DKA in Österreich. Hier können die DKA ≤ 2 MW nicht mehr vernachlässigt werden, da die Anforderungen an die Brennstoffe für die NO<sub>x</sub>-Emissionen keine vergleichbare Emissionsreduktion bewirken wie bei SO<sub>2</sub>.

In der Heizperiode 1990 haben DKA in Österreich 19700 Tonnen Stickstoffoxide emittiert, bis 1995 konnte eine Reduktion um 29% auf 13891 Tonnen erreicht werden. Ebenso wie bei SO<sub>2</sub>- konnten auch die NO<sub>x</sub>-Emissionen der DKA ≤ 50 MW in diesem Zeitraum nicht reduziert werden.

Im Jahr 1990 hatten die DKA > 50 MW einen relativen Anteil von 84%, die DKA von > 2 bis 50 MW 15% und die DKA ≤ 2 MW von 1%. Im Jahr 1995 hat sich der relative Anteil der DKA von > 2 bis 50 MW auf 18% erhöht und jener der DKA ≤ 2 MW ist auf 2% gestiegen.

Tab. 3.2.2: Prozentueller Anteil der DKA-Leistungsklassen an den NO<sub>x</sub>-Emissionen aller DKA in Österreich

	1990	1995
DKA > 50 MW	86	80
DKA > 2 - 50 MW	13	18
DKA ≤ 2 MW	1	2

### Staub-Emissionen aus DKA

Die Staub-Emissionen aus DKA konnten etwa im selben Ausmaß wie die SO<sub>2</sub>-Emissionen vermindert werden. In den Heizperioden 1990 bis 1995 konnte eine Reduktion um 41% auf nunmehr 1023 Tonnen erreicht werden. Ähnlich wie bei den NO<sub>x</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen haben sich auch die Staub-Emissionen der DKA ≤ 50 MW in den letzten Jahren kaum verändert, während bei den großen DKA doch eine deutliche Reduktion des Ausstoßes erzielt wurde. Folglich lag der relative Anteil der DKA ≤ 50 MW an den Staubemissionen aus DKA in der Heizperiode 1995 bereits bei 42%.

Tab. 3.2.3: Prozentueller Anteil der DKA-Leistungsklassen an den Staub-Emissionen aller DKA in Österreich

	1990	1995
DKA > 50 MW	76	58
DKA ≤ 50 MW	24	42

Aus den oben angeführten Daten ist zu ersehen, daß auch die Gruppe der DKA ≤ 50 MW, die sich hauptsächlich aus Anlagen in Molkereien, chemischen Reinigungen, Prozeßdampfkessel in Industrie und Gewerbe, kleinen Fernheizkraftwerken und Reservekesseln in Kraftwerken zusammensetzt, im Hinblick auf die Emissionen an Luftschadstoffen von relevanter Bedeutung ist. Bedingt durch die lange Lebensdauer von Dampfkesselanlagen (für Anlagen mit 10 - 20 MW kann eine mittlere Lebensdauer von ungefähr 20 bis 30 Jahren angenommen werden) ist in Österreich die überwiegende Mehrheit der DKA kleiner oder gleich 50 MW vor dem Inkrafttreten des LRG-K in Betrieb gegangen. Deswegen ist eine detaillierte Untersuchung der Altanlagen, insbesondere der getroffenen Sanierungsmaßnahmen gemäß dem LRG-K, bei einer Betrachtung der DKA ≤ 50 MW von großer Bedeutung.



### 3.3 SANIERUNGSMASSNAHMEN BEI DAMPFKESSELANLAGEN

In diesem Kapitel werden die Sanierungsmaßnahmen, die nach Inkrafttreten des LRG-K bei Altanlagen ergriffen wurden und deren Auswirkungen auf die Schadstoffemissionen aus DKA beschrieben.

Nach Inkrafttreten des LRG-K waren Betreiber von Altanlagen, das sind alle DKA, die vor Inkrafttreten des LRG-K in Betrieb genommen wurden oder deren Errichtung zu diesem Zeitpunkt auf Grund bundesgesetzlicher Bestimmungen bewilligt waren, verpflichtet, sich in geeigneter Weise zu informieren (z.B. Emissionsmessungen an der DKA durch einen geeigneten Sachverständigen), ob ihre DKA den Emissionsgrenzwerten und Anforderungen in Anlage 1 zu § 12 LRG-K entspricht.

Für diese Altanlagen wurden im Gesetz Emissionsgrenzwerte festgelegt (Anlage 1 zu § 12 LRG-K), die weniger streng sind als jene in Verordnungen festgelegten Emissionsgrenzwerte für Neuanlagen. Die Betreiber waren verpflichtet, die Emissionen der Altanlagen so zu vermindern, daß sie die Emissionsgrenzwerte in Anlage 1 nicht überschreiten. Eine weitere schrittweise Anpassung an die im Verordnungswege erlassenen Grenzwerte für Neuanlagen ist dabei nicht vorgesehen.

Für Altanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung 50 kW nicht übersteigt, wurde eine Sanierungsfrist von drei Jahren ab Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes festgelegt. Für DKA über 50 kW wurde eine Frist von drei Jahren ab dem Tag des Eintrittes der Rechtskraft der behördlichen Genehmigung der Sanierungsmaßnahmen vorgesehen (§ 12 Abs. 2 LRG-K).

#### 3.3.1 Sanierung von DKA > 50 MW

Bei den DKA > 50 MW hat bereits das Dampfkessel-Emissionsgesetz durch die Vorschreibung von strengen SO<sub>2</sub>-Emissionsgrenzwerten zum Einbau von Rauchgasentschwefelungsanlagen in kalorischen und Fernheizkraftwerken und in großen industriellen DKA geführt. Bis zum Jahr 1985 waren in drei kalorischen Kraftwerken und einem Fernheizkraftwerk bereits Kalkadditiv-Verfahren zur Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen in Betrieb. In den Jahren 1985 bis 1987 wurden in 11 KW und FHKW Kalkadditiv- oder Rauchgasentschwefelungsanlagen installiert. Auch in DKA der Industrie und der Raffinerie waren vor 1989 bereits 7 Rauchgasreinigungsanlagen in Betrieb gegangen.

Zur Reduktion der Stickstoffoxidemissionen wurden viele Maßnahmen schon in den Jahren 1985 bis 1989 getroffen. In diesem Zeitraum wurden in 11 KW und FHKW primäre Maßnahmen zur Reduktion der Stickstoffoxidemissionen gesetzt und weiters wurden 11 Rauchgasentstickungsanlagen (6 SCR und 5 SNCR) in Betrieb genommen.

Trotz dieser Ausgangslage hat das LRG-K auf dem Sektor der DKA > 50 MW noch starke Veränderungen bewirken können.

Nach Inkrafttreten des LRG-K haben sich mehrere Betreiber von DKA > 50 MW verpflichtet, ihre DKA gemäß den Bestimmungen des § 12 Abs. 6 LRG-K zu betreiben (verminderte Restnutzung). Bei kalorischen Kraftwerken wurde im allgemeinen für Heizöl/Erdgas-Mischfeuerungen um verminderte Restnutzung angesucht. Nach Ablauf der gesetzlichen Frist wurde der Betrieb auf Erdgas umgestellt (z.B. Korneuburg Block II, Simmering BKW 1+2, Donaustadt BKW 1+2).

In DKA, die von dieser Regelung betroffen waren, wurden in der Heizperiode 1990 noch 173500 Tonnen Heizöl verfeuert, in der Heizperiode 1995 wurde hingegen in diesen Anlagen kein Heizöl mehr eingesetzt. Dadurch wurden auch die SO<sub>2</sub>-Emissionen dieser DKA von 3200 Tonnen in der Heizperiode 1990 auf einige wenige Tonnen in der

Heizperiode 1995 reduziert. Durch den stetig abnehmenden Verbrauch an Heizöl in diesen DKA wurden auch die Stickstoffoxidemissionen, die in der Heizperiode 1990 noch 1900 Tonnen betragen, bis 1995 um 91% reduziert. Die Staubemissionen aus diesen DKA wurden ebenfalls um mehr als 90% verringert.

Nach Inkrafttreten des LRG-K wurden im Sektor kalorische Kraftwerke zwei DKA stillgelegt. Die dadurch bewirkten Reduktionen an Luftschadstoffemissionen sind aber geringer als jene, die durch die Restnutzungsregelung erreicht wurden. Durch diese Stilllegungen wurden SO<sub>2</sub>-Emissionen von rund 100 Tonnen und NO<sub>x</sub>-Emissionen von etwa 800 Tonnen eingespart.

Der Trend zu einem vermehrten Einsatz von emissionsarmen Erdgas war ebenfalls auf die Bestimmungen des LRG-K zurückzuführen. Betreiber von DKA haben auf Grund der strengeren Emissionsgrenzwerte einen Brennstoffwechsel durchgeführt, um die gesetzlichen Auflagen zu erfüllen. Die Änderungen im Brennstoffmix haben bei allen Luftschadstoffen, die von DKA emittiert werden, deutliche Emissionsreduktionen bewirkt.

Weiters hatte die Herabsetzung des maximalen Schwefelgehalts von Heizölen, insbesondere von *Heizöl Schwer*, einen bedeutenden Einfluß auf die SO<sub>2</sub>-Emissionen.

Eine weitere Möglichkeit der Sanierung war der Einbau von Rauchgasreinigungsanlagen. Bedingt durch die große Anzahl bereits vor dem Inkrafttreten des LRG-K installierten Anlagen, sind seit 1989 bis 1995 nur vier weitere Rauchgasentschwefelungsanlagen in Altanlagen des Sektors kalorische Kraftwerke neu gebaut worden. In den Sektoren Raffinerie und Industrie wurden im selben Zeitraum zwei Rauchgasentschwefelungsanlagen in Betrieb genommen.

Seit 1989 wurden bei zwei kalorischen Kraftwerken primäre Maßnahmen zur Stickstoffoxidreduktion getroffen und bei zwei weiteren DKA wurden DeNO<sub>x</sub>-Anlagen eingebaut.

Die von den Betreibern der kalorischen Kraftwerke gesetzten Sanierungsmaßnahmen haben bewirkt, daß *Heizöl Schwer* fast ausschließlich in DKA mit Rauchgasentschwefelungsanlagen verfeuert wurde. In der Heizperiode 1990 wurden nur etwa 50% des in kalorischen Kraftwerken verfeuerten Heizöls in DKA eingesetzt, die mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage ausgestattet waren. In den Heizperioden 1994 und 1995 hat dieser Anteil schon über 90% ausgemacht.

Etwas anders ist die Situation bei Braunkohle und Steinkohle, da diese beiden Brennstoffe auch schon in der Heizperiode 1990 fast ausschließlich in kalorischen Kraftwerken und Fernheizkraftwerken mit installierten Rauchgasentschwefelungsanlagen verfeuert wurden. Bei vier hauptsächlich mit Kohle befeuerten Anlagen wurden zwischen 1993 und 1995 zu **den schon bestehenden zusätzliche Rauchgasentschwefelungsanlagen eingebaut. In den 14 mit einer Rauchgasentschwefelungsanlage ausgestatteten kalorischen Kraftwerken und Fernheizkraftwerken** wurden in der Heizperiode 1990 87% jener konventionellen Brennstoffe verfeuert, die hohe SO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen. In der Heizperiode 1995 lag dieser Anteil bereits bei 97%.

Die bei den DKA > 50 MW erzielten Emissionsreduktionen sind für die Schadstoffe SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und Staub signifikant höher als bei anderer Emittentengruppen. Die DKA > 50 MW verfeuern einen hohen Prozentsatz der in Österreich eingesetzten Brennstoffe, haben aber gleichzeitig einen stetig zurückgehenden Beitrag zu den Gesamtemissionen.

### 3.3.2 Sanierung von DKA $\leq$ 50 MW

Die Sanierungsmaßnahmen, die nach Inkrafttreten des LRG-K bei DKA  $\leq$  50 MW beantragt und durchgeführt wurden, sind statistisch getrennt erfaßt worden. Am 14. September 1990 wurden die Landeshauptmänner vom Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten ersucht, in Wahrnehmung des gesetzlichen Auftrages gemäß § 13 des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen - LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, und zur Vorbereitung eines Berichtes über den Erfolg der in Vollziehung des § 12 LRG-K (Sanierung) getroffenen Maßnahmen, den in ihrem Wirkungsbereich gegebenen Stand der Anlagensanierung umgehend bekanntzugeben (Erlaß des BMfWA Geschäftszahl 93330/1-IX/3/90).

Die zuständigen Behörden wurden dabei nach folgenden Informationen über alle sanierungspflichtigen DKA gefragt:

- Betreiber der DKA
- Brennstoffwärmeleistung
- Datum der Zulassung
- Auslegungsbrennstoff(e)
- Sanierungsantrag
- Sanierungsfrist
- Emissionen (Art, vor, nach)
- Sanierungsart.

In Österreich gibt es 121 politische Bezirke, wobei eine Rückmeldung auf den Erlaß des BMfWA trotz mehrfacher Urgenz nur von 105 Bezirken (87%) erfolgte.

Diese Rückmeldungen waren ihrerseits oft nicht vollständig. Genaue Angaben über die Sanierungsmaßnahmen fehlten teilweise, weil die Verfahren noch nicht abgeschlossen waren.

9 der 105 erfaßten österreichischen Bezirksverwaltungsbehörden gaben an, daß sich keine sanierungspflichtigen Dampfkesselanlagen in ihrem Zuständigkeitsbereich befinden.

Die restlichen Bezirksverwaltungsbehörden meldeten 977 Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung kleiner oder gleich 50 MW. Davon waren 592 gemäß § 12 LRG-K sanierungspflichtig.

Tab. 3.3.2.1: Anzahl aller pro Bundesland gemeldeten DKA und deren Brennstoffwärmeleistung

	Anzahl DKA	Leistung in MW	% bezogen auf	
			Anzahl DKA	Leistung in MW
Wien	307	1 058	31	24
Vorarlberg	67	225	7	5
Niederösterreich	202	832	21	19
Steiermark	90	466	9	11
Oberösterreich	164	1 069	17	24
Kärnten	40	208	4	5
Salzburg	47	343	5	8
Tirol	60	229	6	5
<b>Österreich</b>	<b>977</b>	<b>4 430</b>		

Von den 977 gemeldeten DKA waren 191 nicht sanierungspflichtig.

Tab. 3.3.2.2: Aufstellung der nicht sanierungspflichtigen DKA  $\leq 50$  MW in Österreich

	Anzahl DKA		% nicht sanierungspflichtige
	gemeldet	nicht sanierungspflichtig	
Wien	307	71	23
Vorarlberg	67	13	19
Niederösterreich	202	13	6
Steiermark	90	31	34
Oberösterreich	164	35	21
Kärnten	40	9	23
Salzburg	47	13	28
Tirol	60	6	10
<b>Österreich</b>	<b>977</b>	<b>191</b>	<b>20</b>

Bei 20% der gemeldeten Dampfkesselanlagen waren die Verfahren zum Zeitpunkt der Datenerhebung noch nicht abgeschlossen bzw. standen keine näheren Informationen zur Verfügung. Diese 194 Altanlagen machten etwa 17% der gesamten gemeldeten Brennstoffwärmeleistung in Österreich aus und sind in nachstehender Tabelle nach Bundesländern aufgelistet.

Tab. 3.3.2.3: DKA in Österreich mit noch nicht abgeschlossenen Verfahren

	Anzahl DKA		% nicht abge- schlossen Verfahren
	gemeldet	Verfahren nicht abgeschlossen	
Wien	307	4	1
Vorarlberg	67	18	27
Niederösterreich	202	85	42
Steiermark	90	7	8
Oberösterreich	164	19	12
Kärnten	40	4	10
Salzburg	47	16	34
Tirol	60	41	68
<b>Österreich</b>	<b>977</b>	<b>194</b>	<b>20</b>

10 DKA wurden von Dampf- auf Warmwasserbetrieb umgestellt und fallen daher nicht mehr unter die Bestimmungen des LRG-K.

### 3.3.2.1 Sanierungen nach LRG-K

Um die in Anlage 1 zu § 12 LRG-K geforderten Emissionsgrenzwerte einzuhalten, wurde bei 265 DKA ein Brennstoff- und/oder ein Brennerwechsel durchgeführt. Wie auch bei den DKA  $> 50$  MW war bei den Altanlagen  $\leq 50$  MW ein Wechsel des Brennstoffes bzw. der Einbau von emissionsärmeren Brennern die am häufigsten angewandte Methode zur Sanierung. Da diese Maßnahme die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte bei gleichzeitig geringen Investitionskosten ermöglicht, wurde sie bei 27% der DKA  $\leq 50$  MW durchgeführt.

24 DKA sanierten durch den Einbau von Rauchgasreinigungsanlagen. Die relativ hohen Investitionen, die der Einbau von Filtern erfordert, wurden somit nur in 2% der DKA getätigt. Der Einbau von Rauchgasreinigungsanlagen war nur für DKA mit relativ großer Brennstoffwärmeleistung rentabel. Die durch Filtereinbau sanierten DKA hatten durchschnittlich 14 MW Brennstoffwärmeleistung.

Die Bezirksverwaltungsbehörden meldeten 2 DKA, die eine Sanierung durch die sogenannte Glockenlösung (§ 12 Abs. 7 LRG-K) ausführten. Hierbei erfolgte die Sanierung einer DKA derart, daß die Emissionen einer anderen DKA am selben Standort und desselben Betreibers soweit vermindert wurden, daß die Gesamtemissionen der beiden Dampfkesselanlagen die Emissionsgrenzwerte in der Anlage 1 zu § 12 Abs. 1 LRG-K nicht überschritten. Diese Sanierungsart machte bezogen auf die gesamte Brennstoffwärmeleistung der gemeldeten DKA in Österreich nur 0,07% aus. Die Glockenlösung kam prinzipiell nur für Betreiber von mehr als einer DKA an einem Standort in Betracht. Außerdem war die Bedingung enthalten, daß innerhalb von acht Jahren nach Inkrafttreten des LRG-K alle DKA die Emissionsgrenzwerte in Anlage 1 zu § 12 LRG-K zu erfüllen hatten (dies kam praktisch einer Fristverlängerung für die Sanierung einer der beiden DKA gleich). Deshalb wurde die Glockenlösung nur sehr selten als Sanierungsmaßnahme angewandt.

Neben den drei oben angeführten Sanierungsmaßnahmen sieht das LRG-K zwei Möglichkeiten, Dampfkesselanlagen ohne Emissionsreduktion befristet weiterzubetreiben, vor.

123 DKA (13% der DKA ≤ 50 MW) gaben eine Erklärung über eine verminderte Restnutzung gemäß § 12 Abs. 6 LRG-K ab. Die Betreiber dieser Anlagen verpflichteten sich, ab dem Jahr 1993 die DKA nicht länger zu betreiben, als der zugeführten Brennstoffwärmemenge von 5000 Vollaststunden entspricht.

Die Betreiber von 168 DKA verpflichteten sich ihre DKA nach Ablauf von sechs Jahren stillzulegen (§ 12 Abs. 3 LRG-K). Von der Stilllegung waren 17% der Altanlagen ≤ 50 MW betroffen, wobei sich vor allem Betreiber von DKA mit einer geringen Brennstoffwärmeleistung (der Durchschnittswert aller stillgelegten DKA war 2 MW) zu dieser Maßnahme entschieden haben.

Tab. 3.3.2.4: Sanierungen nach LRG-K

ÖSTERREICH

Sanierungsart	Anzahl DKA	Leistung in MW	% bezogen auf		mittlere MW pro DKA
			Anzahl DKA	Leistung in MW	
B Brennstoffwechsel oder Brennerwechsel	265	1 678	27	38	6
F Filter	24	346	2	8	14
G Glockenprinzip	2	3	0	0	2
K Verfahren im Gang / keine Information	194	767	20	17	4
N keine Sanierungspflicht	191	623	20	14	3
R Restnutzung	123	647	13	15	5
S Stilllegung	168	356	17	8	2
W Umstellung auf Warmwasser	10	12	1	0	1
Gesamt	977	4 431			

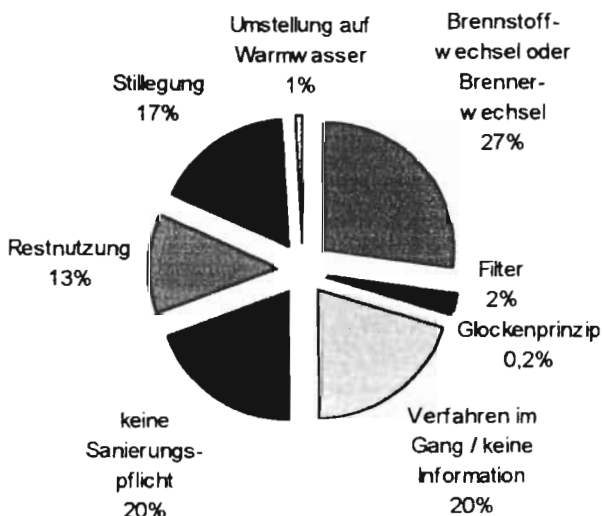


Abb. 3.3.2.1: Anzahl der DKA

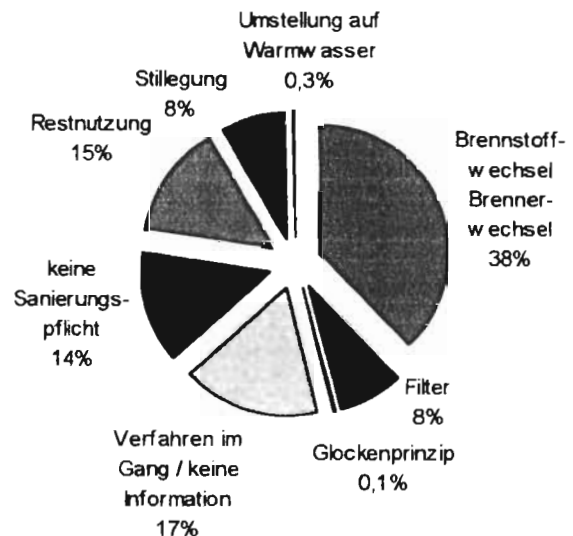


Abb. 3.3.2.2: BWL in MW

Ein Vergleich der Altanlagen bis 10 MW, das sind 86% der Altanlagen mit ungefähr 40% der gesamten Brennstoffwärmeleistung, und jener mit 10-50 MW zeigt die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Sanierungsmaßnahmen für diese zwei Leistungsgruppen von DKA. In beiden Gruppen wurde eine Sanierung durch Brenner- oder Brennstoffwechsel am häufigsten durchgeführt. Der Anteil der durch Filtereinbau sanierten DKA war in der höheren Leistungsklasse signifikant höher.

Von Stilllegungen waren hingegen vor allem Altanlagen < 10 MW betroffen, für die Sanierungsmaßnahmen unrentabel waren.

Tab. 3.3.2.5: Sanierungsarten der Altanlagen

	10 - 50 MW (132 DKA)	< 10 MW (741 DKA)
Brenner- o. Brennstoffwechsel	48	199
Filter	14	8
Verfahren / keine Information	20	146
keine Sanierungspflicht	23	160
Restnutzung	21	94
Stilllegung	6	125

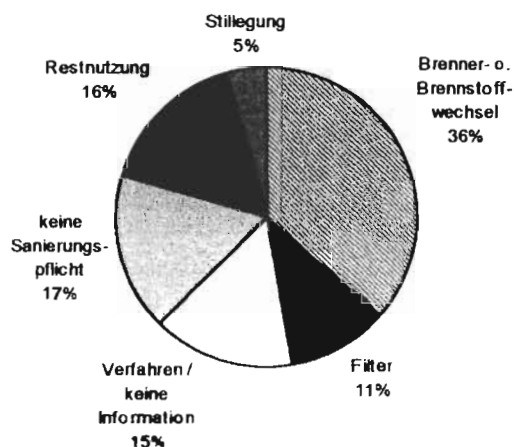


Abb. 3.3.2.3: Sanierungsarten der Altanlagen von 10 - 50 MW (132 DKA)

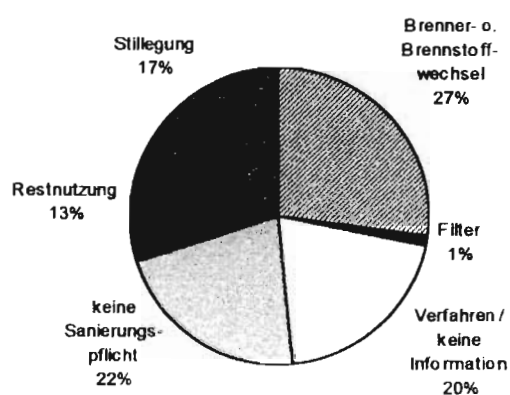


Abb. 3.3.2.4: Sanierungsarten der Altanlagen < 10 MW (741 DKA)

## Sanierungsmaßnahmen in Abhängigkeit von den Brennstoffen

### Brenner- und Brennstoffwechsel

Diese Sanierungsmaßnahme wurde bezogen auf Anzahl und Brennstoffwärmeleistung der gemeldeten DKA am häufigsten durchgeführt. In erster Linie wurden DKA, die vor der Sanierung mit *Heizöl Schwer* befeuert waren, durch diese Maßnahmen saniert. Der Umstieg von *Heizöl Schwer* auf andere Brennstoffe bewirkt eine starke Reduktion der Emissionen. Der Schwefelgehalt von *Heizöl Schwer* war bis zum Jahr 1992 mit maximal 2% festgelegt (zusätzlich war auch *Heizöl Schwer* mit 1% Schwefel erhältlich), während *Heizöl Mittel* einen Gehalt von 0,6% Schwefel hatte. Dadurch ergibt sich beim Umstieg von *Heizöl Schwer* zu *Heizöl Mittel* eine Reduktion der SO<sub>2</sub>-Emissionen auf etwa ein Drittel. Gleichzeitig bewirkt diese Umstellung auch eine Reduktion der Stickstoffoxid- und der Staubemissionen, da die Verbrennung von *Heizöl Schwer* auch bei diesen Schadstoffen weitaus höhere Emissionen verursacht als andere Heizölsorten.

Etwa 15% der mit *Heizöl Schwer* betriebenen Anlagen waren DKA mit 10 bis 50 MW, die zumeist durch einen Austausch der Brenner saniert wurden. Der Hauptgrund für das Ergreifen dieser Maßnahmen waren die vorgeschriebenen Emissionsbegrenzungen für Stickstoffoxide (Anlage 1 Z 4 lit. a zu § 12 LRG-K). Hierbei wurde für DKA ≤ 50 MW zwar kein Emissionsgrenzwert festgelegt, aber feuerungstechnische Maßnahmen zur Stickstoffoxid-emissionsbegrenzung waren gefordert. Der für DKA von 10 bis 50 MW gültige SO<sub>2</sub>-Emissionsgrenzwert (1700 mg/m<sup>3</sup>) bedeutet keine Einschränkung bezüglich der Verfeuerung von *Heizöl Schwer*.

85% der *Heizöl Schwer* befeuerten Altanlagen, die einen Brenner- oder Brennstoffwechsel durchgeführt haben, waren DKA mit einer Brennstoffwärmeleistung kleiner 10 MW. Diese Anlagen waren von der Regelung des maximalen Schwefelgehalts in Brennstoffen für Anlagen dieser Leistungsklasse betroffen (Anlage 1 Z. 2 lit. c zu § 12 LRG-K) und mußten in Folge dessen einen Brennstoffwechsel vollziehen.

Von den 92 mit *Heizöl Mittel* oder *Heizöl Leicht* betriebenen DKA wurde etwa ein Drittel durch primäre Maßnahmen zur NO<sub>x</sub>-Emissionreduktion saniert. Bei den restlichen Altanlagen handelte es sich um DKA kleiner 3 MW, die auf Grund der Regelung des maximalen Schwefelgehalts von konventionellen flüssigen Brennstoffen, eine Brennstoffumstellung vornehmen mußten. Anfang 1989 war *Ofenheizöl (Heizöl Extra Leicht)* mit 0,3% Schwefel der einzige konventionelle flüssige Brennstoff, der diese Bestimmung für DKA kleiner 3 MW erfüllte.

Die Betreiber von Altanlagen mit einer Mischfeuerung von Erdgas und Heizöl entschieden sich zu einem sehr hohen Prozentsatz zu einer Umstellung auf reine Erdgasfeuerung. Die Vorteile dieser Sanierungsart lagen im geringen verfahrenstechnischen Aufwand und in der gleichzeitig garantierten Einhaltung der Emissionsgrenzwerte.

Erdgas befeuerte DKA haben ausschließlich Primärmaßnahmen gesetzt (Einbau von NO<sub>x</sub>-armen Brennern), um die Anforderungen zur Emissionsbegrenzung für Stickstoffoxide zu erfüllen (Anlage 1 Z .4 lit. a zu § 12 LRG-K).

Tab. 3.3.2.6: Brennstoff- oder Brennerwechsel bei DKA in Österreich

Brennstoff vor Sanierung	BRENNSTOFF- o. BRENNERWECHSEL in ÖSTERREICH			
	DKA	% d. DKA	MW	% d. MW
EG	24	9	297	18
EG + ÖL	35	13	312	19
HL	43	16	83	5
HM	48	18	104	6
HS	113	43	879	52
Feste	2	1	2	0
	265		1 677	

EG ... Erdgas; HL ... Heizöl Leicht; HM ... Heizöl Mittel, HS ... Heizöl Schwer, Feste ... Kohle, Holz;

### Rauchgasreinigungsanlagen

Bei einem Großteil der durch Filter sanierten DKA wurden Staubfilter installiert. Bei einigen Anlagen wurde aber auch Rauchgasentschwefelungsanlagen und Entstickungsanlagen in Betrieb genommen. Diese verfahrenstechnisch aufwendigen und daher kostenintensiven Maßnahmen wurden fast ausschließlich von Anlagen mit mehr als 20 MW Brennstoffwärmeleistung, insbesondere von Fernheizkraftwerken, ergriffen.

Die durchschnittliche Brennstoffwärmeleistung der durch Filtereinbau sanierten DKA lag mehr als doppelt so hoch wie bei den anderen Sanierungsmaßnahmen.

Tab. 3.3.2.7: Rauchgasreinigungsanlagen bei DKA in Österreich

Brennstoff	RRA in Österreich			
	DKA	% d. DKA	MW	% d. MW
Sonder	4	17	101	29
EG	4	17	43	12
EG + Feste	1	4	8	2
HM	2	8	7	2
HS	9	38	159	46
FESTE	4	17	29	8
	24		346	

### Glockenlösung

Diese Sanierungsart gemäß § 12 Abs. 7 LRG-K wurde nur von einem Betreiber für zwei DKA gewählt. Zur Emissionsminderung wurde eine Stufenverbrennung und eine Begrenzung der Brennstoffwärmeleistung von 3 auf 2 MW installiert.

### 3.3.2.2 Inanspruchnahme von Ausnahmen

#### Restnutzung

Die Betreiber von 123 DKA verpflichteten sich ab dem vierten Jahr nach Inkrafttreten des LRG-K ihre DKA nicht länger zu betreiben, als der zugeführten Brennstoffwärmemenge von 5000 Vollaststunden entspricht (§ 12 Abs. 6 LRG-K).



Die größte Anzahl jener Anlagen, die Restnutzung beantragt haben, war mit *Heizöl Schwer* befeuert. Bezogen auf die Brennstoffwärmeleistung machten die DKA mit einer Erdgas/Heizöl Mischfeuerung den größten Anteil aus.

Eine Auswertung der Daten von gewerblichen DKA in Wien die eine verminderte Restnutzung beantragt hatten, ergab, daß bis 31.12.95 durchschnittlich nur 14% der gesetzlich erlaubten Brennstoffmengen aufgebraucht worden waren. Diese DKA werden in erster Linie in den Wintermonaten in Betrieb genommen. Deshalb kommt es gerade zu Zeiten, in denen die Immissionssituation schon durch vermehrten Heiztätigkeit belastet ist, zu einer Zusatzbelastung durch diese Altanlagen.

Tab. 3.3.2.8: Restnutzung bei DKA in Österreich

Brennstoff	RESTNUTZUNG in ÖSTERREICH			
	DKA	% DKA	MW	% MW
EG	28	23	62	10
EG + Öl	20	16	344	53
HEL	3	2	5	1
HL	23	19	61	9
HM	11	9	46	7
HS	34	28	123	19
FESTE	4	3	6	1
	123		647	

### Stilllegung

Insgesamt verpflichteten sich die Betreiber von 168 DKA (17% der gemeldeten Altanlagen  $\leq 50$  MW) zu einer Stilllegung gemäß § 12 Abs. 3 LRG-K nach Ablauf von 6 Jahren nach Inkrafttreten des LRG-K. Dreiviertel der stillgelegten Anlagen waren mit *Heizöl Schwer* oder mit festen Brennstoffen befeuert.

Auswirkungen dieser Maßnahme haben sich erst ab dem Jahr 1995 ergeben, da bedingt durch die lange Frist von 6 Jahren diese Anlagen ohne Emissionsreduktionen bis Ende 1994 in Betrieb bleiben konnten.

Tab. 3.3.2.9: Stilllegungen bei DKA in Österreich

Brennstoff	STILLEGUNGEN in ÖSTERREICH			
	DKA	% d. DKA	MW	% d. MW
EG	22	13	14	4
EG + Öl	2	1	10	3
HEL	1	1	0	0
HL	17	10	34	10
HM	40	24	63	18
HS	33	20	165	46
FESTE	52	31	71	20
	168		356	

In den folgenden Graphiken sind die Anteile der einzelnen Sanierungsmaßnahmen für die wichtigsten Brennstoffe dargestellt.

DKA  $\leq 50$  MW mit *Heizöl Schwer* als Brennstoff machten 29% aller Altanlagen aus und wurden zu 51% durch Brenner- oder Brennstoffwechsel saniert. Zu je 15% wurde Stilllegung und verminderte Restnutzung angestrebt. Nur 2% der Altanlagen dieser Kategorie waren nicht sanierungspflichtig.

Mit *Heizöl Mittel* oder *Heizöl Leicht* befeuerte Altanlagen, die 43% aller Altanlagen ausmachten, wurden deutlich weniger durch Brenner- oder Brennstoffwechsel saniert, dafür ist aber der Anteil der nicht sanierungspflichtigen DKA um vieles höher als bei *Heizöl Schwer*. Die Anteile der anderen Sanierungsmaßnahmen waren ähnlich hoch wie bei den mit *Heizöl Schwer* befeuerten DKA.

15% der Altanlagen wurden mit Erdgas/Heizöl Mischfeuerungen betrieben. Auch bei diesen Anlagen ist Brenner- oder Brennstoffwechsel die häufigste Sanierungsmaßnahme. Für einen hohen Anteil dieser Anlagen bestand keine Sanierungspflicht oder wurde verminderte Restnutzung beantragt.

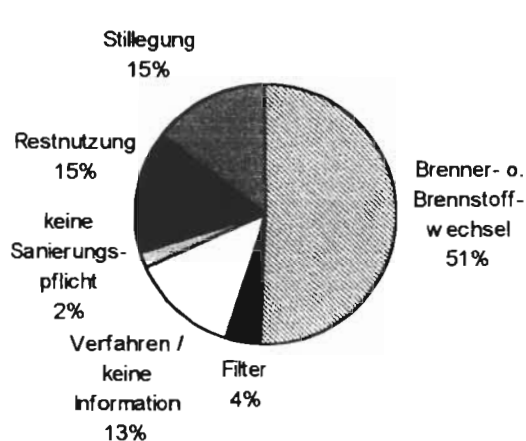


Abb. 3.3.2.5: Sanierungsarten der Altanlagen mit HS (29% aller Altanlagen ≤ 50 MW)

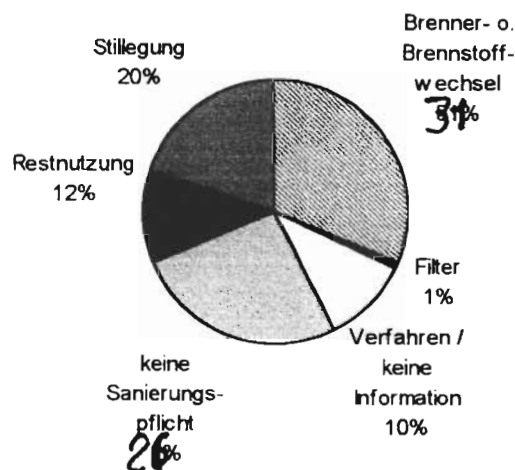


Abb. 3.3.2.6: Sanierungsarten der Altanlagen mit HM, HL (43% aller Altanlagen ≤ 50 MW)

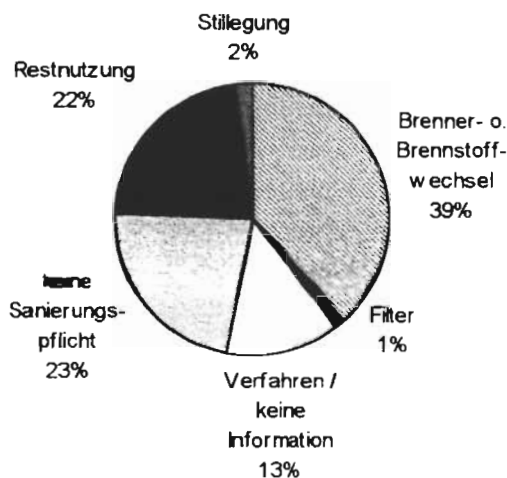


Abb. 3.3.2.7: Sanierungsarten der Altanlagen mit EG + Öl (15% aller Altanlagen ≤ 50 MW)

## 4 STAND DER TECHNIK BEI DAMPFKESSELANLAGEN

Folgendes Kapitel gibt einen kurzen Überblick über den Stand der Technik zur Emissionsminderung bei DKA, insbesondere bei Anlagen kleiner oder gleich 50 MW.

Bei Änderung und Weiterentwicklung der anwendbaren Technologien ist im LRG-K eine Neufestlegung der Emissionsgrenzwerte im Verordnungswege entsprechend dem Stand der Technik vorgesehen. Der Stand der Technik im Sinne des Bundesgesetzes ist der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher technologischer Verfahren Einrichtungen und Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist.

### 4.1 EXPERTENHEARING LAXENBURG

Am 18./19. November 1992 fand in Laxenburg ein Expertenhearing zu dem Thema: "Entwicklungen und fortschrittlicher Stand der Technik zur Emissionsminderung von Stickoxiden und Schwefeloxiden aus Feuerungsanlagen im Leistungsbereich von 3 bis 50 MW" veranstaltet von Umweltbundesamt & Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie statt. Im folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse dieses Expertenhearings gegeben.

#### SO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion

Für die SO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion bei DKA mit einer Brennstoffwärmeleistung > 30 MW sind derzeit sekundär wirkende Techniken der Rauchgasentschwefelung Stand der Technik. Es werden vor allem Naßverfahren mit Kalk als Reagens angewandt, da diese den Vorteil haben, daß Gips als Produkt anfällt und dieser als Rohstoff in der Zement- und Gipsindustrie verwendet werden kann. Weiters haben die Naßverfahren zur SO<sub>2</sub>-Abscheidung aus Rauchgasen ein höheres Potential weiter abgesenkte Emissionsgrenzwerte zu erreichen. Derzeit in DKA > 30 MW in Betrieb stehende Naß-Rauchgasentschwefelungsanlagen erreichen einen Entschwefelungsgrad der Rauchgase von etwa 90%.

Für Kleinanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung kleiner 10 MW ist die Verwendung von schwefelarmen Flüssigbrennstoffen oder eine Brennstoffumstellung auf Erdgas wahrscheinlich die wirtschaftlichste Lösung, um SO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Da in Österreich eine Heizölsorte mit einem Schwefelgehalt von 0,2% (*Heizöl Leicht*) erhältlich ist, ist es möglich Kleinverbraucher mit diesem schwefelarmen Flüssigbrennstoff zu versorgen, sodaß Rauchgasentschwefelungsanlagen bei kleinen DKA nicht benötigt werden. In Deutschland existiert keine vergleichbare Heizölsorte und daher macht der Einsatz von schwefelreicheren Heizölen einen Einsatz von Rauchgasentschwefelungsanlagen nötig, um ähnliche SO<sub>2</sub>-Emissionswerte wie in Österreich zu erreichen. Obwohl nasse Verfahren der Rauchgasentschwefelung auch für den Leistungsbereich von 10 MW realisiert sind, werden aus Kostengründen und wegen der einfacheren Verfahrenstechnik hauptsächlich trocken oder halbtrocken arbeitende Verfahren mit Kalziumoxid und Kalziumhydroxid als Reagens eingesetzt. Diese Verfahren haben den Nachteil, daß das anfallende pulverförmige Folgeprodukt (im wesentlichen Kalziumsulfid) derzeit nur beschränkt weiterverwertbar ist. Die Reststoffe müssen unter der Verwendung von Asche mineralisch verfestigt werden und es muß eine boden- und grundwasserneutrale Einbindung aller Schadstoffe vor der Deponierung angestrebt werden.

Wird Ammoniak-Wasser zur Absorption des  $\text{SO}_2$  aus dem Rauchgas verwendet, fällt Ammonsulfat als Endprodukt an. Dieses kann als Düngerzusatz verwendet werden, allerdings ist der Bedarf an dieser Verbindung eher gering.

Eine weiteres Verfahren stellt die trockene Adsorption mit Aktivkohle (Braunkohle-Aktivkoks) dar. Die Beladungskapazität des Braunkohle-Aktivkoks kann bis zu 8 Gew.% Schwefel betragen. Die beladene Aktivkohle hat eine Brennstoffqualität ähnlich wie Steinkohle aber mit einem weit höheren Schwefelgehalt. Daher ist eine Verfeuerung in Kohlekraftwerken mit Rauchgasentschwefelung möglich.

Entwicklungsarbeiten für Rauchgasentschwefelungsanlagen, die  $\text{SO}_2$  katalytisch zu  $\text{SO}_3$  oxidieren, das anschließend absorbiert wird, sind derzeit im Gange und könnten in den nächsten Jahren zu konkurrenzfähigen Entschwefelungsanlagen besonders für Klein-DKA führen.

### **NO<sub>x</sub>-Emissionsreduktion**

Zur Emissionbegrenzung von Stickoxiden werden einerseits primäre Maßnahmen wie z.B. Verwendung NO<sub>x</sub>-armer Brenner, Wirbelschichtverfahren, Rezirkulation eines Rauchgas-teilstromes und Stufenverbrennung eingesetzt. Der Einsatz von sekundären Maßnahmen ist erst nach Ausnutzung aller möglichen primären Maßnahmen zur NO<sub>x</sub>-Emissionsreduktion sinnvoll. Es gibt drei Verfahren zur Rauchgasreinigung, die bisher vor allem bei mittleren und großen DKA Verwendung finden: die SCR (Selective Catalytic Reduction), die SNCR (Selective Noncatalytic Reduction) und Entstickung mit Aktivkohle.

Bei dem SNCR wird Ammoniak oder Harnstoff direkt in die Brennkammer eingeblasen und bewirkt dort eine Reduktion der Stickoxide. Der zu erreichende Entstickungsgrad beträgt bei optimalen Bedingungen etwa 75%.

Eine bis zu 90% Reduktion der Stickoxidemissionen bei gleichzeitig deutlich geringerem Ammoniakschluss kann mit dem SCR-Verfahren erreicht werden. Hier werden die Stickoxide unter Zudosierung von Ammoniak an einem Katalysator reduziert. Diese beiden Verfahren sind auch schon erfolgreich zur NO<sub>x</sub>-Emissionsreduktion in Klein-DKA eingesetzt worden, wobei die sinnvolle Untergrenze für SCR-Anlagen bei etwa 15 MW liegt, während SNCR Systeme auch für DKA mit geringerer Brennstoffwärmeleistung geeignet sind. Bezüglich der verwendeten Brennstoffe sind Verfahren mit katalytischer Reduktion keinen Einschränkungen unterworfen.

Ein weiteres Verfahren arbeitet ebenfalls mit Zudosierung von Ammoniak nur wird hier Aktivkohle anstatt normaler Katalysatoren verwendet. Der Vorteil besteht in der Möglichkeit die desaktivierte Aktivkohle im laufenden Betrieb der Anlage zu entfernen. Die ~~Abfallaktivkohle~~ kann in bestehenden Kohlefeuerungsanlagen mit Rauchgasentschwefelungsanlagen verbrannt werden.

### **CO-Emissionsreduktion**

Erhöhte Kohlenmonoxidemissionen können normalerweise durch sorgfältige Einstellung der Brennerluftregelung beseitigt werden.

Durch den Einsatz von Additiven sind bei mit *Heizöl Schwer* betriebene DKA deutliche Reduktionen der Emissionen an Staub, NO<sub>x</sub> und CO zu erreichen.

## 4.2 UMSETZUNG DES STANDES DER TECHNIK

### **Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 - LRV-K 1989, BGBl. Nr. 19:**

Dem gesetzlichen Auftrag des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen - LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, folgend werden detaillierte Emissionsgrenzwerte für verschiedene Anlagenarten (Brennstoffe) und den hierfür relevanten Schadstoffarten (Staub, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, etc.) festgelegt, die zugehörigen Definitionen und Meßbedingungen angegeben, Anforderungen an die Beschaffenheit von Brennstoffen und an Ausrüstungsteile von Anlagen vorgeschrieben sowie die erforderlichen und zulässigen Schornsteinhöhen von Dampfkesselanlagen geregelt.

(siehe Beilage 4)

### **Änderungen der LRV-K 1989:**

#### **Novelle 1990, BGBl. Nr. 134/1990.**

Die Zusammensetzung eines sogenannten Dioxin-Äquivalents zur eindeutigen Bestimmung der Ultragifte Dioxine und Furane im Verbrennungsgas von Dampfkesselanlagen wird festgelegt, die Verbrennung von Müll auf Krankenhausabfälle (Emissionsgrenzwerte) erweitert.

(siehe Beilage 5)

#### **Novelle 1994, BGBl. Nr. 785/1994.**

In Fortschreibung des sich weiterentwickelnden Standes der Technik insbesondere auf den Gebieten Verbrennungstechnologie, Emissionsminderungs- und Emissionsmeßtechnik werden folgende Änderungen durchgesetzt:

- Strengere und auf kleinere Anlagengrößen erweiterte Emissionsgrenzwerte (CO, NO<sub>x</sub>),
- Neu eingeführte Emissionsgrenzwerte für Abhitzekesselanlagen (Gasturbinen- und Kolbenmotorenanlagen),
- Vereinfachte Meßvorschriften für Emissionsmessungen.

(siehe Beilage 6)

#### **Novelle 1997, BGBl. Nr. II/324/1997.**

Die Emissionsgrenzwerte für NO<sub>x</sub> mußten mit Rücksicht auf die derzeitige Lieferqualität von Heizöl leicht (HL) angepaßt werden.

(siehe Beilage 7)

**Erlässe.**

Bei Problemstellungen und Anfragen die Vollziehung des LRG-K betreffend, für die ein breiteres allgemeines Interesse angenommen wird, kann der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten Interpretationen oder Zusammenfassungen der gesetzlichen Bestimmungen im Erlaßwege der betroffenen Öffentlichkeit (Unterbehörden) zur Kenntnis bringen.

Folgende Erläße zum LRG-K sind bislang ergangen:

Nr.	Betreff	Geschäftszahl (GZ.)
10	Weiterverwendung von Formularen	93320/1-IX/3/89 vom 31.1.1989
11	Anwendung der Brennstoffregelungen des § 9 auf Altanlagen	93300/3-IX/3/89 vom 6.3.1989
12	Durchführungserlaß zum LRG-K	93300/2-IX/3/89 vom 9.3.1989
13	Informationen für die Praxis	93300/6-IX/3/89 vom Juni 1989
13a	Meßtechnik-Erfahrungsaustausch der Sachverständigen	Beilage zu 93064/15-IX/3/89 vom 14.11.1989
14	Sanierung von Altanlagen, Fristüberschreitungen	93300/2-IX/3/90 vom 7.8.1990
15	Sanierung von Altanlagen, Erhebungen	93330/1-IX/3/90 vom 14.9.1990
16	Überwachung bestimmter Arten von Altanlagen	93330/2-IX/3/90 vom 8.10.1990
17	LRV-K 1989, Novelle 1990 Einführungserlaß	93300/5-IX/3/90 vom 18.7.1990
18	Festlegung von Emissionsgrenzwerten für Dampfkesselanlagen im gewerbe-rechtlichen Genehmigungsverfahren für Betriebsanlagen	93300/7-IX/3/90 vom 8.11.1990
19	<b>Bundesverwaltungsabgaben</b>	93300/1-IX/3/91 vom 8.1.1991
20	Nachbarrechte im § 12 - Verfahren (Altanlagen-sanierung) - Erkenntnis des VwGH Zl. 90/04/0138 vom 30.10.1990	93300/14-IX/3/91 vom 15.7.1991

Die Erlässe Nr. 1 bis 9 betreffen das Vorgängergesetz DKEG und haben mit dem Inkrafttreten des LRG-K ihre Bedeutung verloren.

## 5 SCHLUSSFOLGERUNGEN

### Umsetzung von EU-Recht

Das LRG-K hatte durchaus positive Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere durch die Anpassung der Anlagen nach dem Vorsorgeprinzip an den damaligen Stand der Technik. Die Altanlagenanierung blieb aber auf einen Schritt beschränkt. Die Grenzwerte für Altanlagen sind sozusagen „eingefroren“ und entsprechen daher nicht mehr dem Stand der Technik.

Aus heutiger Sicht wären auch die Begrenzung weiterer Schadstoffe und Regelungen für weitere Sonderbrennstoffe wünschenswert.

Mit dem LRG-K und der darauf basierenden Verordnung (LRV-K 1989) wurde bereits 1989 die Umsetzung einschlägiger EU-Richtlinien in den österreichischen Rechtsbestand zumindest teilweise vorweg genommen (zB RL 88/609/EWG vom 24. November 1988 zur Begrenzung von Schadstoffemissionen von Großfeuerungsanlagen in die Luft).

Aufgrund der Entwicklung des EU-Rechts wie Richtlinie 96/61/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IPPC-RL), Vorschlag zur Revision GFA-RL, Vorschlag für eine Richtlinie zur Verbrennung von Abfällen sind Anpassungen im Österreichischen Recht erforderlich.

Zur Auswahl für die Umsetzung steht die Novellierung mehrerer Bundesgesetze, insbesondere des LRG-K, der GewO, des MinRoG und des AWG oder die Vereinheitlichung des Anlagenrechtes.

Für eine umfassende Regelung in einem Umwelthanlagengesetz hat der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie mit dem Bericht III – 27 der Beilagen zu den Sten. Protokollen des NR XX.GP mit Beziehung auf die Entschließung E 121-NR/XVIII.GP vom 24. September 1993 dem Nationalrat vorgelegt. Andererseits hat das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten mit Beziehung auf den Entwurf der inzwischen in Kraft getretenen IPPC-Richtlinie 96/61/EG vom 24. September 1996 den Entwurf eines Einheitlichen Anlagenrechtes (Betriebsanlagengesetz) 1998 zur Begutachtung versandt.

Die zuständigen Bundesminister kamen überein, dass eine Umsetzung der EU-Richtlinien durch ein Umweltgesetz für Betriebsanlagen erreicht werden soll, zu dem derzeit eine Regierungsvorlage vorbereitet wird.

Im Rahmen dieses Gesetzes soll das LRG-K wie bisher mitangewendet werden. Für diese umfassende Regelung könnte das LRG-K in manchen Belangen Vorbild sein, insbesondere für die dem Vorsorgeprinzip entsprechende Regelung der Genehmigungsvoraussetzung.

Weitere Anpassungsschritte für Altanlagen werden auch aufgrund von EU-Richtlinien erforderlich sein.

### **Emissionserklärungen**

Die Betreiber von Dampfkesselanlagen müssen jährlich Emissionserklärungen anfertigen. Der Berichtszeitraum hält sich dabei an die sogenannte Heizperiode. Diese umfasst Anfang Oktober bis Ende September des Folgejahres. Vor allem im Hinblick auf Berichtspflichten entsprechender EU-Richtlinien (GFA-RL) ist dieser Berichtszeitraum eher unpraktisch. Eine Umstellung der Berichtspflicht auf Kalenderjahre wäre wünschenswert.

Gemäß § 6 Abs. 2 Z 10 Umweltkontrollgesetz ist das Umweltbundesamt zur Führung einer Datenbank über Emissionen von Dampfessel als Grundlage für die Erfüllung der Berichtspflichten gem. Art. 13 der RL 88/609/EWG und zur Führung des Emissionsverzeichnisses gem. Art. 15 der RL 96/61/EG verpflichtet. Zur Erfüllung dieser Aufgaben ist eine Übermittlung der Emissionserklärungen an das Umweltbundesamt erforderlich.



## 6 VERWENDETE LITERATUR

- Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten & Bundeslastverteiler: Brennstoffstatistik 1994, Kennzahlen der Wärmekraftwerke
- Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten: Energiestatistik 1989, Daten zur Energieversorgung Österreichs
- Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten: Energiestatistik 1994, Daten zur Energieversorgung Österreichs
- Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten: Energiebericht 1996 der österreichischen Bundesregierung
- HACKL & MAUSCHITZ, G. (1995): Emissionen aus Anlagen der österreichischen Zementindustrie
- KRATENA, K. (1996): Die Energiesituation Österreichs im Jahr 1995, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.)
- LIST, W.: Abfall Abwasser Luft, Gesetze und Technik in Österreich, Bohmann-Manz-Planconsult (Hrsg.)
- Österreichische Elektrizitätswirtschaft AG (Verbundgesellschaft): Verbund - Umweltbericht 1995
- Österreichische Mineralölverwaltung (1995): Daten zur österreichischen Energieversorgung
- Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen (1989): Umweltbericht Luft
- Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (1996): Volkswirtschaftliche Datenbank - Energiebilanzen 1986 - 1994
- Österreichisches Statistisches Zentralamt in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten und dem Bundeslastverteiler: Energieversorgung Österreichs, Jahreshaft 1994
- PANGRATZ: Liste der gewerblichen DKA in Wien, MA 22 (Hrsg.)
- Umweltbundesamt & Österreichisches Statistisches Zentralamt (1994): Umwelt in Österreich - Daten und Trends 1994
- Umweltbundesamt (1996): Bodennahes Ozon in Österreich, Bestandsaufnahme und Maßnahmen, UBA-BE-063
- Umweltbundesamt: Entwicklungen und fortschrittlicher Stand der Technik zur Emissionsminderung von Stickoxiden und Schwefeloxiden aus Feuerungsanlagen im Leistungsbereich von 3 bis 50 MW, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.)
- Umweltbundesamt: Österreichische Luftschadstoff-Inventur 1994, CORINAIR 94 - vorläufige Ergebnisse
- Umweltbundesamt (1996): Umweltsituation in Österreich - Vierter Umweltkontrollbericht - Teil A, Bundesministerium für Umwelt (Hrsg.)
- Umweltbundesamt (1997): Grundlagen für die Bewertung des Erfolges der nach dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen getroffenen Maßnahmen, UBA-IB-54 1
- Vereinigung österreichischer Industrieller, Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Österreichischer Energiekonsumenten-Verband (1990): Erfahrungen mit dem neuen Luftreinhaltegesetz, Unterlagen zur Vortragsveranstaltung
- Wirtschaftskammer Österreichs: Gasversorgungsunternehmen Österreichs, 1996 - 2005 Erdgas Ausbaupläne

## 7 BEILAGEN

### Übersicht:

**Beilage 1:** Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen - LRG-K , BGBl.Nr. 380/1988

**Beilage 2:** Umweltförderungsgesetz - UFG , Artikel IV: Änderung des LRG-K ,  
BGBl.Nr. 185/1993

**Beilage 3:** Immissionsschutzgesetz - Luft , IG-L , Artikel III: Änderung des LRG-K ,  
BGBl. Teil I, Nr.115/1997

**Beilage 4:** Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 - LRV-K 1989 ,  
BGBl.Nr. 19

**Beilage 5:** Änderung der LRV-K 1989 , BGBl.Nr. 134/1990 (Novelle 1990)

**Beilage 6:** Änderung der LRV-K 1989, BGBl.Nr. 785/1994 (Novelle 1994)

**Beilage 7:** Änderung der LRV-K 1989 , BGBl. Teil II, Nr. 324/1997 (Novelle 1997)

**Beilage 8:** Gegenüberstellung der Emissionsgrenzwerte (EGW) im LRG-K  
für Altanlagen und der LRV -K 1989 i.g.F. für Neuanlagen

## Dampfkesselanlagen in Österreich

---

### Beilage 1

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1988

Ausgegeben am 15. Juli 1988

142. Stück

380. Bundesgesetz: Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen — LRG-K  
(NR: GP XVII RV 454 AB 659 S. 67. BR: AB 3519 S. 504.)

**380. Bundesgesetz vom 23. Juni 1988 zur Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen (Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen — LRG-K)**

Der Nationalrat hat beschlossen:

**Sachlicher Geltungsbereich und Begriffsbestimmungen**

§ 1. (1) Den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes unterliegen ortsfeste Anlagen von Dampfkesseln, die mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuert werden oder denen durch heiße Abgase Wärme zugeführt wird (Abhitzeessel).

(2) Dampfkesselanlagen im Sinne dieses Bundesgesetzes sind alle Anlagen, in denen in geschlossenen Gefäßen Dampf erzeugt oder überhitzt wird oder Flüssigkeiten über ihren atmosphärischen Siedepunkt erhitzt werden, ausgenommen Dampfkesselanlagen, deren Emissionen nicht an die freie Atmosphäre abgegeben, sondern zur Gänze in ein Produktionsverfahren geleitet werden und die eine Verunreinigung der Luft durch gasförmige, flüssige oder feste Stoffe nicht bewirken können.

(3) Eine Dampfkesselanlage im Sinne dieses Bundesgesetzes besteht in der Regel aus einem Dampfkessel einschließlich aller für die Emissionen maßgebenden Nebeneinrichtungen. Münden die Verbrennungsgaszüge mehrerer Dampfkessel, die im Regelfall gleichzeitig in Betrieb stehen, in einen gemeinsamen Schornstein, der auch mehrere Züge umfassen kann, oder stehen mehrere im Regelfall gleichzeitig in Betrieb stehende Dampfkessel eines Betreibers in einem engen räumlichen Zusammenhang, so gelten diese Dampfkessel grundsätzlich als eine einzige Dampfkesselanlage.

(4) Die Brennstoffwärmeleistung einer Dampfkesselanlage ergibt sich aus der mit dem Brennstoff zugeführten durchschnittlichen stündlichen Wärmemenge, die zum Erreichen der auslegungsmäßig vorgesehenen Kesselleistung im Dauerbetrieb (Nennlast) erforderlich ist.

(5) Dieses Bundesgesetz regelt den Betrieb von Dampfkesselanlagen hinsichtlich der jeweiligen

höchstzulässigen Menge jener Emissionen, welche eine Verunreinigung der Luft durch gasförmige, flüssige oder feste Stoffe bewirken können.

### Emissionen und Immissionen

§ 2. (1) Dampfkesselanlagen sind derart zu errichten, auszurüsten und zu betreiben, daß

- die nach dem Stand der Technik vermeidbaren Emissionen unterbleiben, und
- nicht vermeidbare Emissionen nach dem Stand der Technik rasch und wirksam so verteilt werden, daß die Immissionsbelastung der zu schützenden Güter (§ 4 Abs. 7 Z 2 lit. a) möglichst gering ist, und
- eine Gefährdung oder Belästigung im Sinne der Bestimmungen des § 4 Abs. 7 Z 2 vermieden wird, und
- eine Belastung der Umwelt nach Maßgabe der hiezu erlassenen Durchführungsverordnungen vermieden wird. Belastungen der Umwelt sind solche nachteilige Einwirkungen, die geeignet sind, den Boden, den Pflanzenbestand oder den Tierbestand zu schädigen.

(2) Der Stand der Technik im Sinne dieses Bundesgesetzes ist der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher technologischer Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist. Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen.

(3) Die der Emissionsbegrenzung dienenden Einrichtungen, die Feuerungen und Brenner sowie deren Zubehör sind derart zu konstruieren, zu prüfen und einzubauen, daß ihre verlässliche Funktion gesichert ist.

(4) Die Höhe der Schornsteine ist unter Berücksichtigung des Standortes der Anlage, der meteorologischen und topographischen Bedingungen so festzulegen, daß einerseits nachteilige Einwirkungen auf die Nachbarn und andererseits eine Verschleppung der Emissionen in andere zu schützende Gebiete nach Möglichkeit vermieden werden.

(5) Nähere Regelungen nach den Abs. 3 und 4 sind durch Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie zu treffen.

#### Emissionsgrenzwerte

§ 3. (1) Für die verschiedenen Arten von Emissionen (§ 1 Abs. 5) sind gemäß § 2 Abs. 1 lit. a und 2 obere Grenzwerte festzulegen.

(2) Die nach diesem Bundesgesetz festgelegten Emissionsgrenzwerte gelten für den stationären Betrieb. Ihre Einhaltung ist jedoch auch bei instationären Zuständen (zB Anfahren, Laständerungen) und während der Dauer von Wartungs- und Reparaturarbeiten durch geeignete Maßnahmen anzustreben.

(3) Die Emissionsgrenzwerte nach Abs. 1 hat der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie durch Verordnung festzulegen. Vor der Erlassung solcher Verordnungen ist den betroffenen gesetzlichen beruflichen Vertretungen Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

#### Genehmigung von Dampfkesselanlagen

§ 4. (1) Die Errichtung und Inbetriebnahme von Dampfkesselanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung 50 kW übersteigt, bedarf der Genehmigung durch die Behörde. Wer eine Dampfkesselanlage errichten will, hat die Genehmigung bei der Behörde zu beantragen.

(2) Dem Antrag nach Abs. 1 sind alle für eine umfassende technische Prüfung und Beurteilung der beabsichtigten Dampfkesselanlage erforderlichen Pläne, Skizzen und Beschreibungen in dreifacher Ausfertigung anzuschließen.

(3) Wird die Genehmigung einer Dampfkesselanlage

1. für feste oder flüssige Brennstoffe, für Mischfeuerungen sowie für Beheizung mittels Abwärme mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 500 kW oder
2. für gasförmige Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 2 MW

beantragt, so hat die Behörde den Antrag durch Anschlag in der Gemeinde und in örtlichen Zeitungen öffentlich bekanntzumachen. Mit der Bekanntmachung ist eine Frist von sechs Wochen einzuräumen, innerhalb der gegen die Genehmigung der Dampfkesselanlage von den Nachbarn (§ 75 Abs. 2 und 3 der Gewerbeordnung 1973, BGBl. Nr. 50/1974) begründete schriftliche Einwendungen bei der Behörde eingebracht werden können. Nachbarn, die solche Einwendungen erhoben haben, haben Parteistellung.

(4) Sind Einwendungen gemäß Abs. 3 eingelangt, hat die Behörde jedenfalls eine mündliche Verhandlung durchzuführen. Dabei ist, wenn die beabsichtigte Dampfkesselanlage nach den Bestimmungen des Art. 48 des Verwaltungsentlastungsgesetzes, BGBl. Nr. 277/1925, in der Fassung des § 2 des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 55/1948 und der auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen überwachungspflichtig ist, das zuständige Überwachungsorgan zu hören.

(5) Werden von Nachbarn privatrechtliche Einwendungen gegen die Dampfkesselanlage vorgebracht, so hat der Verhandlungsleiter auf eine Einigung hinzuwirken; die etwa herbeigeführte Einigung ist in der Niederschrift über die Verhandlung zu beurkunden. Im übrigen sind solche Einwendungen auf den Zivilrechtsweg zu verweisen.

(6) Die Entscheidung der Behörde hat binnen drei Monaten nach Einlangen des vollständigen Antrages (Abs. 2) oder im Falle einer mündlichen Verhandlung binnen drei Monaten nach dieser zu ergehen.

(7) Die Genehmigung gemäß Abs. 1 ist — erforderlichenfalls unter Vorschreibung von Auflagen — zu erteilen, wenn zu erwarten ist, daß

1. im Betrieb die gemäß Abs. 8 vorzuschreibenden Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden, und
2. durch die Dampfkesselanlage keine Immissionen bewirkt werden, die
  - a) das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn gefährden oder
  - b) zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1973 führen.

(8) Der Bescheid, mit dem die Dampfkesselanlage genehmigt wird, hat jedenfalls zu enthalten

- a) die zur Verwendung gelangenden Brennstoffarten,
- b) die zulässigen Emissionsgrenzwerte,
- c) die Schornsteinhöhe,
- d) allfällig erforderliche Auflagen, insbesondere gemäß Abs. 9 und § 8,
- e) die Anordnung, daß die Fertigstellung der Anlage der zuständigen Behörde anzuzeigen ist,
- f) die Feststellung, in welchem Fall einer Betriebsstörung eine erhebliche Überschreitung der Emissionsgrenzwerte auf längere Zeit im Sinne des § 10 Abs. 6 vorliegt.

(9) Ist zu erwarten, daß durch die Emissionen der Dampfkesselanlage auf Grund besonderer meteorologischer Verhältnisse im Zusammenwirken mit örtlichen Gegebenheiten Immissionen verursacht werden, die zeitweise das Einhalten der Bestimmungen des Abs. 7 Z 2 verhindern, so ist der Betreiber durch entsprechende Auflagen im Geneh-

migungsbescheid zu verpflichten, während solcher Zeitspannen auf Anordnung der Behörde den Betrieb der Dampfkesselanlage auf andere, schadstoffärmere Brennstoffe umzustellen oder den Betrieb einzuschränken oder einzustellen.

(10) Die Behörde hat im Genehmigungsbescheid anzuordnen, daß die Dampfkesselanlage erst auf Grund einer Betriebsbewilligung in Betrieb genommen werden darf, wenn das Emissionsverhalten der Dampfkesselanlage zum Zeitpunkt der Genehmigung nicht ausreichend beurteilt werden kann. Die Behörde kann im Genehmigungsbescheid anordnen, daß die Dampfkesselanlage erst auf Grund einer Betriebsbewilligung in Betrieb genommen werden darf, wenn ihre Brennstoffwärmeleistung mehr als 2 MW beträgt. In diesen Fällen ist vor Erteilung der Betriebsbewilligung ein befristeter Probetrieb anzuordnen. Für die Festlegung und Durchführung des Probetriebes gilt § 78 Abs. 2 Gewerbeordnung 1973, für die Durchführung eines Versuchsbetriebes gilt § 354 Gewerbeordnung 1973.

(11) Die Betriebsbewilligung gemäß Abs. 10 ist zu erteilen, wenn sich die Behörde an Ort und Stelle überzeugt hat, daß die im Genehmigungsbescheid nach Abs. 7 enthaltenen Angaben und Auflagen erfüllt sind.

(12) Wird eine Dampfkesselanlage, für welche eine Betriebsbewilligung gemäß Abs. 11 erteilt wurde, nach deren Erteilung während eines ununterbrochenen Zeitraumes von mehr als drei Jahren nicht betrieben, so erlischt die Betriebsbewilligung.

(13) Wird binnen drei Jahren nach Erteilung des Genehmigungsbescheides mit der Errichtung der Dampfkesselanlage nicht begonnen, so tritt dieser Bescheid außer Kraft.

(14) Ergibt sich nach Genehmigung der Dampfkesselanlage, daß die gemäß § 4 Abs. 7 wahrzunehmenden Interessen trotz Einhaltung der im Genehmigungsbescheid und gegebenenfalls im Betriebsbewilligungsbescheid vorgeschriebenen Auflagen nicht hinreichend geschützt sind, so hat die Behörde andere oder zusätzliche Auflagen vorzuschreiben. Die Behörde hat solche Auflagen nicht vorzuschreiben, wenn sie unverhältnismäßig sind, vor allem wenn der mit der Erfüllung der Auflagen verbundene Aufwand außer Verhältnis zu dem mit den Auflagen angestrebten Erfolg steht. Dabei sind insbesondere Art, Menge und Gefährlichkeit der von der Dampfkesselanlage ausgehenden Emissionen und der von ihr verursachten Immissionen sowie die Nutzungsdauer und die technischen Besonderheiten der Dampfkesselanlage zu berücksichtigen. Zugunsten von Personen, die erst nach Genehmigung der Dampfkesselanlage Nachbarn geworden sind, sind solche Auflagen nur insoweit vorzuschreiben, als diese zur Vermeidung einer Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit dieser Personen notwendig sind.

(15) Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten kann im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie zum Schutz der gemäß § 2 wahrzunehmenden Interessen durch Verordnung Anforderungen an die Beschaffenheit jener Brennstoffe festlegen, die zum Betrieb von Dampfkesselanlagen verwendet werden.

#### Nachträgliche Änderungen

§ 5. (1) Alle Änderungen an einer genehmigten Dampfkesselanlage, die ein Überschreiten der gemäß § 4 Abs. 8 lit. b festgelegten Emissionsgrenzwerte zur Folge hätten, bedürfen der vorherigen Genehmigung durch die Behörde.

(2) Das Genehmigungsverfahren ist sinngemäß nach den Bestimmungen des § 4 durchzuführen.

#### Entfall der Genehmigung

§ 6. Bei Dampfkesselanlagen, zu deren Errichtung, Inbetriebnahme oder Änderung nach den gewerbe-, berg- oder eisenbahnrechtlichen Bestimmungen eine Bewilligung (Genehmigung) erforderlich ist, entfällt eine gesonderte Genehmigung nach den §§ 4 und 5, es sind jedoch deren materiellrechtliche Bestimmungen bei Erteilung der betreffenden Bewilligung (Genehmigung) anzuwenden. Eine solche Bewilligung (Genehmigung) gilt auch als Genehmigung im Sinne der §§ 4 Abs. 1 bzw. 5 Abs. 1.

#### Überwachung

§ 7. (1) Die in Betrieb befindlichen Dampfkesselanlagen

1. für feste oder flüssige Brennstoffe, für Mischfeuerungen sowie für Beheizung mittels Abwärme mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 100 kW oder
2. für gasförmige Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 600 kW

sind einmal jährlich durch einen befugten Sachverständigen (Abs. 2) auf die Einhaltung der Bestimmungen dieses Bundesgesetzes zu überprüfen. Die Überprüfung umfaßt die Besichtigung der Anlage und deren Komponenten, soweit sie für die Emissionen oder deren Begrenzung von Bedeutung sind, verbunden mit der Kontrolle vorhandener Meßergebnisse oder Meßregistrierungen. Die Überprüfungen nach diesem Bundesgesetz sollen, soweit nach Art. 48 des Verwaltungsentlastungsgesetzes und der auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen Überprüfungen an in Betrieb befindlichen Dampfkesselanlagen vorzunehmen sind, gemeinsam mit diesen durchgeführt werden. Die Vornahme eigener Emissionsmessungen hat gemäß § 8 zu erfolgen.

(2) Als befugte Sachverständige kommen nach Wahl des Betreibers der Dampfkesselanlage fol-

gende inländische Personen oder Einrichtungen in Betracht:

1. einschlägige staatliche oder staatlich autorisierte Versuchsanstalten,
2. Ziviltechniker einschlägiger Befugnis,
3. für Dampfkesselanlagen, die gemäß den Bestimmungen des Art. 48 des Verwaltungsentlastungsgesetzes und der auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen überwachungspflichtig sind, auch das zuständige Dampfesselüberwachungsorgan,
4. für Dampfkesselanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung 10 MW nicht übersteigt, auch Gewerbetreibende, die zur Ausübung dieser Überprüfungen befugt sind.

Die befugten Sachverständigen dürfen die Überwachungstätigkeit erst ausüben, wenn sie bzw. ihre verantwortlichen Organe

- a) eine hinreichende Ausbildung und eine mindestens einjährige Praxis auf dem Gebiet der Messung von Emissionen von Dampfkesselanlagen aufzuweisen haben und über die hierfür erforderlichen und geeigneten Meßgeräte und Einrichtungen verfügen, und
- b) dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten mitgeteilt haben, ab welchem Tage die Überwachungstätigkeit ausgeübt wird.

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten hat mindestens einmal jährlich eine Liste der befugten Sachverständigen im „Amtsblatt zur Wiener Zeitung“ zu veröffentlichen. Stellt ein Sachverständiger die Ausübung der Überwachungstätigkeit ein, hat er dies dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten unverzüglich mitzuteilen.

(3) Hält die Behörde auf Grund von Beschwerden oder Anbringen von Nachbarn, amtlicher Wahrnehmungen oder baulicher oder verfahrenstechnischer Änderungen an der genehmigten Dampfkesselanlage eine zusätzliche Überprüfung für erforderlich, so hat sie diese Überprüfung unter gleichzeitiger Namhaftmachung eines Sachverständigen anzuordnen oder selbst vorzunehmen.

(4) Die befugten Sachverständigen haben über die durchgeführten Überprüfungen und deren Ergebnis schriftliche Befunde auszustellen, die zur Einsichtnahme durch die Behörde vom Betreiber der Dampfkesselanlage mindestens drei Jahre aufzubewahren sind. Die Befunde sind der Behörde auf ihr Verlangen vorzuweisen oder zu übermitteln. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten hat durch Verordnung Inhalt und Form der Befunde zu regeln.

(5) Ergeben sich bei den Überprüfungen Abweichungen vom konsensgemäßen Zustand der Dampfkesselanlage und kann der konsensgemäße Zustand nicht sofort hergestellt werden, so hat der Sachverständige hierüber unverzüglich die Behörde zu unterrichten.

(6) Wenn die Emissionen der Dampfkesselanlage die festgesetzten Grenzwerte überschreiten und

- a) das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn gefährden, oder
- b) zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1973 führen,

so hat die Behörde mit Bescheid unverzüglich anzuordnen, daß der Betrieb der Dampfkesselanlage solange eingeschränkt oder eingestellt wird, bis der vorschriftsmäßige Betrieb wieder möglich ist. Einer gegen einen solchen Bescheid eingebrachten Berufung kommt keine aufschiebende Wirkung zu.

(7) In allen anderen als den im Abs. 6 angegebenen Fällen hat die Behörde eine angemessene Frist einzuräumen, innerhalb der der konsensgemäße Zustand der Dampfkesselanlage hergestellt werden muß. Wird dieser Anordnung nicht fristgerecht entsprochen, so ist sinngemäß nach Abs. 6 vorzugehen.

(8) Die Behörde hat die Stilllegung der Dampfkesselanlage mit Bescheid anzuordnen, wenn der Betreiber oder seine gemäß § 9 VStG 1950 verantwortlichen Personen trotz mehrmaliger jedoch mindestens dreimaliger Bestrafung gemäß § 15 weiterhin gegen die dort angegebenen gesetzlichen Bestimmungen verstoßen.

(9) Die Behörde hat die Einhaltung der Bestimmungen des Abs. 1 zu kontrollieren.

(10) Die befugten Sachverständigen sind zur Verschwiegenheit über alle ihnen bei der Ausübung ihres Dienstes bekannt gewordenen Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse, insbesondere über die ihnen als geheim bezeichneten Einrichtungen, Verfahren und Eigentümlichkeiten der Betriebe verpflichtet.

#### Emissionsmessungen

§ 8. (1) Die Behörde hat im Genehmigungsbescheid festzulegen, ob und in welchem Umfang Abnahmemessungen sowie wiederkehrende oder kontinuierliche Emissionsmessungen an der Dampfkesselanlage durchzuführen sind. Emissionsmessungen sind ferner durchzuführen, wenn der befugte Sachverständige anlässlich einer Überprüfung gemäß § 7 Grund zur Annahme hat, daß die einzuhaltenden Emissionsgrenzwerte im Betrieb überschritten werden.

(2) Bei Dampfkesselanlagen, die gemäß § 4 Abs. 10 einer Betriebsbewilligung bedürfen, hat die Behörde im Rahmen des Probetriebes Abnahmemessungen aller jener Emissionen, für welche gemäß § 4 Abs. 8 im Genehmigungsbescheid Grenzwerte vorgeschrieben sind, durchzuführen. Abnahmemessungen können entfallen, wenn der sichere Nachweis der Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte anderweitig erfolgen kann.

(3) Bei Dampfkesselanlagen mit Abscheideaggregaten sind die für die Abscheidefunktion maßgebenden Größen einer laufenden Messung mit Datenaufzeichnung zu unterziehen, wenn die Brennstoffwärmeleistung 2 MW überschreitet.

(4) Bei Dampfkesselanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung 1 MW überschreitet, sind unbeschadet der Bestimmungen des § 7 Abs. 1 und 3 in regelmäßigen Zeitabständen, mindestens jedoch alle fünf Jahre, bei einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 2 MW mindestens alle drei Jahre Messungen jener Emissionswerte, für welche Grenzwerte vorgeschrieben sind, durch einen befugten Sachverständigen durchzuführen.

(5) Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten trifft im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie die zur Durchführung der Emissionsmessungen nach Abs. 1 erforderlichen näheren Regelungen, insbesondere über die anzuwendenden Meßverfahren, durch Verordnung. Vor der Erlassung solcher Verordnungen ist den betroffenen gesetzlichen beruflichen Vertretungen Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

#### Erleichterungen

§ 9. Bei Dampfkesselanlagen für konventionelle gasförmige Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 600 kW entfällt unbeschadet der Bestimmungen des § 6 die Verpflichtung zur Einholung der Genehmigung oder Bewilligung. Solche Dampfkesselanlagen sind jedoch durch einen befugten Sachverständigen (§ 7 Abs. 2) vor ihrer Inbetriebnahme zu besichtigen. Der Befund über diese Besichtigung ist der Behörde zu übermitteln. Eine Durchschrift des Befundes ist dem Betreiber der Anlage auszufolgen, der sie zur jederzeitigen Einsichtnahme durch die Behörde aufzubewahren hat. Ergibt sich auf Grund des Befundes, daß die Anlage den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes und der auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen nicht entspricht, so hat die Behörde sinngemäß nach den Bestimmungen des § 7 Abs. 6 und 7 vorzugehen.

#### Pflichten des Betreibers

§ 10. (1) Jeder Betreiber einer Dampfkesselanlage hat für ihren ordnungsgemäßen Betrieb und für die Einhaltung der in diesem Bundesgesetz, den hiezu ergangenen Durchführungsverordnungen und im Genehmigungsbescheid festgesetzten Grenzwerte für die Emissionen, für die Einhaltung etwaiger im Genehmigungs- oder Betriebsbewilligungsbescheid gemachter Auflagen sowie dafür zu sorgen, daß alle Ausrüstungsteile richtig gewartet und hinsichtlich ihrer Funktion laufend kontrolliert werden.

(2) Der Betreiber einer Dampfkesselanlage hat die Überprüfung der Anlage gemäß § 7 Abs. 1, die

Emissionsmessungen gemäß § 8 und die Besichtigung gemäß § 9 rechtzeitig zu veranlassen. Er hat die Kosten der Überprüfungen, Emissionsmessungen und der Besichtigung zu tragen.

(3) Der Betreiber hat der Behörde oder dem hiezu beauftragten befugten Sachverständigen während der Betriebszeit den Zutritt zu der Anlage zu gestatten und Einsicht in alle die Emissionen der Dampfkesselanlage betreffenden Aufzeichnungen zu gewähren, die in einem Dampfkesselanlagenbuch zusammenzufassen sind.

(4) Treten im Betrieb der Dampfkesselanlage Störungen auf, die eine Überschreitung der zulässigen Emissionen verursachen, so hat der Betreiber die Behebung der Störung unverzüglich zu veranlassen.

(5) Bei Dampfkesselanlagen, für deren Betrieb eine Betriebsbewilligung nach § 4 Abs. 10 erteilt wurde, ist die Behörde über solche Störungen (Abs. 4) und die zu ihrer Behebung ergriffenen Maßnahmen unverzüglich zu informieren.

(6) Werden durch die Störung die festgesetzten Emissionsgrenzwerte auf längere Zeit erheblich überschritten, so hat der Betreiber unverzüglich den Betrieb der Dampfkesselanlage einzuschränken oder zu unterbrechen, bis die Störung behoben ist.

(7) Der Betreiber einer in Betrieb befindlichen Dampfkesselanlage, deren Brennstoffwärmeleistung 2 MW überschreitet, hat der Behörde jährlich eine Emissionserklärung über das Emissionsverhalten dieser Dampfkesselanlage vorzulegen. Die Bestimmungen der §§ 7 und 8 werden dadurch nicht berührt. Bei Dampfkesselanlagen gemäß § 12 Abs. 6 sind die Emissionszeiten gesondert anzugeben.

(8) Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten hat im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie durch Verordnung Inhalt, Umfang, Form und Zeitpunkt der Abgabe der Emissionserklärung, das bei der Ermittlung der Emissionen einzuhaltende Verfahren sowie Inhalt und Form des Dampfkesselanlagenbuches näher zu regeln.

(9) Die Behörde hat die Daten der Emissionserklärung den mit der Vollziehung bundesgesetzlicher Vorschriften auf dem Gebiet der Luftreinhaltung befaßten Behörden auf Verlangen mitzuteilen. Daten, die Rückschlüsse auf Betriebs- oder Geschäftsgeheimnisse ermöglichen, dürfen ohne Zustimmung des Betreibers nicht veröffentlicht werden. Die Bestimmungen des Auskunftspflichtgesetzes, BGBl. Nr. 287/1987, und des Datenschutzgesetzes, BGBl. Nr. 565/1978, werden dadurch nicht berührt.

#### Übergangsbestimmungen für Altanlagen

§ 11. (1) Dampfkesselanlagen, die vor dem 31. März 1981 in Betrieb genommen wurden oder



deren Errichtung vor diesem Zeitpunkt auf Grund anderer bundesgesetzlicher Bestimmungen genehmigt oder bewilligt worden ist, sowie Dampfkesselanlagen, für die eine rechtskräftige Genehmigung (Bewilligung) gemäß §§ 4 oder 6 Abs. 2 des Dampfkessel-Emissionsgesetzes — DKEG, BGBl. Nr. 559/1980, vorliegt, bedürfen — unbeschadet des § 12 — keiner Genehmigung nach den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes.

(2) Auf Dampfkesselanlagen, für die ein rechtskräftiger Bescheid gemäß Abs. 4 oder gemäß § 4 oder gemäß § 11 Abs. 5 oder 6 DKEG vorliegt, ist § 7 bis zum Ende der sich aus § 12 ergebenden Sanierungsfrist mit der Maßgabe anzuwenden, daß der Inhalt dieses Bescheides maßgeblich für die Beurteilung des konsensgemäßen Zustandes im Sinne des § 7 Abs. 5 und 7 ist und die darin festgesetzten Grenzwerte maßgeblich für die Anwendung des § 7 Abs. 6 sind.

(3) Bei Anwendung des § 5 auf Dampfkesselanlagen nach Abs. 1 sind die Bestimmungen der §§ 3 und 4 Abs. 7 nur hinsichtlich der neuen oder geänderten Anlagenteile anzuwenden.

(4) Gefährden die Emissionen einer Dampfkesselanlage nach Abs. 1 Leben oder Gesundheit von Menschen, so hat die Behörde durch Bescheid diese Emissionen derart zu beschränken, daß die Gefährdung abgewendet wird, auch wenn für die Dampfkesselanlage bereits ein rechtskräftiger Bescheid nach § 11 Abs. 5 oder 6 DKEG vorliegt.

#### Sanierung

§ 12. (1) Die Emissionen von Dampfkesselanlagen, die vor dem Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes in Betrieb genommen wurden oder deren Errichtung zu diesem Zeitpunkt auf Grund bundesgesetzlicher Bestimmungen bewilligt war, sind nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen so zu vermindern, daß sie die in der Anlage 1 festgelegten Emissionsgrenzwerte nicht überschreiten. Für die Ermittlung der Emissionswerte einer Dampfkesselanlage sind die in der Anlage 2 festgelegten Bestimmungen maßgeblich.

(2) Die Frist zur Sanierung gemäß Abs. 1 beträgt für Dampfkesselanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung 50 kW nicht übersteigt, drei Jahre ab Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes. Für Dampfkesselanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung 50 kW übersteigt, beträgt die Frist drei Jahre ab dem Tag des Eintrittes der Rechtskraft der behördlichen Genehmigung der Sanierungsmaßnahmen.

(3) Der Betreiber einer sanierungspflichtigen Dampfkesselanlage, deren Brennstoffwärmeleistung 50 kW übersteigt und welche vor dem Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes in Betrieb genommen wurde, hat innerhalb eines Jahres ab Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes bei der Behörde einen Antrag auf Genehmigung der von

ihm vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen einzubringen oder die unwiderrufliche Erklärung, die Dampfkesselanlage gemäß den Bestimmungen des Abs. 6 zu betreiben oder nach Ablauf von sechs Jahren nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes stillzulegen, bei der Behörde abzugeben. § 4 Abs. 2 gilt sinngemäß.

(4) Der Betreiber einer sanierungspflichtigen Dampfkesselanlage, deren Brennstoffwärmeleistung 50 kW übersteigt und welche bis zum Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes nicht in Betrieb genommen wurde, deren Errichtung aber vor diesem Zeitpunkt auf Grund bundesgesetzlicher Bestimmungen bereits bewilligt war, hat innerhalb eines Jahres ab Inbetriebnahme der Anlage bei der Behörde einen Antrag auf Genehmigung der von ihm vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen einzubringen. § 4 Abs. 2 gilt sinngemäß.

(5) Die in der Anlage 1 festgelegten Emissionsgrenzwerte gelten mit Ablauf der Sanierungsfrist — soweit gemäß Abs. 1 eine Verpflichtung zur Sanierung besteht und unbeschadet der Abs. 6 bis 9 — für die Beurteilung des konsensgemäßen Zustandes der Dampfkesselanlage gemäß § 7 Abs. 5 und 7 und der festgesetzten Grenzwerte gemäß § 7 Abs. 6.

(6) Die Sanierung ist nicht erforderlich, wenn die Dampfkesselanlage ab dem vierten Jahr nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes nicht länger betrieben wird, als der zugeführten Brennstoffwärmemenge von 5 000 Vollaststunden entspricht. Sofern die Voraussetzungen, unter denen die Sanierung nicht erforderlich ist, nur auf Teile einer Dampfkesselanlage zutreffen, entfällt die Verpflichtung zur Sanierung nur für diese Teile. § 4 Abs. 9 ist anzuwenden.

(7) Die Sanierung einer Dampfkesselanlage kann — abweichend von den Bestimmungen des Abs. 1 — auch derart erfolgen, daß der Betreiber die Emissionen anderer am selben Standort in Betrieb befindlicher sanierungspflichtiger Dampfkesselanlagen soweit vermindert, daß die Gesamtemissionen dieser Dampfkesselanlagen, bezogen auf die in Betracht kommenden Stoffe, nicht höher sind, als sie bei Einhaltung der Bestimmungen des Abs. 1 wären. Innerhalb von acht Jahren ab Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes haben jedoch alle Dampfkesselanlagen den Bestimmungen des Abs. 1 zu entsprechen.

(8) Die Behörde hat die Frist gemäß Abs. 2 auf längstens zwei Jahre zu verkürzen, wenn

1. die Emissionen der Dampfkesselanlage das Dreifache der in der Anlage 1 festgelegten Emissionsgrenzwerte überschreiten, oder
2. die Sanierung ohne erheblichen technischen oder wirtschaftlichen Aufwand durchgeführt werden kann.

(9) Auf begründeten Antrag des Betreibers einer sanierungspflichtigen Dampfkesselanlage kann die

Behörde unbeschadet der Bestimmungen der Abs. 6 und 8 in Abwägung des Ausmaßes der sich aus Abs. 1 ergebenden Verminderung der Emissionen und des für die Sanierung erforderlichen Aufwandes die Frist gemäß Abs. 2 verlängern, wenn dies aus technischen oder volkswirtschaftlichen Gründen geboten erscheint. Fallen die für eine solche Entscheidung maßgeblichen technischen oder volkswirtschaftlichen Gründe weg, so ist die Dampfkesselanlage innerhalb der Frist gemäß Abs. 2 ab Wegfall dieser Gründe zu sanieren.

(10) Die Genehmigung in einem Sanierungsverfahren gemäß den Abs. 3 und 4 ist — erforderlichenfalls unter Vorschreibung von Auflagen — zu erteilen, wenn zu erwarten ist, daß im Betrieb die Emissionsgrenzwerte gemäß Abs. 1 nicht überschritten werden. In diesem Verfahren gelten die Bestimmungen des § 4 Abs. 3 bis 5.

(11) Die Fertigstellung der Sanierungsmaßnahmen ist der Behörde anzuzeigen.

(12) Sanierungspflichtige Dampfkesselanlagen, deren Emissionen nach Ablauf von sechs Jahren nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes die in der Anlage 1 festgelegten Emissionsgrenzwerte überschreiten, dürfen ab diesem Zeitpunkt nicht mehr betrieben werden. Über Antrag des Betreibers einer sanierungspflichtigen Dampfkesselanlage hat die Behörde in besonders gelagerten Einzelfällen, deren Ursachen nicht vom Betreiber zu vertreten sind, eine nach den Umständen des Falles angemessene Nachfrist zu gewähren. Der Antrag ist spätestens sechs Monate vor Ablauf der Sanierungsfrist zu stellen. Durch den Antrag wird der Ablauf der Sanierungsfrist bis zur rechtskräftigen Entscheidung gehemmt. Die Bestimmungen der Abs. 6 bis 8 bleiben unberührt.

#### Berichtspflicht

§ 13. Der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten hat im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie sechs und zehn Jahre nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes dem Nationalrat jeweils einen Bericht über den Erfolg der nach diesem Bundesgesetz getroffenen Maßnahmen und die Entwicklung des Standes der Technik vorzulegen.

#### Behörden

§ 14. Behörde erster Instanz im Sinne dieses Bundesgesetzes ist die Bezirksverwaltungsbehörde. Bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 150 MW und bei Dampfkesselanlagen, deren Brennstoffwärmeleistung auf Grund eines Antrages gemäß § 5 über 150 MW betragen soll, geht der administrative Instanzenzug bis zum zuständigen Bundesminister. Bei Dampfkesselanlagen, die gewerbe-, berg- oder eisenbahnrechtlichen Bestimmungen unterliegen, ist Behörde im Sinne

dieses Bundesgesetzes die nach diesen Bestimmungen zuständige Behörde.

#### Strafbestimmungen

§ 15. (1) Einer Verwaltungsübertretung macht sich schuldig und ist, sofern die Handlung oder Unterlassung nicht nach anderen Vorschriften mit strengerer Strafe bedroht ist, von der Bezirksverwaltungsbehörde mit Geldstrafe

1. bis zu 10 000 S zu bestrafen, wer den in § 10 Abs. 1 bis 7 festgelegten Pflichten nicht nachkommt; eine Verletzung der Bestimmung des § 10 Abs. 6 ist bei Dampfkesselanlagen mit geringeren als den im § 7 Abs. 1 angeführten Brennstoffwärmeleistungen nicht strafbar;
2. bis zu 100 000 S zu bestrafen, wer
  - a) die für die Dampfkesselanlage festgelegten Emissionsgrenzwerte nicht einhält (§ 3 Abs. 1, § 4 Abs. 8 lit. b, § 5 Abs. 1, § 11 Abs. 2 oder § 12) oder
  - b) Gebote oder Verbote der gemäß § 2 Abs. 5 und § 3 Abs. 3 erlassenen Verordnungen oder die gemäß den Bestimmungen des § 4 Abs. 8 und 9 oder § 12 in Bescheiden vorgeschriebenen Auflagen nicht einhält oder
  - c) entgegen den Bestimmungen des § 7 Abs. 2 eine Überwachungstätigkeit ausübt oder
  - d) § 12 Abs. 6 zuwiderhandelt oder
  - e) andere als die oben genannten Gebote oder Verbote dieses Bundesgesetzes oder der auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen oder Bescheide mißachtet; wenn hiedurch jedoch keine höhere Beeinträchtigung der Nachbarn durch Emissionen eintritt, als dies bei Einhaltung der Gebote oder Verbote der Fall wäre, beträgt die Höchststrafe 10 000 S;
3. bis zu 500 000 S zu bestrafen, wer
  - a) eine genehmigungspflichtige Dampfkesselanlage ohne die erforderliche Bewilligung (Genehmigung) errichtet oder betreibt (§ 4) oder
  - b) eine genehmigungspflichtige Dampfkesselanlage ohne die erforderliche Genehmigung ändert oder nach der Änderung betreibt (§ 5) oder
  - c) Anordnungen gemäß § 11 Abs. 4 mißachtet oder
  - d) der Antragspflicht gemäß § 12 Abs. 3, 4 oder 9 nicht nachkommt oder § 12 Abs. 12 zuwiderhandelt.

(2) Auf Verstöße gegen die Bestimmungen des § 7 Abs. 10 findet § 122 des Strafgesetzbuches, BGBl. Nr. 60/1974, Anwendung, sofern nicht die Tat nach einer anderen Bestimmung mit strengerer Strafe bedroht ist.

(3) Die auf Grund dieses Bundesgesetzes verhängten Geldstrafen fließen dem Umwelt- und

Wasserwirtschaftsfonds (BGBl. Nr. 79/1987) zu und sind für die dem Fonds gemäß § 3 Abs. 1 des Umweltfondsgesetzes, BGBl. Nr. 567/1983, zukommenden Aufgaben zu verwenden.

#### Inkrafttreten

§ 16. (1) Dieses Bundesgesetz tritt mit 1. Jänner 1989 in Kraft. Mit dem Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes tritt das Dampfkessel-Emissionsgesetz — DKEG, BGBl. Nr. 559/1980, außer Kraft.

(2) Verordnungen auf Grund dieses Bundesgesetzes können bereits ab seiner Kundmachung erlassen werden, treten jedoch frühestens mit diesem Bundesgesetz in Kraft.

(3) Bis zum Inkrafttreten von Verordnungen gemäß § 3 Abs. 3 gilt die 2. Durchführungsverordnung zum DKEG, BGBl. Nr. 209/1984, als Bundesgesetz.

(4) Im Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Bundesgesetzes noch nicht abgeschlossene Verfahren sind nach den Bestimmungen dieses Bundesgesetzes fortzuführen.

#### Vollziehung

§ 17. Mit der Vollziehung dieses Bundesgesetzes ist

1. hinsichtlich der §§ 2 Abs. 5, 3 Abs. 3, 4 Abs. 15, 8 Abs. 5, 10 Abs. 8 und 13 der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie,
2. hinsichtlich der §§ 6 und 14 der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten bzw. der Bundesminister für öffentliche Wirtschaft und Verkehr, jeweils innerhalb seines Wirkungsbereiches,
3. hinsichtlich des § 15 Abs. 3 der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie,
4. im übrigen der Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten

betraut.

Waldheim  
Vranitzky

#### Anlage 1 zu § 12

#### Emissionsgrenzwerte

##### 1. Grenzwerte für staubförmige Emissionen:

a) Für staubförmige Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle feste Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer 150 kW übersteigenden Brennstoffwärmeleistung gelten die Grenzwerte gemäß Tabelle 1:

Tabelle 1

Brennstoffwärmeleistung (MW)	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )
bis 5 .....	150
größer als 5 .....	50

Die Grenzwerte sind auf 6% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

b) Für staubförmige Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer 2 MW übersteigenden Brennstoffwärmeleistung gelten die Grenzwerte gemäß Tabelle 2:

Tabelle 2

Brennstoffwärmeleistung (MW)	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
	bis 10	größer als 10 bis 50	größer als 50
Brennstoffe			
Heizöl schwer	110	bis 31. 12. 1991: 110 ab 1. 1. 1992: 80	50
Heizöl mittel	80	bis 31. 12. 1991: 80 ab 1. 1. 1992: 60	50
Heizöl leicht	50		50
Heizöl extra leicht	30		30
Gas (Rechenwert)	10		10

c) Bei Anlagen für feste Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 150 kW muß der Grauwert von Rauchgasfahnen heller sein als der Wert der Nummer 2 der Ringelmann-Skala. Dieser Grenzwert gilt auch als eingehalten, wenn die Massekonzentration im Verbrennungsgas 150 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreitet.

d) Bei Anlagen mit Ölfeuerungen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW darf der Schwärzungsgrad nach Bacharach (Rußzahl) für Heizöl extra leicht den Wert 1, für alle anderen Heizöle den Wert 2 nicht überschreiten.

##### 2. Grenzwerte für Schwefeldioxid(SO<sub>2</sub>)-Emissionen:

a) Für SO<sub>2</sub>-Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle feste oder flüssige Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 10 MW gelten die Grenzwerte gemäß Tabelle 3:

Tabelle 3

Brennstoffwärmeleistung (MW)	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )			
	10 bis 50	größer als 50 bis 150	größer als 150 bis 300	größer als 300
Brennstoffe				
Braunkohle	2 000	1 000	600	400
sonstige feste	1 000	1 000	200	200
flüssige	1 700	1 100	350	200

Die Emissionsgrenzwerte sind für feste Brennstoffe auf 6%, für flüssige Brennstoffe auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff (Rechenwert) zu beziehen.

b) Die in der Tabelle 3 angeführten Emissionsgrenzwerte gelten auch, wenn konventionelles Gas beigeheizt wird.

c) In Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW dürfen nur solche konventionelle flüssige Brennstoffe verwendet werden, deren Schwefelgehalt angegeben in Prozent der Masse, die in Tabelle 4 enthaltenen Werte nicht übersteigt:

Tabelle 4

Brennstoffwärmeleistung (MW)	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )	
	bis 3	größer als 3 bis 10
Schwefelgehalt (%)	0,3	0,6

d) In Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW dürfen ab 1. Jänner 1992 keine Braunkohlen oder Braunkohlenbriketts mit einem verbrennlichen Anteil an Schwefel von mehr als 1% verwendet werden, es sei denn, durch geeignete Maßnahmen werden die Schwefelemissionen im gleichen Ausmaß wie bei Verwendung der obgenannten Brennstoffe begrenzt.

3. Grenzwerte für Kohlenmonoxid (CO):

Für Kohlenmonoxid-Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 2 MW gelten folgende Grenzwerte:

- 1. für feste Brennstoffe ..... 250 mg/m<sup>3</sup>
- 2. für flüssige Brennstoffe ..... 175 mg/m<sup>3</sup>
- 3. für Brenngas ..... 100 mg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte sind bezogen bei festen Brennstoffen auf 6%, bei Heizölen und Brenngasen auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas.

4. Emissionsbegrenzung und Grenzwerte für Stickoxide (NO<sub>x</sub>):

a) Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 1 MW sind feuerungstechnisch so auszustatten, daß die NO<sub>x</sub>-Emissionen möglichst gering sind. Dieser Zielsetzung wird jedenfalls entsprochen, wenn mindestens eine der folgenden Maßnahmen getroffen wird:

- 1. Verwendung von Brennern, die auf Grund von Sachverständigengutachten als NO<sub>x</sub>-arme Brenner gelten;
- 2. Wirbelschichtverfahren;

- 3. Rezirkulierung eines Rauchgas-Teilstromes;
- 4. Stufenverbrennung.

b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 50 MW für konventionelle feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe, ausgenommen Holz, gelten für die NO<sub>x</sub>-Emissionen (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) im Verbrennungsgas folgende Grenzwerte, angegeben als Massekonzentration Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):

- 1. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 150 MW
  - a) für Kohle ..... 600 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für flüssige Brennstoffe ..... 450 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für gasförmige Brennstoffe .. 300 mg/m<sup>3</sup>
- 2. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 150 MW bis 300 MW
  - a) für Kohle ..... 450 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für flüssige Brennstoffe ..... 300 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für gasförmige Brennstoffe .. 200 mg/m<sup>3</sup>
- 3. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 300 MW bis 500 MW
  - a) für Kohle ..... 300 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für flüssige Brennstoffe ..... 200 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für gasförmige Brennstoffe .. 150 mg/m<sup>3</sup>
- 4. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 500 MW
  - a) für Kohle ..... 200 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für flüssige Brennstoffe ..... 150 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für gasförmige Brennstoffe .. 150 mg/m<sup>3</sup>

Diese Grenzwerte sind für Kohle auf 6%, für flüssige oder gasförmige Brennstoffe auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

c) Bei Anlagen gemäß lit. b mit einer Rauchgas-Entstickungsanlage auf Ammoniakbasis (NH<sub>3</sub>) dürfen die Ammoniakemissionen im Rauchgas (Ammoniakchlupf) nicht mehr als 10 mg/m<sup>3</sup> betragen. Dieser Grenzwert ist auf die in lit. b angegebene Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas zu beziehen.

d) Bei Anlagen, die mit Abgasen von Gasturbinen beheizt werden (Abhitzeessel), dürfen die NO<sub>x</sub>-Emissionen 300 mg/m<sup>3</sup>, bezogen auf 15% Volumenkonzentration Sauerstoff, nicht überschreiten.

5. Grenzwerte für Dampfkesselanlagen der Müllverbrennung:

a) Die Emissionen von Dampfkesselanlagen, in denen Müll, hausmüllähnliche Abfälle sowie aufbereiteter Müll (BRAM) als Brennstoff verwendet wird, dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von nicht mehr als 750 kg/h in der Folge als Kleinanlagen, Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von mehr als 750 kg/h in der Folge als Großanlagen bezeichnet werden (die Striche in der nachfolgenden Liste bedeuten, daß dort keine Emissionsgrenzwerte festgelegt sind):

2712

142. Stück — Ausgegeben am 15. Juli 1988 — Nr. 380

	Klein- anlagen in mg/m <sup>3</sup>	Groß- anlagen
1. Staubförmige Emissionen .	50	25
2. Gasförmige Emissionen		
a) Chlorwasserstoff (HCl), angegeben als Cl- .....	30	15
b) Fluorwasserstoff (HF), angegeben als F- .....	0,7	0,7
c) Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) ..	—	100
d) Kohlenmonoxid (CO)	100	100
e) Stickoxide, angegeben als Stickstoffdioxid ...	—	100
3. Emissionen in Dampf- und/oder Partikelform		
a) Blei, Zink und Chrom einschließlich ihrer Verbindungen, zusam- men .....	5	4
b) Arsen, Cobalt, Nickel einschließlich ihrer Verbindungen .....	1	1
c) Cadmium und seine löslichen Verbindun- gen .....	0,1	0,1
d) Quecksilber und seine Verbindungen .....	0,1	0,1
4. Organische Stoffe, ange- geben als Gesamtkohlen- stoff .....	20	20

Die Emissionsgrenzwerte sind auf 11% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

b) Wenn auf Grund der im Müll enthaltenen Stoffe die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) möglich ist, darf im Abgas die Emissionskonzentration des 2, 3, 7, 8-TCDD-Äquivalentes 0,1 ng/m<sup>3</sup> nicht übersteigen.

c) Zur Sicherung eines hinreichenden Ausbrandes darf das Volumenverhältnis der gasförmigen Emissionen von CO zu CO<sub>2</sub> nicht größer sein als 0,002. Wenn auf Grund der im Müll enthaltenen Stoffe die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) möglich ist, so ist im Nachverbrennungsraum eine Mindesttemperatur von 1 200 °C erforderlich, es sei denn, durch geeignete andere Maßnahmen wird sichergestellt, daß die Anforderungen in lit. b erfüllt werden. Die Beschickung der Anlage mit Müll ist erst dann zulässig, wenn die Mindesttemperatur durch Hilfsbrenner erreicht ist. Beim Abfahren der Anlage ist die Mindesttemperatur durch Zuschalten der Hilfsbrenner so lange aufrechtzuerhalten, bis sich keine Abfälle mehr im Feuerraum befinden.

d) Die Behörde hat im Genehmigungsbescheid (§ 12 Abs. 10) anzuordnen, daß zum Nachweis des hinreichenden Ausbrandes einer Anlage vor deren Inbetriebnahme im Rahmen eines Probetriebes durch einen befugten Sachverständigen (§ 7 Abs. 2) ein Abnahmeversuch in folgendem Ausmaß durchzuführen ist:

1. Der Probetrieb ist mit dem Auslegungsbrennstoff gemäß der Spezifikation des Herstellers oder Betreibers der Anlage bei Nennleistung vorzunehmen.
2. Vom befugten Sachverständigen ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte, das CO/CO<sub>2</sub>-Verhältnis, die Temperatur im Nachverbrennungsraum sowie auf Anordnung der Behörde auch die Einhaltung der Bestimmung in lit. b zu überprüfen.

e) Die Behörde hat im Genehmigungsbescheid (§ 12 Abs. 10) festzulegen, daß folgende Emissionsmessungen an der Anlage durchzuführen sind:

1. Bei Kleinanlagen sind die Verbrennungsgastemperaturen am Ende der Verbrennungskammer hinter der letzten Verbrennungsluftzuführung sowie die Emissionen an CO und CO<sub>2</sub> kontinuierlich registrierend zu ermitteln oder zumindest alle zwei Stunden zu protokollieren, wobei auch das Volumenverhältnis CO zu CO<sub>2</sub> zu errechnen ist.
2. Bei Großanlagen sind die Verbrennungsgastemperaturen am Ende der Verbrennungskammer hinter der letzten Verbrennungsluftzuführung sowie die Emissionen an Staub, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen kontinuierlich registrierend zu ermitteln, wobei auch das Volumenverhältnis CO zu CO<sub>2</sub> zu errechnen ist.

f) Im Rahmen der Überwachung (§ 7 Abs. 1) ist bei Kleinanlagen alle drei Jahre, bei Großanlagen jährlich die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte, auf Anordnung der Behörde auch der in lit. b enthaltenen Forderung, durch Emissionseinzelmessungen zu überprüfen.

#### 6. Grenzwerte für Emissionen von mit Holz, Torf, Hackgut, Rinde oder Holzresten befeuerten Dampfkesselanlagen:

a) Bei Dampfkesselanlagen mit einer 150 kW übersteigenden Brennstoffwärmeleistung, die mit Holz, Torf, Hackgut, Rinde oder Holzresten befeuert werden, dürfen die Emissionen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

1. Staubförmige Emissionen:
  - a) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW 150 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW bis 5 MW ..... 120 mg/m<sup>3</sup>
  - c) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 5 MW ..... 50 mg/m<sup>3</sup>

2. Kohlenmonoxid-Emissionen:  
Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW ..... 250 mg/m<sup>3</sup>
3. Stickoxide (NO<sub>x</sub>), angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):
- a) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 50 MW bis 300 MW ..... 300 mg/m<sup>3</sup>
- b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 300 MW ..... 200 mg/m<sup>3</sup>
4. Unverbrannte organische gasförmige Stoffe, angegeben als Kohlenstoff:
- a) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 0,5 MW ..... 150 mg/m<sup>3</sup>
- b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 0,5 MW bis 1 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
- c) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 1 MW ..... 50 mg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte sind auf 13% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

b) In den Anlagen darf kein Brennstoff, der mit polychlorierten Kohlenwasserstoffen behandelt wurde, verbrannt werden.

c) Wenn bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 10 MW auf Grund der im Brennstoff enthaltenen Stoffe die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) möglich ist, darf im Abgas die Emissionskonzentration des 2, 3, 7, 8-TCDD-Äquivalentes 0,1 ng/m<sup>3</sup> nicht übersteigen.

#### 7. Grenzwerte für Emissionen von mit Altöl befeuerten Dampfkesselanlagen:

a) Bei Dampfkesselanlagen, die mit Altöl im Sinne des Altölggesetzes 1986, BGBl. Nr. 373, befeuert werden, dürfen folgende Emissionsgrenzwerte im Abgas nicht überschritten werden:

1. Staubförmige Emissionen ..... 30 mg/m<sup>3</sup>
2. Gasförmige Emissionen
- a) Chlorwasserstoff (HCl), angegeben als Cl- ..... 30 mg/m<sup>3</sup>
- b) Kohlenmonoxid (CO) ..... 65 mg/m<sup>3</sup>
- c) organischer Kohlenstoff (C) bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 1 MW ..... 30 mg/m<sup>3</sup>
3. Emissionen in Dampf- und/oder Partikelform
- a) Blei, Zink und Chrom einschließlich ihrer Verbindungen, zusammen ..... 4 mg/m<sup>3</sup>
- b) Cadmium und seine löslichen Verbindungen ..... 0,1 mg/m<sup>3</sup>

Die angegebenen Emissionsgrenzwerte sind Halbstundenmittelwerte, bezogen auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff.

b) Wenn bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 10 MW auf Grund der im Altöl enthaltenen Stoffe die Entstehung von polychlorierten Dibenzo-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) möglich ist, darf im Abgas die Emissionskonzentration des 2, 3, 7, 8-TCDD-Äquivalentes 0,1 ng/m<sup>3</sup> nicht übersteigen.

c) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 50 MW sind die Emissionen an Schwefeldioxid gemäß Tabelle 3 zu beschränken.

d) Bei Mischfeuerung ist zur rechnerischen Ermittlung des Emissionsgrenzwertes für Chlorwasserstoff in Abweichung von lit. a Z 2 a für die Altölkomponekte ein Grenzwert von 20 mg/m<sup>3</sup> zu berücksichtigen.

e) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW hat die Behörde im Genehmigungsbescheid (§ 12 Abs. 10) festzulegen, daß die Verbrennungsgastemperaturen am Ende der Verbrennungskammer hinter der letzten Verbrennungsluftzuführung ebenso wie die Emissionen an Staub, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> und gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen kontinuierlich registrierend zu überwachen sind.

f) Im Rahmen der Überwachung (§ 7 Abs. 1) ist alle drei Jahre, bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW jährlich die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte durch Emissionseinzelmessungen zu überprüfen.

#### 8. Grenzwerte für Emissionen von Laugenverbrennungsanlagen der Zellstoffherzeugung:

Bei Dampfkesselanlagen, die zur Laugenverbrennung in der Zelluloseherzeugung dienen, dürfen folgende Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

- a) Sulfatprozeß: Staub ..... 100 mg/m<sup>3</sup>  
Schwefeldioxid .. 800 mg/m<sup>3</sup>  
gesamte reduzierte Schwefelverbindungen, ausgedrückt als H<sub>2</sub>S ..... 30 mg/m<sup>3</sup>
- b) Sulfitprozeß: Staub ..... 100 mg/m<sup>3</sup>  
Schwefeldioxid:  
saures Magnesiumbisulfid-Verfahren ..... 1 000 mg/m<sup>3</sup>  
Magnesit-Verfahren ..... 450 mg/m<sup>3</sup>

Die angegebenen Emissionsgrenzwerte sind Halbstundenmittelwerte und sind auf 5% Volumen-

2714

142. Stück — Ausgegeben am 15. Juli 1988 — Nr. 380

konzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

Die Emissionsmessung hat sich nach den Bestimmungen der ÖNORM M 9464, Ausgabe Mai 1984, zu richten.

Anlage 2  
zu § 12

**Ermittlung der Emissionsgrenzwerte**

**1. Definitionen:**

a) Emissionsgrenzwerte sind nach dem Stand der Technik festgelegte höchstzulässige Werte der betreffenden Emission, die an bestimmte Meß- und Betriebsbedingungen geknüpft sind.

b) Emissionsgrenzwerte werden mit Ausnahme der Fälle gemäß lit. c als jene Masse luftverunreinigender Stoffe angegeben, welche pro Volumeneinheit Verbrennungsgas (Massekonzentration) an der Emissionsquelle in die freie Atmosphäre gelangt. Die Volumeneinheit des Verbrennungsgases ist auf 0 °C und 1 013 mbar nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf sowie auf einen jeweils angegebenen Sauerstoffgehalt in Prozenten bezogen. Die Massekonzentration wird in der Einheit mg/m<sup>3</sup> angegeben.

c) Für Anlagen für feste Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 150 kW werden die Emissionsgrenzwerte auf den Grauwert der Ringelmann-Skala, für Anlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW auf die Rußzahl nach Bacharach bezogen.

d) Zum stationären Betrieb einer Dampfkesselanlage im Sinne des § 3 Abs. 2 zählt auch die Reinigung der Heizflächen (Rußblasen).

e) Ein instationärer Zustand einer Dampfkesselanlage im Sinne des § 3 Abs. 2 ist auch der Übergang auf einen anderen Brennstoff.

f) In den Bestimmungen über Emissionsmessungen wird bezeichnet mit

1. Einzelmeßwert: Ergebnis einer Einzelmessung;
2. Meßwert: Ergebnis eines Meßvorganges.  
Der Meßwert ergibt sich
  - a) als arithmetisches Mittel der Einzelmeßwerte,
  - b) aus dem Zeit-Ort-Integral in einer Meßebe (Z 2 lit. e),
  - c) als Einzelwert an einer im Kanalquerschnitt repräsentativen Meßstelle;
3. Meßergebnis: arithmetischer Mittelwert aus Meßwerten;
4. Beurteilungswert: Meßergebnis von Messungen gemäß Z 2 und 3 unter Berücksichtigung

der Unsicherheit der Aussage über die Messung.

g) Eine Emissionsgrenzwert-Überschreitung liegt vor, wenn der Beurteilungswert den Grenzwert überschreitet.

h) Verbrennungsgase im Sinne dieses Bundesgesetzes sind die in der Feuerstätte bei der Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe entstehenden gasförmigen Verbrennungsprodukte einschließlich der in ihnen schwebenden festen oder flüssigen Stoffe sowie der aus dem Luftüberschuß herrührenden Gasekomponenten.

i) Staubförmige Emissionen (Stäube) im Sinne dieses Bundesgesetzes sind Verunreinigungen der Luft durch feste Stoffe.

**2. Emissionseinzelmessungen:**

a) Emissionseinzelmessungen sind für jede Schadstoffkomponente bei jenem feuerungstechnisch stationären Betriebszustand durchzuführen, bei dem die höchsten Emissionswerte zu erwarten sind, wobei nur solche Betriebszustände zu berücksichtigen sind, bei denen die Anlage vorwiegend betrieben wird.

b) Die Durchführung der Emissionseinzelmessungen hat nach den Regeln der Technik zu erfolgen. Ist dies ausnahmsweise nicht möglich, so ist dieser Umstand ebenso wie dessen Ursache im Befund anzuführen.

c) Die Staubkonzentration im Verbrennungsgas ist durch Bestimmung von drei Meßwerten zu ermitteln. Die Meßdauer zur Erlangung eines Meßwertes hat mindestens eine halbe Stunde zu betragen. Die Messungen haben gemäß ÖNORM M 5861, Ausgabe April 1984, zu erfolgen.

d) Zur Bestimmung der Rußzahl nach Bacharach ist das Meßergebnis aus mindestens drei Meßwerten zu ermitteln. Der Meßwert ist durch je drei Einzelmeßwerte innerhalb eines Zeitraumes von einer halben Stunde aufzunehmen. Der Beurteilungswert ist durch Abrunden auf ganze Zahlen festzulegen. Die Messungen haben gemäß ÖNORM M 7531, Ausgabe Juli 1981, zu erfolgen; dabei muß gewährleistet sein, daß kein Ölderivat im Abgas vorhanden ist.

e) Der Nachweis der Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Stäube bei Anlagen für Gasfeuerungen gilt als erbracht, wenn der Staubgehalt im Brenngas höchstens 25 mg/m<sup>3</sup> beträgt. Bei einem höheren Staubgehalt im Brenngas kann unter Zugrundelegung einer Verbrennungsluftmenge von 10 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> Brenngas die zu erwartende Emissionskonzentration rechnerisch nachgewiesen werden.

f) Die Abnahmemessungen und die wiederkehrenden Messungen der Schwefeldioxidkonzentration und der Stickoxidkonzentration sind an einer

repräsentativen Entnahmestelle im Kanalquerschnitt, die vor Aufnahme der Messungen zu bestimmen ist, vorzunehmen. Es sind innerhalb eines Zeitraumes von sechs Stunden sechs Meßwerte als Halbstundenmittelwerte zu bilden, deren einzelne Ergebnisse zu beurteilen sind. Ein Emissionswert gilt als eingehalten, wenn bei Kohle einer der sechs Beurteilungswerte, bei den übrigen Brennstoffen keiner der Beurteilungswerte den Emissionsgrenzwert überschreitet.

### 3. Kontinuierliche Emissionsmessungen:

a) Kontinuierliche Emissionsmessungen der Massekonzentration einer Emission gemäß § 8 Abs. 1 haben in der Regel in Halbstundenmittelwerten zu erfolgen. Die Abgastemperatur sowie der Gehalt an CO<sub>2</sub> oder an O<sub>2</sub> des trockenen Abgases müssen fortlaufend erfaßt und aufgezeichnet werden. Bei Dampfkesselanlagen für konventionelle feste Brennstoffe darf die Massekonzentration von Staub auch mit automatisch arbeitenden Rauchgasdurchstrahlungsgeräten gemessen werden.

b) Bei der Messung von Schwefeldioxid und bei der Messung von Stickoxiden ist der Beurteilungswert aus den bei stationärem Betrieb gemessenen Halbstundenmittelwerten zu bilden. Bei kohlegefeuerten Dampfkesselanlagen gilt abweichend von Z 1 lit. g der Emissionsgrenzwert für Schwefeldioxid dann als eingehalten, wenn an keinem Kalendertag (in der Zeit zwischen 0.00 und 24.00 Uhr) mehr als drei Beurteilungswerte den Emissionsgrenzwert überschreiten.

c) Bei Mischfeuerungen ist zusätzlich das durchschnittliche Verhältnis der anteiligen Brennstoffwärmeleistungen zu ermitteln und schriftlich festzuhalten.

d) Die Meßstellen sind auf Grund des Gutachtens eines befugten Sachverständigen (§ 7 Abs. 2) von der Behörde derart festzulegen, daß eine repräsentative und meßtechnisch einwandfreie Emissionsmessung gewährleistet ist. Die Messung der Emissionen und deren Bezugsgrößen hat jeweils möglichst im gleichen Meßquerschnitt zu erfolgen. Die Tagesaufzeichnungen haben jeweils um 0.00 Uhr oder gegebenenfalls bei Inbetriebnahme der Dampfkesselanlage zu beginnen. Die Meßergebnisse müssen jederzeit mit den einzuhaltenden Grenzwerten vergleichbar sein.

e) Die im § 10 Abs. 4 normierte Pflicht des Betreibers, bei Betriebsstörungen, welche eine Überschreitung der zulässigen Emissionen verursachen, deren Behebung unverzüglich zu veranlassen, gilt als erfüllt, wenn die Auswertung der Meßergeb-

nisse gemäß lit. d ergibt, daß innerhalb eines Kalenderjahres folgende Kriterien erfüllt worden sind:

1. Kein Tagesmittelwert überschreitet den Emissionsgrenzwert. Tagesmittelwerte werden als arithmetisches Mittel aus allen Beurteilungswerten eines Kalendertages gebildet.
2. Nicht mehr als drei Prozent der Beurteilungswerte überschreiten den Grenzwert um mehr als 20 Prozent.
3. Kein Halbstundenmittelwert überschreitet das Zweifache des Emissionsgrenzwertes.

Zeiten mit erheblichen Störungen gemäß § 10 Abs. 6 sowie Anfahrzeiten, in denen das Zweifache des Emissionsgrenzwertes überschritten wird, bleiben unberücksichtigt.

f) Für kontinuierliche Emissionsmessungen hat die Datenaufzeichnung zu erfolgen:

1. Durch automatisch registrierende Meßgeräte in Form von Halbstundenmittelwerten unter Angabe von Datum, Uhrzeit und Meßstelle. Die Verfügbarkeit der Daten hat mindestens 90% zu betragen. Als Bezugszeitraum gilt ein Monat.
2. Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 30 MW alternativ durch Vornahme und Protokollierung von Einzelmessungen als Momentanwerte in folgenden Zeitintervallen:
  - a) bei einer Brennstoffwärmeleistung bis 15 MW mindestens alle sechs Stunden;
  - b) bei einer Brennstoffwärmeleistung größer als 15 MW bis 30 MW mindestens alle drei Stunden.

g) Bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 2 MW mit Abscheideaggregaten gemäß Z 1 bis 4 sind während des Betriebes folgende Größen gemäß § 8 Abs. 3 laufend zu messen, sofern nicht Emissionsmessungen gemäß lit. a vorgeschrieben sind:

1. Elektrische Abscheider:
  - a) Filterspannung und Filterstrom jedes Feldes,
  - b) Abgastemperatur bei Heißgasfiltern;
2. Filternde Abscheider:
  - a) Druckabfall in der Filteranlage,
  - b) Abgastemperatur bei Heißgasfiltern,
  - c) Betriebszeit von Klopfeinrichtungen;
3. Massenkraftabscheider:
 Abscheidegrad oder Gasgeschwindigkeit mit Druckdifferenzen;
4. Naßarbeitende Abscheider:
 Volumenstrom der Waschflüssigkeit und deren pH-Wert.

Die Datenaufzeichnung hat sinngemäß nach lit. f zu erfolgen.



2716



# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Der **Bezugspreis** des Bundesgesetzblattes für die Republik Österreich beträgt vorbehaltlich allfälliger Preiserhöhungen infolge unvorhergesehener Steigerung der Herstellungskosten bis zu einem Jahresumfang von 2500 Seiten S 878,— inklusive 10% Umsatzsteuer für Inlands- und S 978,— für Auslandsabonnements. Für den Fall, daß dieser Umfang überschritten wird, bleibt für den Mehrumfang eine entsprechende Neuberechnung vorbehalten. Der Bezugspreis kann auch in zwei gleichen Teilbeträgen zum 1. Jänner und 1. Juli entrichtet werden.

Einzelne Stücke des Bundesgesetzblattes sind erhältlich gegen Entrichtung des Verkaufspreises von S 1,70 inklusive 10% Umsatzsteuer für das Blatt = 2 Seiten, jedoch mindestens S 8,50 inklusive 10% Umsatzsteuer für das Stück, im Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 78 76 31—39/295 oder 327 Durchwahl, sowie bei der Manz'schen Verlags- und Universitätsbuchhandlung, 1010 Wien, Kohlmarkt 16, Tel. 533 17 81.

**Bezugsanmeldungen** werden von der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 78 76 31—39/294 Durchwahl, entgegengenommen.

Als Bezugsanmeldung gilt auch die Überweisung des Bezugspreises oder seines ersten Teilbetrages auf das Postscheckkonto Wien Nr. 7272.800. Die Bezugsanmeldung gilt bis zu einem allfälligen schriftlichen Widerruf. Der Widerruf ist nur mit Wirkung für das Ende des Kalenderjahres möglich. Er muß, um wirksam zu sein, spätestens am 15. Dezember bei der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, einlangen.

Die **Zustellung** des Bundesgesetzblattes erfolgt erst nach Entrichtung des Bezugspreises. Die Bezieher werden, um keine Verzögerung in der Zustellung eintreten zu lassen, eingeladen, den Bezugspreis umgehend zu überweisen.

Ersätze für abgängige oder mangelhaft zugekommene Stücke des Bundesgesetzblattes sind binnen drei Monaten nach dem Erscheinen unmittelbar bei der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 78 76 31—39/294 Durchwahl, anzufordern. Nach Ablauf dieses Zeitraumes werden Stücke des Bundesgesetzblattes ausnahmslos nur gegen Entrichtung des Verkaufspreises abgegeben.

**Dampfkesselanlagen in Österreich**

---

**Beilage 2**

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1993

Ausgegeben am 16. März 1993

71. Stück

185. Bundesgesetz: Umweltförderungsgesetz — UFG, Änderung des Altlastensanierungsgesetzes, des Abfallwirtschaftsgesetzes, des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen, des Bundesfinanzgesetzes 1993, des Bundesfinanzierungsgesetzes und des Wasserrechtsgesetzes 1959  
(NR: GP XVIII IA 478/A AB 961 S. 105. BR: 4494 AB 4490 S. 566.)

185. Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung und zum Schutz der Umwelt im Ausland (Umweltförderungsgesetz — UFG), mit dem das Altlastensanierungsgesetz, das Abfallwirtschaftsgesetz, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Bundesfinanzgesetz 1993, das Bundesfinanzierungsgesetz und das Wasserrechtsgesetz 1959 geändert werden

Der Nationalrat hat beschlossen:

### Artikel I

Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung und zum Schutz der Umwelt im Ausland (Umweltförderungsgesetz — UFG)

#### I. Abschnitt:

#### FÖRDERUNGSZIELE

§ 1. Ziele der Förderung nach diesem Bundesgesetz sind

1. Schutz der Umwelt durch geordnete Abwasserentsorgung einschließlich der betrieblichen Abwässer und Gewährleistung einer ausreichenden Wasserversorgung (Siedlungswasserwirtschaft);
2. Schutz der Umwelt durch Verringerung der Belastungen in Form von Luftverunreinigungen, klimarelevanten Schadstoffen, Lärm (ausgenommen Verkehrslärm) und Abfällen (betriebliche Umweltförderung);
3. Schutz der Umwelt durch immaterielle Leistungen und Lizenzen bei anlagenbezogenen Maßnahmen in der Tschechischen Republik, der Slowakischen Republik, der Republik Slowenien oder der Republik Ungarn, die umweltentlastende Auswirkungen auf Österreich haben (Umweltförderung im Ausland);

4. Schutz der Umwelt durch Sicherung und Sanierung von Altlasten (Altlastensanierung).

§ 2. (1) Die Gewährung einer Förderung soll einen größtmöglichen Effekt für den Umweltschutz bewirken. Dabei ist insbesondere nach ökologischer Prioritätensetzung vorzugehen.

(2) Das öffentliche Interesse am Umweltschutz, die technische Wirksamkeit sowie die betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Zweckmäßigkeit der Maßnahme sind zu beachten. Auf die Art und das Ausmaß der voraussichtlichen Auswirkungen der Maßnahme auf die Umwelt, die Verhinderung einer Verlagerung von Umweltbelastungen sowie den Anreiz zur Entwicklung und Verbesserung umweltschonender, rohstoff- und energiesparender Technologien ist Bedacht zu nehmen.

#### Allgemeine Förderungsvoraussetzungen

§ 3. (1) Die Förderung setzt voraus, daß

1. die Maßnahme den Anforderungen der jeweiligen Richtlinien (§ 13) entspricht;
2. die Finanzierung der zu fördernden Maßnahme unter Berücksichtigung der Förderung sichergestellt ist.

(2) Über zugesagte Förderungen kann weder durch Abtretung, Anweisung oder Verpfändung noch auf eine andere Weise unter Lebenden verfügt werden.

(3) Der Förderungswerber hat sich bei Antragstellung und in der Folge über den gesamten Zeitraum der Förderungsabwicklung hin zu verpflichten, die gemäß § 11 betraute Abwicklungsstelle über die Inanspruchnahme weiterer Förderungen zu informieren. Dies ist auch der jeweiligen Kommission mitzuteilen. Die Abwicklungsstelle ist verpflichtet, die mit der jeweiligen Abwicklung der betreffenden anderen Förderungen betrauten Institutionen über die beabsichtigte oder erfolgte Vergabe von Förderungsmitteln nach diesem Bundesgesetz zu benachrichtigen.

1. In § 7 Abs. 2 Z 5 sind die Worte „an den Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds“ zu streichen.

2. In § 7 Abs. 6 sind die Worte „Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds“ durch die Worte „Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie“ zu ersetzen.

3. § 7 Abs. 10 lautet:

„(10) Die Erhebung des Verwertungs- und Entsorgungsbeitrages bleibt einer gesonderten bundesgesetzlichen Regelung vorbehalten.“

4. § 7 Abs. 11 wird aufgehoben.

5. Artikel VIII wird folgender Abs. 6 angefügt:

„(6) § 7 in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 185/1993 tritt mit 1. April 1993 in Kraft.“

#### Artikel IV

Das Bundesgesetz zur Begrenzung der von Dampfkesseln ausgehenden Luftverunreinigungen (Luftreinhaltgesetz für Kesselanlagen), BGBl. Nr. 380/1988, wird wie folgt geändert:

§ 15 Abs. 3 wird aufgehoben.

#### Artikel V

Das Bundesfinanzgesetz 1993, BGBl. Nr. 1/1993, wird wie folgt geändert:

1. Artikel V Abs. 1 wird wie folgt geändert:

Nach der Z 29 wird der Punkt durch einen Beistrich ersetzt und folgende Z 30 eingefügt:

„30. bei den Voranschlagsansätzen 1/18646 und 1/18648 bis zu einem Betrag von insgesamt 650 Millionen Schilling, wenn die Bedeckung durch Ausgabeneinsparungen beim Voranschlagsansatz 1/18616 sichergestellt werden kann.“

2. Im Artikel VII Z 4 wird der Voranschlagsansatz 1/18616 durch den Voranschlagsansatz „1/18646“ ersetzt.

3. Im Artikel IX Abs. 1 Z 1 tritt an Stelle der Beträge 4 500 Millionen Schilling jeweils der Betrag „6 000 Millionen Schilling“.

4. Im Artikel X Abs. 1 Z 2 ist nach Voranschlagsansatz 1/18616 der „1/18646“ einzufügen.

5. Artikel XVII erhält die Bezeichnung „(1)“; folgender Abs. 2 wird angefügt:

„(2) Die Änderungen dieses Bundesgesetzes gemäß Bundesgesetz BGBl. Nr. 185/1993 treten mit 1. April 1993 in Kraft.“

6. Im Bundesvoranschlag (Anlage I) werden eingefügt:

Nach dem Voranschlagsansatz 1/18636 der Paragraph „1/1864 Sonstige Umweltmaßnahmen“ sowie die Voranschlagsansätze „1/18646/37 Förderungen“ und „1/18648/37 Aufwendungen“.

#### Artikel VI

Das Bundesfinanzierungsgesetz, BGBl. Nr. 763/1992, wird wie folgt geändert:

1. (Verfassungsbestimmung) Am Ende des § 2 Abs. 1 Z 8 wird der Punkt durch einen Beistrich ersetzt und folgende Z 9 angefügt:

„9. die Veranlagung der Mittel für die Siedlungswasserwirtschaft gemäß § 7 Abs. 4 FAG 1993.“

2. § 11 Abs. 3 wird in Abs. „(3)“ geändert und § 11 Abs. 1 wird folgender Abs. 2 angefügt:

„(2) § 2 in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 185/1993 tritt mit 1. Jänner 1993 in Kraft.“

#### Artikel VII

Das Wasserrechtsgesetz 1959, BGBl. Nr. 215, zuletzt geändert durch die Altlastensanierungsgesetz-Novelle 1992, BGBl. Nr. 760, wird wie folgt geändert:

1. Nach § 33 f wird folgender § 33 g eingefügt:

„§ 33 g. Bestehende Kleinanlagen und Indirekt-einleiter:

(1) Anlagen zur Ableitung oder Versickerung kommunaler Abwässer mit einem maximalen täglichen Schmutzwasseranfall von kleiner oder gleich 10 EGW<sub>60</sub>, die am 1. Juli 1990 bestanden haben, gelten als bewilligt (§ 32), wenn sie baubehördlich bewilligt wurden und bewilligungsgemäß betrieben und instandgehalten werden. Diese Bewilligung endet bei Anlagen mit zumindest teilbiologischer Abwasserbehandlung am 31. Dezember 1998, bei anderen Anlagen am 31. Dezember 1996, längstens aber mit Inkrafttreten einer Verordnung gemäß § 33 f Abs. 3 für die im Grundwassersanierungsgebiet liegenden Anlagen. Auf solche Anlagen findet § 33 c keine Anwendung.

(2) Ist der Anschluß an eine in erster Instanz bewilligte öffentliche Kanalisation vorgesehen, kann durch Verordnung des Landeshauptmannes die in Abs. 1 bestimmte Bewilligungsdauer für Anlagen im Einzugsgebiet der geplanten öffentlichen Kanalisation unter Bedachtnahme auf die wasserwirtschaftlichen Erfordernisse und wasserrechtlich besonders geschützte Gebiete (§§ 34, 35, 37, 48 Abs. 2 und 54) um höchstens 5 Jahre

## Dampfkesselanlagen in Österreich

---

*11*

### Beilage 3

P. b. b. Erscheinungsort Wien, Verlagspostamt 1030 Wien

1461

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1997

Ausgegeben am 30. September 1997

Teil I

115. Bundesgesetz: Immissionsschutzgesetz – Luft, IG-L  
 (NR: GP XX RV 608 AB 681 S. 74. BR: AB 5454 S. 627.)  
 [CELEX-Nr.: 380L0779, 382L0884, 385L0203, 396L0062]

115. Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz – Luft, IG-L)

Der Nationalrat hat beschlossen:

### Inhaltsübersicht

#### Artikel I:

##### 1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen

§ 1: Ziele des Gesetzes

§ 2: Begriffsbestimmungen

##### 2. Abschnitt: Immissionsüberwachung

§ 3: Immissionsgrenzwerte

§ 4: Meßkonzept

§ 5: Meßstellen, Meßzentralen

§ 6: Datenverbund

##### 3. Abschnitt: Überschreitung eines Immissionsgrenzwerts

§ 7: Ausweisung der Überschreitung

§ 8: Stuserhebung

§ 9: Emissionskataster

##### 4. Abschnitt: Maßnahmenkatalog

§ 10: Verordnung

§ 11: Grundsätze

§ 12: Fristen

§ 13: Maßnahmen für Anlagen

§ 14: Maßnahmen für den Verkehr

§ 15: Maßnahmen für Stoffe, Zubereitungen und Produkte

§ 16: Zusätzliche Maßnahmen

##### 5. Abschnitt: Vollziehung des Maßnahmenkatalogs

§ 17: Vollziehung, Behörden

§ 18: Zusätzliche Genehmigungsvoraussetzungen im Sanierungsgebiet

§ 19: Sanierung

##### 6. Abschnitt: Vorsorge, Berichtspflichten, Kontrolle

§ 20: Genehmigungsvoraussetzungen

§ 21: Genehmigungspflicht

§ 22: Verkehrsbedingte Emissionen

§ 23: Berichtspflichten

§ 24: Emissionsbilanzen

§ 25: Emissionserklärung

§ 26: Kontrollbefugnisse

##### 7. Abschnitt: Heizungsanlagen

§ 27: Vereinbarung gemäß Artikel 15a B-VG

1462

BGBI. I – Ausgegeben am 30. September 1997 – Nr. 115

**8. Abschnitt: Grenzüberschreitende Immissionen**

§ 28: Völkerrechtliche Vereinbarungen

§ 29: Reduktionsvorgaben

**9. Abschnitt: Schluß- und Übergangsbestimmungen**

§ 30: Strafbestimmungen

§ 31: Verhältnis zu anderen Rechtsvorschriften

§ 32: Verweisung auf andere Bundesgesetze

§ 33: Vollziehung

Artikel II: Änderung der Gewerbeordnung 1994

Artikel III: Änderung des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen

Artikel IV: Änderung des Berggesetzes 1975

Artikel V: Änderung des Abfallwirtschaftsgesetzes

Artikel VI: Änderung des Ozongesetzes

Artikel VII: Inkrafttreten

Anlage 1: Konzentration

Anlage 2: Deposition

Anlage 3: Ozon

**Artikel I****1. Abschnitt****Allgemeine Bestimmungen****Ziele des Gesetzes**

§ 1. (1) Ziele dieses Bundesgesetzes sind

1. der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestands, ihrer Lebensgemeinschaften, Lebensräume und deren Wechselbeziehungen sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Luftschadstoffen sowie der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen und
2. die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen.

(2) Zur Erreichung dieser Ziele (Abs. 1) wird ein Instrumentarium insbesondere zur vorsorglichen Verringerung der Immission von Luftschadstoffen und für gebietsbezogene Maßnahmen zur Verringerung der durch den Menschen beeinflussten (anthropogenen) Emission und der Immission von Luftschadstoffen geschaffen.

**Begriffsbestimmungen**

§ 2. (1) Luftschadstoffe im Sinne dieses Bundesgesetzes sind Stoffe, die Veränderungen der natürlichen Zusammensetzung der Luft durch Partikel, Gase oder Aerosole bewirken.

(2) Emissionen im Sinne dieses Bundesgesetzes sind von einer Quelle an die freie Atmosphäre abgegebene Luftschadstoffe.

(3) Immissionen im Sinne dieses Bundesgesetzes sind die auf Schutzgüter (Abs. 6) einwirkenden Luftschadstoffe.

(4) Immissionsgrenzwerte im Sinne dieses Bundesgesetzes sind, sofern Abs. 5 nicht anderes bestimmt, höchstzulässige, wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen, bei deren Unterschreitung nach den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen keine schädigenden Wirkungen zu erwarten sind.

(5) Immissionsgrenzwerte für kanzerogene, mutagene und teratogene Stoffe im Sinne dieses Bundesgesetzes sind höchstzulässige Immissionskonzentrationen.

(6) Schutzgüter sind in Entsprechung der Ziele dieses Bundesgesetzes (§ 1) der Mensch, der Tier- und Pflanzenbestand, ihre Lebensgemeinschaften, Lebensräume und deren Wechselbeziehungen sowie Kultur- und Sachgüter.

(7) Untersuchungsgebiet im Sinne dieses Bundesgesetzes ist das Bundesgebiet oder jener Teil des Bundesgebiets, für den eine gemeinsame Auswertung der Immissionsmeßdaten, die nach diesem

### Verweisung auf andere Bundesgesetze

§ 32. Soweit in diesem Bundesgesetz auf andere Bundesgesetze verwiesen wird und nicht anderes angegeben ist, sind diese in ihrer jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

### Vollziehung

§ 33. (1) Mit der Vollziehung dieses Bundesgesetzes ist, sofern Abs. 2 nicht anderes bestimmt, der Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie betraut, und zwar nach Maßgabe

1. des § 3 Abs. 4 im Einvernehmen mit dem Bundesminister für wirtschaftliche Angelegenheiten;
2. des § 21 Abs. 2 im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft.

(2) Mit der Vollziehung der §§ 22, 28 und 29 ist die Bundesregierung betraut.

### Artikel II

#### Änderung der Gewerbeordnung 1994

Die Gewerbeordnung 1994, BGBI. Nr. 194, zuletzt geändert durch BGBI. I Nr. 10/1997, wird wie folgt geändert:

1. § 77 Abs. 3 lautet:

„(3) Die Behörde hat Emissionen von Luftschadstoffen jedenfalls nach dem Stand der Technik zu begrenzen. Die für die zu genehmigende Anlage in Betracht kommenden Bestimmungen einer Verordnung gemäß § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L), BGBI. I Nr. 115, sind anzuwenden. Die Einhaltung der in den Anlagen 1 und 2 zum IG-L oder in einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 3 IG-L festgelegten Immissionsgrenzwerte ist anzustreben.“

2. Nach § 79 Abs. 3 wird folgender Abs. 4 eingefügt:

„(4) Die Behörde hat dem Inhaber einer genehmigten Betriebsanlage, die nach einer Verordnung gemäß § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft, BGBI. I Nr. 115, in einem Sanierungsgebiet liegt und von Anordnungen des Maßnahmenkatalogs betroffen ist (§ 10 IG-L), mit Bescheid aufzutragen, zur Erfüllung dieser Anordnungen innerhalb einer dem hierfür erforderlichen Zeitaufwand angemessenen Frist ein Sanierungskonzept für die Anlage vorzulegen. Im Bescheid, mit dem die Sanierung, erforderlichenfalls unter Vorschreibung bestimmter Auflagen, genehmigt wird, hat die Behörde auf die in der Verordnung gemäß § 10 IG-L festgelegte Sanierungsfrist hinzuweisen. § 81 Abs. 1 ist auf diese Sanierung nicht anzuwenden.“

3. Im § 359b Abs. 1 werden zwischen den Worten „erforderlichenfalls Aufträge zum Schutz der gemäß § 74 Abs. 2“ und „wahrzunehmenden Interessen zu erteilen“ die Worte „sowie der gemäß § 77 Abs. 3 und 4“ eingefügt.

### Artikel III

#### Änderung des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen

Das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, BGBI. Nr. 380/1988, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBI. Nr. 185/1993, wird wie folgt geändert:

1. Dem § 4 Abs. 7 sind folgende Sätze anzufügen:

„Hiebei sind die für die zu genehmigende Dampfkesselanlage allenfalls in Betracht kommenden Bestimmungen einer Verordnung gemäß § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L), BGBI. I Nr. 115, anzuwenden. Die Einhaltung der in den Anlagen 1 und 2 zum IG-L oder in einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 3 IG-L festgelegten Immissionsgrenzwerte ist anzustreben.“

2. Nach § 11 wird folgender § 11a eingefügt:

„§ 11a. (1) Die Behörde hat dem Betreiber einer Dampfkesselanlage, die nach einer Verordnung gemäß § 10 IG-L (Maßnahmenkatalog) in einem Sanierungsgebiet liegt und von Anordnungen des Maßnahmenkatalogs betroffen ist, mit Bescheid aufzutragen, zur Erfüllung dieser Anordnungen innerhalb einer dem hierfür erforderlichen Zeitaufwand angemessenen Frist ein Sanierungskonzept für die Anlage vorzulegen.

(2) Ist das vom Betreiber einer Dampfkesselanlage vorgelegte Konzept zur Erfüllung der im Maßnahmenkatalog gemäß § 10 IG-L festgelegten Anforderungen geeignet, ist es von der Behörde erforderlichenfalls unter Vorschreibung bestimmter geeigneter Auflagen zu genehmigen. Gleichzeitig ist dem Betreiber der Dampfkesselanlage die Verwirklichung des genehmigten Konzepts innerhalb der sich aus dem Maßnahmenkatalog gemäß § 10 IG-L ergebenden Frist aufzutragen.“



1474

BGBl. I – Ausgegeben am 30. September 1997 – Nr. 115

3. In § 15 wird nach Abs. 1 Z 1 folgende Z 1a eingefügt:

„1a. bis zu 50 000 Schilling zu bestrafen, wer nicht oder nicht fristgerecht ein Sanierungskonzept gemäß § 11a Abs. 1 vorlegt;“

4. § 15 Abs. 1 Z 3 lit. c lautet:

„c) einen gemäß § 11a Abs. 2 erteilten Auftrag nicht oder nicht fristgerecht befolgt, oder“

#### Artikel IV

#### Änderung des Berggesetzes 1975

Das Berggesetz 1975, BGBl. Nr. 259, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. Nr. 219/1996, wird wie folgt geändert:

1. § 100 Abs. 2 Z 3 lautet:

„3. die zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen, ferner zum Schutz von fremden, nicht zur Benützung überlassenen Sachen, der Umwelt, von Lagerstätten und der Oberfläche vorgesehenen Maßnahmen (§ 134) als ausreichend anzusehen sind. Die Bestimmungen einer auf Grund des § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L), BGBl. I Nr. 115, erlassenen Verordnung sind anzuwenden und die Einhaltung der in den Anlagen 1 und 2 zum IG-L und einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 3 IG-L festgelegten Immissionsgrenzwerte ist anzustreben, soweit es sich nicht um den Abbau oder einen untertägigen Aufschluß handelt.“

2. § 143 Abs. 1 Z 3 lautet:

„3. die zum Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen, ferner zum Schutz von fremden, nicht zur Benützung überlassenen Sachen, der Umwelt, von Lagerstätten und der Oberfläche vorgesehenen Maßnahmen, erforderlichenfalls unter Festsetzung geeigneter Bedingungen und Auflagen als ausreichend anzusehen sind. Die Bestimmungen einer auf Grund des § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L), BGBl. I Nr. 115, erlassenen Verordnung sind anzuwenden und die Einhaltung der in den Anlagen 1 und 2 zum Immissionsschutzgesetz – Luft und einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 3 IG-L festgelegten Immissionsgrenzwerte ist anzustreben, soweit es sich nicht um den Abbau oder das Speichern in geologischen Strukturen oder um untertägige Arbeiten handelt.“

3. § 146 Abs. 3 fünfter Satz lautet:

„Wenn es sich um Aufbereitungs-, Veredelungs- oder Weiterverarbeitungsanlagen mit Emissionsquellen handelt, sind die davon ausgehenden Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Stand der Technik (§ 134 Abs. 3) zu begrenzen, wobei, wenn es sich nicht um untertägige Bergbauanlagen handelt, die Bestimmungen einer auf Grund des § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L), BGBl. I Nr. 115, erlassenen Verordnung anzuwenden sind und die Einhaltung der in den Anlagen 1 und 2 zum Immissionsschutzgesetz – Luft und einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 3 IG-L festgelegten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist; die Auflagen haben auch Maßnahmen betreffend Störfälle zu umfassen.“

4. Nach § 146 wird folgender § 146a eingefügt:

„§ 146a. (1) Die Berghauptmannschaft hat dem Bergbauberechtigten, wenn die Bergbauanlage in einem Sanierungsgebiet gemäß einer auf Grund des § 10 Immissionsschutzgesetz – Luft (IG-L), BGBl. I Nr. 115, erlassenen Verordnung liegt und von Anordnungen des Maßnahmenkatalogs betroffen ist (§ 10 IG-L), wenn es sich nicht um untertägige Bergbauanlagen handelt, mit Bescheid aufzutragen, zur Erfüllung dieser Anordnungen innerhalb einer dem hierfür erforderlichen Zeitaufwand angemessenen Frist ein Sanierungskonzept für die Anlage vorzulegen.“

(2) Ist das vom Bergbauberechtigten vorgelegte Sanierungskonzept zur Erfüllung der im Maßnahmenkatalog festgelegten Anforderungen geeignet, ist es von der Berghauptmannschaft erforderlichenfalls unter Vorschreibung von Auflagen zu genehmigen. Gleichzeitig ist dem Bergbauberechtigten die Verwirklichung des genehmigten Konzepts innerhalb der sich aus dem Maßnahmenkatalog gemäß § 10 IG-L ergebenden Frist aufzutragen.“

5. Dem § 203 Abs. 1 wird folgender Satz angefügt:

„Bei der Auflassung von obertägigen Bergbauanlagen sind auch Maßnahmen zur Luftreinhaltung (§ 146 Abs. 3) zu treffen.“

**Dampfkesselanlagen in Österreich**

---

14

**Beilage 4**

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1989

Ausgegeben am 13. Jänner 1989

10. Stück

19. Verordnung: Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 — LRV-K 1989

15  
19. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 29. Dezember 1988 über die Begrenzung der von Dampfkesselanlagen ausgehenden Luftverunreinigungen (Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 — LRV-K 1989)

Auf Grund der §§ 2 Abs. 5, 3 Abs. 3, 4 Abs. 15, 7 Abs. 4, 8 Abs. 5 und 10 Abs. 8 des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen — LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie verordnet:

### I. Abschnitt

#### ALLGEMEINES

#### Anwendungsbereich und Definitionen

§ 1. (1) Diese Verordnung gilt für Kesselanlagen im Sinne des § 1 LRG-K. Auf Kesselanlagen, die den Bestimmungen des § 12 Abs. 1 LRG-K unterliegen, finden die §§ 1, 3 Abs. 1 bis 6, 4 bis 6, 10, 13 bis 21, 23 bis 26 keine Anwendung.

(2) Emissionsgrenzwerte sind nach dem Stand der Technik festgelegte höchstzulässige Werte der betreffenden emittierten Stoffe, die an bestimmte Meß- und Betriebsbedingungen geknüpft sind.

(3) Emissionsgrenzwerte werden mit Ausnahme der Fälle gemäß Abs. 4 als jene Masse luftverunreinigender Stoffe angegeben, welche pro Volumeneinheit Verbrennungsgas (Massekonzentration) an der Emissionsquelle in die freie Atmosphäre gelangt. Die Volumeneinheit des Verbrennungsgases ist auf 0°C und 1013 mbar nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf sowie auf einen jeweils angegebenen Sauerstoffgehalt in Prozenten bezogen. Die Massekonzentration wird in der Einheit mg/m<sup>3</sup> angegeben.

(4) Für Anlagen für feste Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 150 kW werden die Emissionsgrenzwerte auf den Grauwert der Ringelmann-Skala, für Anlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmelei-

stung bis 2 MW auf die Rußzahl nach Bacharach bezogen (§ 13 Abs. 3 und 4).

(5) Zum stationären Betrieb einer Dampfkesselanlage im Sinne des § 3 Abs. 2 LRG-K zählt auch die Reinigung der Heizflächen (Rußblasen).

(6) Ein instationärer Zustand einer Dampfkesselanlage im Sinne des § 3 Abs. 2 LRG-K ist auch der Übergang auf einen anderen Brennstoff.

(7) In den Bestimmungen über Emissionsmessungen wird bezeichnet mit

1. Einzelmeßwert: Ergebnis einer Einzelmessung;
2. Meßwert: Ergebnis eines Meßvorganges.  
Der Meßwert ergibt sich
  - a) als arithmetisches Mittel der Einzelmeßwerte,
  - b) aus dem Zeit-Ort-Integral in einer Meßebe ( § 3 Abs. 3),
  - c) als Einzelwert an einer im Kanalquerschnitt repräsentativen Meßstelle;
3. Meßergebnis: arithmetischer Mittelwert aus Meßwerten;
4. Beurteilungswert: Meßergebnis von Messungen gemäß §§ 3 und 4 unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Aussage über die Messung.

(8) Eine Emissionsgrenzwert-Überschreitung liegt vor, wenn der Beurteilungswert den Grenzwert überschreitet.

(9) Verbrennungsgase im Sinne dieser Verordnung sind die in der Feuerstätte bei der Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe entstehenden gasförmigen Verbrennungsprodukte einschließlich der in ihnen schwebenden festen oder flüssigen Stoffe sowie der aus dem Luftüberschuß herrührenden Gasekomponenten.

(10) Staubförmige Emissionen (Stäube) im Sinne dieser Verordnung sind Verunreinigungen der Luft durch feste Stoffe.

#### Brennstoffe

§ 2. (1) Folgende Brennstoffe gelten als konventionelle Brennstoffe:

1. feste Brennstoffe:
  - a) Holz (Stücke und Scheite in naturbelassener Form),
  - b) alle Arten von Braunkohle (Abs. 2),
  - c) alle Arten von Steinkohle (Abs. 3),
  - d) veredelte Brennstoffe:
    - aa) Braunkohlenbriketts,
    - bb) Steinkohlenbriketts,
    - cc) Koks;
2. flüssige Brennstoffe: Heizöle gemäß Abs. 4;
3. gasförmige Brennstoffe: Brenngase gemäß Abs. 5.

(2) Braunkohle ist eine Kohle, die beim Kochen mit verdünntem Alkalihydroxid eine starke Dunkelfärbung der Lösung ergibt und beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure eine gelbliche bis rötliche Lösung ergibt und deren Strich auf einer unglasierten Porzellanplatte stets braun ist.

(3) Steinkohle ist eine Kohle, die beim Kochen mit verdünntem Alkalihydroxid und mit verdünnter Salpetersäure eine farblose Lösung ergibt und deren Strich auf einer unglasierten Porzellanplatte fast stets schwarz ist.

(4) Heizöl schwer, Heizöl mittel und Heizöl leicht sind flüssige Brennstoffe gemäß ÖNORM C 1108, Ausgabe Oktober 1987; Heizöl extra leicht ist flüssiger Brennstoff gemäß ÖNORM C 1109, Ausgabe Jänner 1983.

(5) Konventionelle gasförmige Brennstoffe sind Brenngase entsprechend der ersten und zweiten Gasfamilie gemäß ÖNORM M 7443, Teil 2, Ausgabe Juli 1982, sowie Propan oder Butan gemäß ÖNORM C 1301, Ausgabe Dezember 1982.

## II. Abschnitt

### MESSTECHNIK

#### Emissionseinzelmessungen

§ 3. (1) Emissionseinzelmessungen sind für jede Schadstoffkomponente bei jenem feuerungstechnisch stationären Betriebszustand durchzuführen, bei dem nachweislich die Anlage vorwiegend betrieben wird.

(2) Die Durchführung der Emissionseinzelmessungen hat nach den Regeln der Technik zu erfolgen.

(3) Die Staubkonzentration im Verbrennungsgas ist durch Bestimmung von drei Meßwerten zu ermitteln. Die Meßdauer zur Erlangung eines Meßwertes hat mindestens eine halbe Stunde zu betragen. Die Messungen haben gemäß ÖNORM M 5861, Ausgabe April 1984, zu erfolgen.

(4) Zur Bestimmung der Rußzahl nach Bacharach ist das Meßergebnis aus mindestens drei Meßwerten zu ermitteln. Der Meßwert ist durch je drei

Einzelmeßwerte innerhalb eines Zeitraumes von einer halben Stunde aufzunehmen. Der Beurteilungswert ist durch Abrunden auf ganze Zahlen festzulegen. Die Messungen haben gemäß ÖNORM M 7531, Ausgabe Juli 1981, zu erfolgen; dabei muß gewährleistet sein, daß kein Ölderivat im Abgas vorhanden ist (siehe ÖNORM M 7532, Ausgabe Dezember 1981).

(5) Der Nachweis der Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Stäube bei Anlagen für Gasfeuerungen gilt als erbracht, wenn der Staubgehalt im Brenngas höchstens 25 mg/m<sup>3</sup> beträgt. Bei einem höheren Staubgehalt im Brenngas kann unter Zugrundelegung einer Verbrennungsluftmenge von 10 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> Brenngas die zu erwartende Emissionskonzentration rechnerisch nachgewiesen werden.

(6) Die Abnahmemessungen und die wiederkehrenden Messungen der Schwefeldioxidkonzentration und der Stickstoffdioxidkonzentration sind an einer repräsentativen Entnahmestelle im Kanalschnitt, die vor Aufnahme der Messungen zu bestimmen ist, vorzunehmen. Es sind innerhalb eines Zeitraumes von sechs Stunden sechs Meßwerte als Halbstundenmittelwerte zu bilden, deren einzelne Ergebnisse zu beurteilen sind. Ein Emissionsgrenzwert gilt als eingehalten, wenn bei Kohle einer der sechs Beurteilungswerte, bei den übrigen Brennstoffen keiner der Beurteilungswerte den Emissionsgrenzwert überschreitet.

(7) Die Messung der Emissionskonzentrationen von Dioxinen und Furanen (§ 18 Abs. 4) hat durch Bildung des Mittelwertes über eine Meßdauer von höchstens zehn Stunden zu erfolgen.

#### Kontinuierliche Emissionsmessungen

§ 4. (1) Die im § 8 Abs. 1 LRG-K vorgesehenen kontinuierlichen Emissionsmessungen sind von der Behörde jedenfalls dann festzulegen, wenn die Brennstoffwärmeleistung der Kesselanlage folgende Werte überschreitet:

- |  |        |
|--|--------|
| a) für feste und flüssige Brennstoffe bei Emissionen an Staub und Schwefeldioxid ..... | 10 MW, |
| bei Emissionen an Kohlenmonoxid .....  | 5 MW,  |
| bei Emissionen an Stickstoffoxiden .....   | 50 MW; |
| b) für gasförmige Brennstoffe bei Emissionen für Kohlenmonoxid .....                   | 10 MW. |

(2) Die Vornahme kontinuierlicher Emissionsmessungen kann entfallen, wenn durch andere Prüfungen, zB durch kontinuierliche Funktionsprüfung von Rauchgasreinigungsanlagen, mit hinreichender Sicherheit die Einhaltung der vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte festgestellt werden kann.

(3) Kontinuierliche Emissionsmessungen der Massekonzentration einer Emission (§ 8 Abs. 1 LRG-K) haben in der Regel in Halbstundenmittelwerten zu erfolgen. Die Abgastemperatur sowie der Gehalt an CO<sub>2</sub> oder an O<sub>2</sub> des trockenen Abgases müssen fortlaufend erfaßt und aufgezeichnet werden. Bei Mischfeuerungen (§ 22 Abs. 1) ist zusätzlich das durchschnittliche Verhältnis der anteiligen Brennstoffwärmeleistungen zu ermitteln und schriftlich festzuhalten.

(4) Bei der Messung von gasförmigen Luftschadstoffen ist der Beurteilungswert aus den bei stationärem Betrieb gemessenen Halbstundenmittelwerten zu bilden.

(5) Die Meßstellen sind auf Grund des Gutachtens eines befugten Sachverständigen (§ 7 Abs. 2 LRG-K) von der Behörde derart festzulegen, daß eine repräsentative und meßtechnisch einwandfreie Emissionsmessung gewährleistet ist. Die Messung der Emissionen und deren Bezugsgrößen hat jeweils möglichst im gleichen Meßquerschnitt zu erfolgen. Die Tagesaufzeichnungen haben jeweils um 0.00 Uhr oder gegebenenfalls vor Inbetriebnahme der Dampfkesselanlage zu beginnen. Die Meßergebnisse müssen jederzeit mit den einzuhaltenden Grenzwerten vergleichbar sein.

(6) Die im § 10 Abs. 4 LRG-K normierte Pflicht des Betreibers, bei Störungen, welche eine Überschreitung der zulässigen Emissionen verursachen, deren Behebung unverzüglich zu veranlassen, gilt als erfüllt, wenn die Auswertung der Meßergebnisse gemäß Abs. 3 und 4 ergibt, daß innerhalb eines Kalenderjahres folgende Kriterien erfüllt worden sind:

1. Kein Tagesmittelwert überschreitet den Emissionsgrenzwert. Tagesmittelwerte werden als arithmetisches Mittel aus allen Beurteilungswerten eines Kalendertages gebildet.
2. Nicht mehr als drei Prozent der Beurteilungswerte überschreiten den Grenzwert um mehr als 20 Prozent.
3. Kein Halbstundenmittelwert überschreitet das Zweifache des Emissionsgrenzwertes.

Zeiten mit erheblichen Störungen (§ 10 Abs. 6 LRG-K) sowie Anfahrzeiten, ~~in denen das Zweifache des Emissionsgrenzwertes überschritten wird,~~ bleiben unberücksichtigt.

§ 5. Für kontinuierliche Emissionsmessungen hat die Datenaufzeichnung zu erfolgen:

1. Durch automatisch registrierende Meßgeräte in Form von Halbstundenmittelwerten unter Angabe von Datum, Uhrzeit und Meßstelle. Die Verfügbarkeit der Daten hat mindestens 90% zu betragen. Als Bezugszeitraum gilt ein Monat.
2. Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 30 MW alternativ durch Aufzeichnung der Daten mittels Linien(Punkt)schreibers.

3. Die Auswertung der Meßdaten aus registrierenden Meßgeräten hat mittels Auswertegeräten zu erfolgen, die dafür geeignet sind und die dem Stand der Technik entsprechen.
4. Die Auswertung der Meßdaten beginnt nach dem Anfahren des Dampfkessels bei einem Sauerstoffgehalt im Verbrennungsgas von 16% Volumenkonzentration. Andere Regelungen sind im Einzelfall von der Behörde zu treffen.
5. Registrierende Emissionsmeßgeräte und Auswertegeräte sind im Abnahmeversuch und alle drei Jahre durch einen Sachverständigen zu kalibrieren.
6. Jährlich ist eine Funktionskontrolle an registrierenden Emissionsmeßgeräten durch Sachverständige vorzunehmen.

§ 6. Bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 2 MW mit Abscheideaggregaten gemäß Z 1 bis 4 sind während des Betriebes folgende Größen gemäß § 8 Abs. 3 LRG-K laufend zu messen, sofern nicht Emissionsmessungen gemäß § 4 Abs. 1 vorgeschrieben sind:

1. Elektrische Abscheider:
  - a) Filterspannung und Filterstrom jedes Feldes,
  - b) Abgastemperatur bei Heißgasfiltern;
2. Filternde Abscheider:
  - a) Druckabfall in der Filteranlage,
  - b) Abgastemperatur bei Heißgasfiltern,
  - c) Betriebszeit von Klopfleinrichtungen;
3. Massenkraftabscheider: Abscheidegrad oder Gasgeschwindigkeit mit Druckdifferenzen;
4. Naßarbeitende Abscheider: Volumenstrom der Waschflüssigkeit und deren pH-Wert.

Die Datenaufzeichnung hat sinngemäß nach § 5 zu erfolgen.

§ 7. (1) Der Betreiber hat während des Betriebes der Anlage an den Meßgeräten mindestens einmal wöchentlich zu kontrollieren, ob der Nullpunkt einjustiert ist und die erforderliche Meßfunktion gegeben ist.

(2) Die Meßgeräte und alle dazugehörenden Komponenten sind mindestens alle drei Monate zu warten. Hierüber hat der Betreiber Aufzeichnungen zu führen.

(3) Der Sachverständige hat im Rahmen der Überwachung die Aufzeichnungen gemäß Abs. 2 zu kontrollieren und in begründeten Fällen die Richtigkeit der Anzeige der Meßgeräte durch Vergleichsmessungen zu überprüfen.

### III. Abschnitt AUSRÜSTUNG

§ 8. (1) Ölzerstäubungsbrenner mit einer oberen Leistungsgrenze (Brennstoffwärmemenge bei

Höchstleistung) bis 3 MW müssen der ÖNORM M 7540, Ausgabe Dezember 1984, Gasgebläsebrenner müssen der ÖNORM M 7445, Ausgabe Juli 1984, entsprechen.

(2) Die Erstprüfung von Brennern nach Abs. 1 mit einer oberen Leistungsgrenze ab 0,5 MW hat zusätzlich die Prüfung der Emissionen an Stickstoffoxiden ( $\text{NO}_x$ ) gemäß § 3 Abs. 6 zu umfassen, wobei auch der Stickstoffgehalt des verwendeten Brennstoffes zu ermitteln und in der Prüfbescheinigung zu vermerken ist.

(3) Ein Brenner nach Abs. 1 ist als  $\text{NO}_x$ -arm zu bezeichnen, wenn die  $\text{NO}_x$ -Konzentration im Verbrennungsgas bei der Erstprüfung von

1. Ölzerstäubungsbrennern für Heizöl extra leicht  $200 \text{ mg/m}^3$ , ab 1. Jänner 1992 jedoch  $160 \text{ mg/m}^3$ , für Heizöl leicht  $400 \text{ mg/m}^3$ ,
2. Gasgebläsebrennern  $160 \text{ mg/m}^3$  für Erdgas nicht überschreitet.

(4) Die Prüfstandgrenzwerte nach Abs. 3 sind bei Ölzerstäubungsbrennern unter Verwendung von Prüfölen zu ermitteln, die den Bestimmungen des § 2 Abs. 4 sowie folgenden Anforderungen entsprechen müssen:

Der Gehalt an Asphaltenen und Stickstoff hat den Anteilen gemäß nachfolgender Tabelle 1 zu entsprechen:

Tabelle 1

	Heizöl (Masseanteil in %)	
	extra leicht	leicht
Asphaltene . . . . .	—	4,0
Stickstoff . . . . .	0,01—0,02	0,17—0,20

(5) Die Bestimmung des Gehaltes an Asphaltenen hat nach DIN 51595, Ausgabe Dezember 1978, die Bestimmung des Gehaltes an Stickstoff hat nach ASTM D 3228-83, Letzapproval November 1983, zu erfolgen.

#### IV. Abschnitt

##### ANFORDERUNGEN AN DIE BESCHAFFENHEIT VON BRENNSTOFFEN

§ 9. (1) Dampfkesselanlagen dürfen in der Regel nur mit solchen Heizölen (§ 2 Abs. 4) befeuert werden, deren Schwefelgehalt folgende Werte, ausgedrückt in prozentuellen Masseanteilen, nicht überschreitet:

1. bei Heizöl extra leicht — Ofenheizöl . . . . . 0,20 %
2. bei Heizöl leicht . . . . . 0,30 %
3. bei Heizöl mittel . . . . . 0,60 %
4. bei Heizöl schwer . . . . . 2,00 %
- ab 1. Jänner 1992 . . . . . 1,00 %

Die Bestimmung des Schwefelgehaltes hat nach ÖNORM EN 41, Ausgabe Juni 1983, zu erfolgen.

(2) Der Lagerbestand an Heizölen, die den Anforderungen des Abs. 1 nicht entsprechen, ist innerhalb eines Monats nach Inkrafttreten dieser Anforderungen vom Betreiber der Behörde zu melden und die vorgesehene Aufbrauchfrist bekanntzugeben. Mit Zustimmung der Behörde dürfen die gemeldeten Restbestände innerhalb der angegebenen Aufbrauchfrist verfeuert werden, andernfalls endet die Aufbrauchfrist ein Jahr nach Inkrafttreten der Anforderungen des Abs. 1.

(3) Von den Bestimmungen des Abs. 1 darf abgewichen werden, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, daß die Konzentrationen der Schwefeldioxid-Emissionen im Rauchgas nicht größer sind, als sie bei Einhaltung der Bestimmungen des Abs. 1 ohne solche Maßnahmen zu erwarten sind.

(4) Soweit Heizöle von den in § 2 Abs. 4 zitierten ÖNORMEN geringfügig abweichen, sind sie nach ihren Beschaffenheitsmerkmalen den am ehesten in Betracht kommenden Heizölsorten nach Abs. 1 zuzuordnen.

(5) Werden den Heizölen Zusätze zur Verbesserung der Verbrennungseigenschaften (Additive) beigegeben, so dürfen diese Zusätze im Abgas keine Stoffe bilden, die Leben oder Gesundheit von Menschen gefährden oder eine Belastung der Umwelt (§ 2 Abs. 1 lit. d LRG-K) bewirken können. Die Einhaltung dieser Bestimmung ist vom Hersteller oder Importeur durch das Gutachten eines Sachverständigen (§ 7 Abs. 2 LRG-K) nachzuweisen.

§ 10. (1) Die Befuerung von Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW darf grundsätzlich nur mit solchen konventionellen festen oder flüssigen Brennstoffen erfolgen, deren Schwefelgehalt bei flüssigen Brennstoffen ausgedrückt in prozentuellen Masseanteilen, bei festen Brennstoffen ausgedrückt in Gramm Schwefel pro Megajoule Wärmeinhalt des Brennstoffes als heizwertspezifischer Schwefelgehalt, bezogen auf den unteren Heizwert, die in nachfolgender Tabelle 2 enthaltenen Werte nicht überschreitet:

Tabelle 2

Brennstoffart	Schwefelgehalt		
	Brennstoffwärmeleistung der Anlage in MW		
	bis 2,0	größer als 2,0 bis 5,0	größer als 5,0 bis 10,0
flüssig . . . . .	0,2%	0,3%	0,6%
fest . . . . .	0,4 g/MJ	0,5 g/MJ	0,6 g/MJ

Der zulässige Schwefelgehalt der Kohle bezieht sich auf den verbrennlichen Anteil des Schwefels im wasserfreien Zustand der Kohle.

(2) Die Werte der Tabelle 2 dürfen überschritten werden, wenn durch geeignete Maßnahmen, zB Wirbelschichtverfahren mit SO<sub>2</sub>-reduzierenden Additiven, sichergestellt ist, daß die Konzentrationen der Schwefeldioxidemissionen der Kesselanlage nicht höher sind, als sie bei Einhaltung der Tabellenwerte ohne solche Maßnahmen zu erwarten sind.

(3) § 9 Abs. 2 und 4 gilt sinngemäß.

§ 11. Die Befuerung von Dampfkesselanlagen darf grundsätzlich nicht mit Holzresten, Hackgut oder Rinde erfolgen, die mit halogenierten Kohlenwasserstoffen behandelt sind, es sei denn, die Dampfkesselanlage verfügt über eine geeignete, von der Behörde hiefür bewilligte Rauchgasreinigungsanlage.

§ 12. (1) Die Befuerung von Dampfkesselanlagen mit gebrauchten oder verunreinigten Ölen ist statthaft, wenn es sich um Altöle gemäß dem § 2 Abs. 1 bis 3 des Altölgesetzes 1986, BGBl. Nr. 373, idF des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 399/1988 handelt.

(2) Andere als die in Abs.1 angeführten gebrauchten oder verunreinigten Öle dürfen mit Bewilligung der Behörde verfeuert werden, wenn allenfalls durch Vorschreibung geeigneter Maßnahmen den Zielsetzungen des § 2 Abs. 1 LRG-K entsprochen wird.

V. Abschnitt

EMISSIONSBEGRENZUNG

Grenzwerte für staubförmige Emissionen

§ 13. (1) Für staubförmige Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle feste Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer 150 kW übersteigenden Brennstoffwärmeleistung gelten die Grenzwerte gemäß nachfolgender Tabelle 3:

Tabelle 3

Brennstoffwärmeleistung (MW)	Emissionsgrenzwert (mg/m <sup>3</sup> )
bis 5 .....	150
größer als 5 .....	50

Die Grenzwerte sind auf 6% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

(2) Für staubförmige Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit einer 2 MW über-

steigenden Brennstoffwärmeleistung gelten die Grenzwerte gemäß nachfolgender Tabelle 4:

Tabelle 4

Brennstoffwärmeleistung (MW)	bis 10	größer als 10 bis 50	größer als 50
Brennstoffe	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
Heizöl schwer .....	110	80	50
Heizöl mittel .....	80	60	50
Heizöl leicht .....	50	50	50
Heizöl extra leicht ..	30	30	30
Gas (Rechenwert) ..	10	10	10

Die Grenzwerte sind auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff (Rechenwert, nach Abzug adsorbierter Schwefelsäure) bezogen.

(3) Bei Anlagen für feste Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 150 kW muß der Grauwert von Rauchgasfahnen heller sein als der Wert der Nummer 2 der Ringelmann-Skala \*). Dieser Grenzwert gilt auch als eingehalten, wenn die Massekonzentration im Verbrennungsgas (§ 1 Abs. 3) 150 mg/m<sup>3</sup> nicht überschreitet.

(4) Bei Anlagen mit Ölfeuerungen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW darf der Schwärzungsgrad nach Bacharach bei Heizöl extra leicht den Wert 1, für alle anderen Heizöle den Wert 2 nicht überschreiten. Diese Forderung gilt auch als erfüllt, wenn die für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW einzuhaltenen Emissionsgrenzwerte gemäß Tabelle 4 nicht überschritten werden. Bei Anlagen mit Gasfeuerung mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW darf der Schwärzungsgrad den Wert 0 nicht überschreiten.

Grenzwerte für Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)-Emissionen

§ 14. (1) Für SO<sub>2</sub>-Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle feste oder flüssige Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 10 MW gelten die Grenzwerte gemäß Tabelle 5:

Tabelle 5

Brennstoffwärmeleistung (MW)	größer als 10 bis 50	größer als 50 bis 300	größer als 300
Brennstoffe	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
Braunkohle .....	400	400	400
sonstige feste .....	400	200	200
flüssige .....	1 700	350	200

\*) Nähere Hinweise für die Anwendung der Ringelmann-Skala finden sich in ASTM D 3211-79, erhältlich im Österreichischen Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien.

Die Emissionsgrenzwerte sind für feste Brennstoffe auf 6%, für flüssige Brennstoffe auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff (Rechenwert) zu beziehen.

(2) Die in der Tabelle 5 angeführten Emissionsgrenzwerte gelten in Abweichung von § 22 Abs. 1 auch dann, wenn konventionelles Gas beigefeuert wird.

(3) Können die geforderten Grenzwerte des Abs. 1 nach Maßgabe des § 4 Abs. 3 auf Grund eines besonders stark schwankenden Schwefelgehaltes bei festen Brennstoffen nicht eingehalten werden, so ist während des Betriebes der Dampfkesselanlage die Entschwefelungseinrichtung ständig mit der höchstmöglichen Abscheideleistung zu betreiben, wobei jedoch die Kriterien gemäß § 4 Abs. 6 einzuhalten sind.

§ 15. Die Emissionsgrenzwerte für Schwefeldioxid dürfen ausnahmsweise nach Maßgabe des § 2 Abs. 1 lit. c LRG-K auf Antrag von der Behörde befristet um bis zu 50% höher als gemäß § 14 Abs. 1 festgesetzt werden, wenn nachweislich die für die Auslegung der Dampfkesselanlage vorgesehenen Brennstoffqualitäten nicht auf Lager liegen und auch nicht bezogen werden können und deshalb die gemäß § 14 Abs. 1 erforderlichen Grenzwerte während eines Zeitraumes von nicht mehr als einem Jahr nicht eingehalten werden können oder wenn zufolge Reparaturen, die nicht in eine betriebslose Zeit verschoben werden können, diese Grenzwerte über einen Zeitraum von nicht mehr als drei Monaten nicht eingehalten werden können.

#### Grenzwerte für Kohlenmonoxid (CO)

§ 16. Für Kohlenmonoxid-Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 2 MW gelten folgende Grenzwerte:

1. feste Brennstoffe ..... 250 mg/m<sup>3</sup>
2. flüssige Brennstoffe ..... 175 mg/m<sup>3</sup>
3. Brenngas ..... 100 mg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte sind bezogen bei festen Brennstoffen auf 6%, bei Heizölen und Brenngasen auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas.

#### Emissionsbegrenzung und Grenzwerte für Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

§ 17. (1) Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 0,5 MW bis 3 MW sind feuerungstechnisch so auszustatten, daß die NO<sub>x</sub>-Emissionen möglichst gering sind. Dieser Zielsetzung wird jedenfalls entsprochen, wenn mindestens eine der folgenden Maßnahmen getroffen wird:

1. Verwendung von NO<sub>x</sub>-armen Brennern;
2. Wirbelschichtverfahren;

3. Rezirkulierung eines Rauchgas-Teilstromes;
4. Stufenverbrennung.

(2) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 3 MW für konventionelle feste, flüssige oder gasförmige Brennstoffe, ausgenommen Holz, gelten für die NO<sub>x</sub>-Emissionen (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) im Verbrennungsgas folgende Grenzwerte, angegeben als Massekonzentration Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):

1. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 50 MW
  - a) für Kohle ..... 500 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Heizöl extra leicht ..... 250 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für Heizöl leicht, mittel und schwer ..... 450 mg/m<sup>3</sup>
  - d) für gasförmige Brennstoffe .. 200 mg/m<sup>3</sup>
2. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 50 MW bis 150 MW
  - a) für Kohle ..... 400 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für flüssige Brennstoffe .... 300 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für gasförmige Brennstoffe .. 150 mg/m<sup>3</sup>
3. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 150 MW bis 300 MW
  - a) für Kohle ..... 300 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für flüssige Brennstoffe .... 200 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für gasförmige Brennstoffe .. 100 mg/m<sup>3</sup>
4. für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 300 MW
  - a) für Kohle bei Rost- oder Staubfeuerung ..... 200 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Kohle bei Wirbelschichtfeuerung ..... 250 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für flüssige Brennstoffe .... 150 mg/m<sup>3</sup>
  - d) für gasförmige Brennstoffe .. 100 mg/m<sup>3</sup>

Diese Grenzwerte sind für Kohle auf 6%, für flüssige und gasförmige Brennstoffe auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

(3) Bei Anlagen gemäß Abs. 2, in denen Ammoniak oder Ammoniumverbindungen zur Minderung der Stickstoffemission eingesetzt werden, darf der Gehalt an Ammoniak im Verbrennungsgas (Ammoniakschlupf) nicht mehr als 10 mg/m<sup>3</sup> betragen. Dieser Grenzwert ist auf die im Abs. 2 angegebene Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas zu beziehen.

(4) Bei Anlagen, die mit Abgasen von Gasturbinen beheizt werden (Abhitzeessel), dürfen die NO<sub>x</sub>-Emissionen 300 mg/m<sup>3</sup>, bezogen auf 15% Volumenkonzentration Sauerstoff, nicht überschreiten.

#### Grenzwerte für Dampfkesselanlagen der Müllverbrennung

§ 18. (1) Als Dampfkesselanlagen der Müllverbrennung gelten Anlagen, in denen Müll gemäß ÖNORM S 2000, Ausgabe Jänner 1986, hausmüllähnliche Abfälle sowie aufbereiteter Müll (BRAM) als Brennstoff verwendet wird.



(2) Die Emissionen dürfen folgende Grenzwerte nicht überschreiten, wobei Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von nicht mehr als 750 kg/h in der Folge als Kleinanlagen, mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von mehr als 750 kg/h und nicht mehr als 15 000 kg/h als mittlere Anlagen, Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von mehr als 15 000 kg/h in der Folge als Großanlagen bezeichnet werden (die Striche in der nachfolgenden Liste bedeuten, daß dort keine Emissionsgrenzwerte festgelegt sind):

	Klein- anlagen	mittlere Anlagen in mg/m <sup>3</sup>	Groß- anlagen
1. Staubförmige Emissionen . . . . .	50,0	20,0	15,0
2. Gasförmige Emissionen:			
a) Chlorwasserstoff (HCl), angegeben als Cl- . . . . .	30,0	15,0	10,0
b) Fluorwasserstoff (HF), angegeben als F- . . . . .	0,7	0,7	0,7
c) Schwefeldioxid (SO <sub>2</sub> ) . . . . .	—	100	50,0
d) Kohlenmonoxid (CO) . . . . .	100	50,0	50,0
e) Stickoxide, angegeben als Stickstoffdioxid . . . . .	—	300	100
3. Emissionen in Dampf- und/oder Partikelform:			
a) Blei, Zink und Chrom einschließlich ihrer Verbindungen, zusammen . . . . .	5,0	3,0	2,0
b) Arsen, Cobalt, Nickel einschließlich ihrer Verbindungen . . . . .	1,0	0,7	0,5
c) Cadmium und seine Verbindungen . . . . .	0,1	0,05	0,05
d) Quecksilber und seine Verbindungen . . . . .	0,1	0,1	0,05

	Klein- anlagen	mittlere Anlagen in mg/m <sup>3</sup>	Groß- anlagen
4. Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff . . . . .	20,0	20,0	20,0

(3) Die in Abs. 2 angegebenen Emissionsgrenzwerte sind auf 11% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen. Die Durchführung von Emissionsmessungen hat sinngemäß nach den Bestimmungen der §§ 3 bis 7 zu erfolgen.

(4) Wenn auf Grund der im Müll enthaltenen Stoffe die Entstehung von polychlorierten Dibenz-p-dioxinen (PCDD) und/oder polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF), im folgenden als Dioxine bzw. Furane bezeichnet, zu erwarten ist, ist ein Emissionsgrenzwert für das 2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent mit 0,1 ng/m<sup>3</sup> festzulegen.

(5) Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von nicht mehr als 750 kg/h (Kleinanlagen) sind feuerungstechnisch so auszustatten, daß die NO<sub>x</sub>-Emissionen möglichst gering sind.

(6) Zur Sicherung eines hinreichenden Ausbrandes darf das Volumenverhältnis der gasförmigen Emissionen von CO zu CO<sub>2</sub> nicht größer sein als 0,002. Wenn auf Grund der im Müll enthaltenen Stoffe die Entstehung von Dioxinen und/oder Furanen zu erwarten ist, ist im Nachverbrennungsraum eine Mindesttemperatur von 1200 °C erforderlich, es sei denn, durch geeignete andere Maßnahmen wird sichergestellt, daß die Anforderungen des Abs. 4 erfüllt werden. Die Beschickung der Anlage mit Müll ist erst dann zulässig, wenn die erforderliche Betriebstemperatur durch Hilfsbrenner erreicht ist. Beim Abfahren der Anlage ist die Betriebstemperatur durch Zuschalten der Hilfsbrenner so lange aufrechtzuerhalten, bis sich keine Abfälle mehr im Feuerraum befinden.

(7) Die Behörde hat im Genehmigungsbescheid anzuordnen, daß zum Nachweis des hinreichenden Ausbrandes einer Anlage vor deren Inbetriebnahme im Rahmen eines Probetriebes durch einen befugten Sachverständigen (§ 7 Abs. 2 LRG-K) ein Abnahmeversuch in folgendem Ausmaß durchzuführen ist:

1. Der Probetrieb ist mit dem Auslegungsbrennstoff gemäß der Spezifikation des Herstellers oder Betreibers der Anlage bei Nennleistung vorzunehmen.
2. Vom befugten Sachverständigen ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte (Abs. 2), das CO/CO<sub>2</sub>-Verhältnis, die Temperatur im

Nachverbrennungsraum (Abs. 6) sowie auf Anordnung der Behörde auch die Einhaltung der Bestimmung des Abs. 4 zu überprüfen.

(8) Die Behörde hat im Genehmigungsbescheid festzulegen, daß folgende Emissionsmessungen an der Anlage durchzuführen sind:

1. Bei Kleinanlagen sind die Verbrennungsgastemperaturen am Ende der Verbrennungskammer hinter der letzten Verbrennungsluftzuführung sowie die Emissionen an CO, O<sub>2</sub> und die gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen kontinuierlich registrierend zu ermitteln. Von der Messung der Chlorverbindungen ist abzusehen, wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, daß der Emissionsgrenzwert für Chlorwasserstoff nicht überschritten wird.
2. Bei mittleren Anlagen und bei Großanlagen sind die Verbrennungsgastemperaturen am Ende der Verbrennungskammer hinter der letzten Verbrennungsluftzuführung sowie die Emissionen an Staub, SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen kontinuierlich registrierend zu überwachen, wobei auch das Volumenverhältnis CO zu CO<sub>2</sub> zu ermitteln ist.
3. Im Rahmen der Überwachung (§ 7 LRG-K) ist bei Kleinanlagen alle drei Jahre, bei mittleren Anlagen und bei Großanlagen jährlich die Einhaltung der in Abs. 2 festgelegten Emissionsgrenzwerte, auf Anordnung der Behörde auch der in Abs. 4 enthaltenen Forderung, durch Emissionseinzelmessungen zu überprüfen.

#### Grenzwerte für Emissionen von mit Holz, Torf, Hackgut, Rinde oder Holzresten befeuerten Dampfkesselanlagen

§ 19. (1) Bei Dampfkesselanlagen mit einer 150 kW übersteigenden Brennstoffwärmeleistung, die mit Holz, Torf, Hackgut, Rinde oder Holzresten befeuert werden, dürfen die Emissionen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

1. Staubförmige Emissionen:
  - a) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW 150 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW bis 5 MW 120 mg/m<sup>3</sup>
  - c) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 5 MW 50 mg/m<sup>3</sup>
2. Kohlenmonoxid-Emissionen:  
Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW 250 mg/m<sup>3</sup>
3. Stickoxide (NO<sub>x</sub>), angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):

- a) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung ab 3 MW bis 300 MW 300 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 300 MW 200 mg/m<sup>3</sup>
4. Unverbrannte organische gasförmige Stoffe, angegeben als Kohlenstoff:
- a) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 0,5 MW 150 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 0,5 MW bis 1 MW 100 mg/m<sup>3</sup>
  - c) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 1 MW 50 mg/m<sup>3</sup>

(2) Die Grenzwerte nach Abs. 1 sind auf 13% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

(3) Wenn bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 10 MW auf Grund der im Brennstoff enthaltenen Stoffe die Entstehung von Dioxinen oder Furanen (§ 18 Abs. 4) zu erwarten ist, ist ein Emissionsgrenzwert für das 2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent mit 0,1 ng/m<sup>3</sup> festzulegen.

#### Grenzwerte für Emissionen von mit Altöl befeuerten Dampfkesselanlagen

§ 20. (1) Bei Dampfkesselanlagen, die mit Altöl gemäß § 12 Abs. 1 befeuert werden, dürfen folgende Emissionsgrenzwerte im Abgas nicht überschritten werden:

1. Staubförmige Emissionen 30 mg/m<sup>3</sup>
2. Gasförmige Emissionen:
  - a) Chlorwasserstoff (HCl),  
angegeben als Cl- 30 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Kohlenmonoxid (CO) 65 mg/m<sup>3</sup>
  - c) organischer Kohlenstoff (C)  
bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 1 MW 30 mg/m<sup>3</sup>
3. Emissionen in Dampf- und/oder Partikelform:
  - a) Blei, Zink und Chrom einschließlich ihrer Verbindungen zusammen 4 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Cadmium und seine löslichen Verbindungen 0,1 mg/m<sup>3</sup>

(2) Die in Abs. 1 angegebenen Emissionsgrenzwerte sind Halbstundenmittelwerte, bezogen auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff.

(3) Wenn bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 10 MW auf Grund der im Altöl enthaltenen Stoffe die Entstehung von Dioxinen oder Furanen (§ 18 Abs. 4) zu erwarten ist, ist ein Emissionsgrenzwert für das 2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent mit 0,1 ng/m<sup>3</sup> festzulegen.

(4) Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 50 MW sind die Emissionen an Schwefeldioxid gemäß § 14 zu beschränken.

(5) Bei Mischfeuerung ist zur Ermittlung des Emissionsgrenzwertes für Chlorwasserstoff in Abweichung von Abs. 1 Z 2 a für die Altölkompone nte ein Grenzwert von 20 mg/m<sup>3</sup> zu berücksichtigen.

(6) Die Behörde hat in Abweichung von § 4 im Genehmigungsbescheid festzulegen, daß folgende Emissionsmessungen an der Anlage durchzuführen sind:

1. Die Verbrennungsgastemperaturen sind am Ende der Verbrennungskammer hinter der letzten Verbrennungsluftzuführung ebenso wie die Emissionen an Staub, CO, CO<sub>2</sub> und gasförmigen anorganischen Chlorverbindungen, ab 50 MW auch SO<sub>2</sub> kontinuierlich registrierend zu überwachen.
2. Im Rahmen der Überwachung (§ 7 Abs. 1 LRG-K) ist jährlich die Einhaltung der in Abs. 1 festgelegten Emissionsgrenzwerte durch Emissionseinzelmessungen zu überprüfen. Die Messung der Emissionen gemäß Abs. 3 ist von der Behörde in Abhängigkeit von der Art des Altöls festzulegen.

#### Grenzwerte für Emissionen von Laugenverbrennungsanlagen der Zellstoffherzeugung

§ 21. (1) Bei Dampfkesselanlagen, die zur Laugenverbrennung in der Zelluloseherzeugung dienen, dürfen folgende Emissionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

- |                  |   |                       |
|------------------|---|-----------------------|
| a) Sulfatprozeß: | Staub   | 50 mg/m <sup>3</sup>  |
|                  | Schwefeldioxid  | 400 mg/m <sup>3</sup> |
|                  | gesamte reduzierte Schwefelverbindungen, ausgedrückt als H <sub>2</sub> S | 20 mg/m <sup>3</sup>  |
|                  | Stickstoffoxide, ausgedrückt als NO <sub>2</sub>                          | 400 mg/m <sup>3</sup> |
| b) Sulfitprozeß: | Staub   | 50 mg/m <sup>3</sup>  |
|                  | Schwefeldioxid: saures Magnesiumbisulfid-Verfahren                        | 700 mg/m <sup>3</sup> |
|                  | Magnetitverfahren   | 300 mg/m <sup>3</sup> |
|                  | Stickstoffoxide, ausgedrückt als NO <sub>2</sub>                          | 400 mg/m <sup>3</sup> |

Die angegebenen Emissionsgrenzwerte sind Halbstundenmittelwerte und sind auf 5% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

(2) Die Emissionsmessung hat sich nach den Bestimmungen der ÖNORM M 9464, Ausgabe Mai 1984, zu richten.

#### Grenzwerte für Emissionen bei Mischfeuerungen

§ 22. (1) Mischfeuerung im Sinne dieser Verordnung liegt vor, wenn eine Dampfkesselanlage unter gleichzeitiger Verwendung mehrerer Brennstoffarten befeuert wird. Feuerungen für Dampfkesselanlagen, bei denen zumindest 80% der Brennstoffwärmeleistung durch eine Brennstoffart erbracht werden, gelten nicht als Mischfeuerungen.

(2) Als Emissionsgrenzwert für Dampfkesselanlagen mit Mischfeuerungen gilt jener Wert, der sich gemäß nachfolgender Formel aus der Summe der jeweils mit dem Anteil des betreffenden Brennstoffes an der gesamten Brennstoffwärmeleistung multiplizierten Emissionsgrenzwerte ergibt:

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

Hiebei bedeuten:

- GM ..... Emissionsgrenzwert der Dampfkesselanlage, bezogen auf die Volumenkonzentration Sauerstoff B<sub>1</sub>,
- G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>n</sub> ..... Emissionsgrenzwert für die einzelnen Brennstoffarten, bezogen auf die bescheidmäßig festgelegte höchste Brennstoffwärmeleistung der Dampfkesselanlage,
- E<sub>tot</sub> ..... Gesamtbrennstoffwärmeleistung der Dampfkesselanlage,
- E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, E<sub>n</sub> ..... Brennstoffwärmeleistung der einzelnen verfeuerten Brennstoffarten,
- B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>n</sub> ..... Bezugsgröße für die Volumenkonzentration Sauerstoff für die einzelnen Emissionsgrenzwerte.

#### VI. Abschnitt

#### SCHORNSTEINHÖHEN

#### Allgemeines

§ 23. (1) Schornsteine im Sinne dieser Verordnung sind der Ableitung der Verbrennungsgase an die freie Atmosphäre dienende Elemente, die in der ÖNORM B 8200, Ausgabe November 1979, als „Fang“ bezeichnet sind.

(2) Die Verbrennungsgase müssen in der Regel an der Schornsteinmündung ungehindert vertikal nach oben austreten können. Sind aus technischen Gründen Schornsteinaufsätze oder dergleichen erforderlich, ist die Schornsteinhöhe entsprechend zu vergrößern. In der Regel muß bei Nennleistung

eine Austrittsgeschwindigkeit der Verbrennungsgase von mindestens 6 m/s erreicht werden. Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 300 kW darf die Austrittsgeschwindigkeit auch geringer sein, wenn die Austrittsgeschwindigkeit von 6 m/s aus feuerungstechnischen Gründen und mit den üblichen Mitteln nicht erreichbar ist.

(3) Bei Festlegung der Schornsteinhöhen gemäß §§ 24 bis 26 sind Feuerungen, die in den Schornstein münden, jedoch nicht im Geltungsbereich dieser Verordnung liegen, mitzuberücksichtigen.

**Schornsteinmindesthöhe über Dach**

§ 24. (1) Bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 300 kW muß die Schornsteinhöhe über Dach folgenden Bestimmungen entsprechen:

1. Satteldach:

Die Schornsteinmündung muß mindestens 0,5 m über First liegen. Bei Anlagen unter 50 kW Brennstoffwärmeleistung ist eine geringere Schornsteinhöhe zulässig, sofern der Schornstein nicht in unmittelbarer Firstnähe angeordnet werden kann, doch muß in diesem Fall die Schornsteinmündung mindestens 1 m über der Dachfläche, im rechten Winkel zu dieser gemessen liegen.

2. Flachdach:

Der Schornstein muß den höchsten Punkt (Attika) eines Flachdaches um mindestens 1,5 m überragen. Bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 50 kW genügt 1 m.

(2) Bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 300 kW bis 1,2 MW muß die Schornsteinhöhe folgenden Bestimmungen entsprechen:

1. Satteldach:

Der Schornstein muß den höchsten Teil des Gebäudes (zB Dachfirst) um mindestens 1 m überragen.

2. Flachdach:

Bei Flachdächern oder Dächern mit einem Neigungswinkel unter 20° gilt als Bezugspunkt, den der Schornstein um mindestens 1 m überragen muß, die errechnete Firsthöhe eines gedachten Satteldaches mit einer Neigung von 20° (Firstverlauf in Gebäudelängsrichtung), dessen Dachfläche das gesamte Gebäude berührend überdeckt.

(3) Bei Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 1,2 MW muß die Schornsteinhöhe folgenden Bestimmungen entsprechen:

1. Der Schornstein muß den First eines Satteldaches um mindestens 3 m überragen.

2. Der Schornstein muß bei Flach- und Sheddächern die errechnete Firsthöhe eines gedachten Satteldaches mit einer Neigung von 20°

(Firstverlauf in Gebäudelängsrichtung), dessen Dachfläche das gesamte Gebäude berührend überdeckt, um mindestens 3 m oder das angrenzende Gelände mindestens um die 2,5fache Gebäudehöhe, gemessen an der Attika, überragen. Als Mindesthöhe gilt die kleinere Schornsteinhöhe. Sie muß jedoch den höchsten Punkt des Daches um mindestens 5 m überragen.

3. Der Schornstein muß die Firsthöhe der bestehenden Wohngebäude in einem Umkreis von 50 m Radius in der Regel um mindestens 3 m überragen. Geringere Schornsteinhöhen können in örtlich oder sachlich begründeten Sonderfällen festgelegt werden, sofern hiedurch keine Gefährdung oder Belästigung im Sinne des § 4 Abs. 7 Z 2 LRG-K zu erwarten ist.

**Schornsteinmindesthöhe über Gelände**

§ 25. (1) Zusätzlich zur Schornsteinmindesthöhe über Dach ist auch die erforderliche Schornsteinmindesthöhe über Gelände zu ermitteln. Als Schornsteinhöhe über Gelände gilt jene Höhendifferenz, um welche die Schornsteinmündung über dem angrenzenden Gelände liegt.

(2) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW ist die Schornsteinmindesthöhe über dem angrenzenden Gelände gemäß der nachfolgenden Tabelle 6 zu ermitteln:

Tabelle 6

Brennstoffwärmeleistung (kW)	bis 60	120	600	1 000	2 000
Schornsteinhöhe (m) . . . . .	4	7	15	18	22

Zwischenwerte sind durch lineare Interpolation zu ermitteln.

(3) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 2 MW ist zur Festlegung der Schornsteinmindesthöhe die ÖNORM M 9440, Ausgabe Juni 1982, verbindlich anzuwenden. Die Schornsteinhöhe darf jedoch nicht kleiner sein als 22 m.

(4) Die Schornsteinhöhe über Gelände darf 250 m nicht überschreiten.

**Besondere Standortsituationen**

§ 26. Abweichend von den in den §§ 24 und 25 Abs. 2 und 3 enthaltenen Maßgaben hat die Behörde größere Schornsteinhöhen vorzuschreiben, wenn zufolge besonderer Gebäudeform die Emission innerhalb der Turbulenzzone (Verwirbelungszone an der windabgekehrten Seite des Gebäudes) erfolgt oder wenn dies wegen besonderer Standortsituationen erforderlich ist.

**VII. Abschnitt****EMISSIONSERKLÄRUNG, DAMPFKESSEL-  
ANLAGENBUCH UND BEFUNDE**

§ 27. (1) Für Inhalt, Umfang und Form der Emissionserklärung (§ 10 Abs. 7 LRG-K) sowie das hiezu anzuwendende Verfahren zur Ermittlung der Emissionen ist das bei der Österreichischen Staatsdruckerei unter St. Dr. Lager-Nr. 232 erhältliche, in der Anlage 1 dargestellte Formular maßgeblich. /

(2) Die Emissionserklärung hat jeweils den Zeitraum vom 1. Oktober des Vorjahres bis 30. September des laufenden Jahres (Erklärungszeitraum) zu umfassen.

(3) Die in der Emissionserklärung verlangten Angaben sind monatsweise zu erstellen.

20  
(4) Die Emissionserklärung ist spätestens bis zu dem dem Erklärungszeitraum folgenden 31. Dezember der Behörde in zweifacher Ausfertigung zu übermitteln.

(5) Für Inhalt und Form des Dampfkesselanlagenbuches (§ 10 Abs. 3 LRG-K) ist das bei der Österreichischen Staatsdruckerei unter St. Dr. Lager-Nr. 236 erhältliche, in der Anlage 2 dargestellte Formular maßgeblich. /

(6) Für Inhalt und Form der von den Sachverständigen auszustellenden Befunde (§ 7 Abs. 4 LRG-K) sind die bei der Österreichischen Staatsdruckerei unter St. Dr. Lager-Nrn. 236 a und 236 b erhältlichen, in den Anlagen 3 und 4 dargestellten Formulare maßgeblich. /

**VIII. Abschnitt**

§ 28. Die in dieser Verordnung zitierten ÖNORMEN, DIN-Normen (Normen des Deutschen Institutes für Normung e. V.) und ASTM-Normen (American Society for Testing and Materials) sind beim Österreichischen Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1021 Wien, erhältlich.

**Graf**

Erläuterungen auf 4. Innenblatt! Zutreffendes bitte ankreuzen 

An <sup>1)</sup>	Erklärungszeitraum <sup>2)</sup>
	Emissionserklärung vom

## Emissionserklärung

gemäß § 10 Abs. 7 Luftreinhaltgesetz für Kesselanlagen-LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988

### 1. Betreiber

Name/Firmenbezeichnung
Adresse
Bezirk
Sachbearbeiter
Telefonnummer (mit Vorwahl)

### 2. Angaben zur Dampfkesselanlage

Standort der Anlage, wenn anders als in Ziffer 1 angegeben (Adresse)
Art und Zweck der Anlage
Auslegungsbrennstoffe
Brennstoffwärmeleistung in MW <sup>3)</sup>

### 3. Angaben zur Emissionsquelle

Schornstein-Austrittstemperatur der Verbrennungsgase bei Brennstoffwärmeleistung gemäß Ziffer 2 in °C
Verbrennungsgasmenge bei Brennstoffwärmeleistung gemäß Ziffer 2 und Auslegungsbrennstoffen (0 °C, 1013 mbar, nach Abzug des Feuchtegehaltes) in m <sup>3</sup> /h
Oberer lichter Querschnitt des Schornsteines in m <sup>2</sup>
Austrittshöhe der Emissionen über dem Boden in m

### 4. Behördliche Genehmigung(en)

Behörde
Aktenzahl/Datum

5. Anlage war im Erklärungszeitraum in Betrieb  ja  nein

● Das Formblatt ist schreibmaschinengerecht (Zeilig)

St. Dr. Lager-Nr. 232. — Österreichische Staatsdruckerei, Verlag.

Originalformat DIN A 4, verkleinert wiedergegeben im Verhältnis 1 : 0,85

1. Innenblatt

21

6. Im Erklärungszeitraum sind in der Dampfkesselanlage folgende Brennstoffe eingesetzt worden:  
 Die Angaben sind monatsweise zu erstellen.  
 Diese Liste ist nur für Anlagen mit konventionellen Brennstoffen <sup>4)</sup> ohne Verbrennungsgasreinigung und mit einer Brennstoffwärmeleistung von 2 bis 30 MW auszufüllen (in allen anderen Fällen siehe Ziffer 7).

Monat	Bezeichnung der Brennstoffe	Zusammensetzung der Brennstoffe, Masseanteil der Komponenten in % <sup>5)</sup>	Nähere Angaben zum Brennstoff, zumindest Herkunft bzw. Bezugsquelle <sup>6)</sup>	Verbrauchte Brennstoffmenge (t bzw. m <sup>3</sup> für Gas)	Betriebsart <sup>7)</sup>

**7. Im Erklärungszeitraum sind in der Dampfkesselanlage folgende Brennstoffe eingesetzt worden:**

Die Angaben sind monatsweise zu erstellen.

Diese Liste ist für Anlagen mit Verbrennungsgasreinigung oder Anlagen mit einer Leistung größer als 30 MW oder bei Verwendung von Sonderbrennstoffen \*) auszufüllen.

Monat	Bezeichnung der Brennstoffe	Zusammensetzung der Brennstoffe, Masseanteil der Komponenten in % <sup>2)</sup>	Nähere Angaben zum Brennstoff, zumindest Herkunft bzw. Bezugsquelle <sup>3)</sup>	Verbrauchte Brennstoffmenge (t bzw. m <sup>3</sup> für Gas)	Betriebsart <sup>7)</sup>

Fortsetzung dieser Liste auf 3. Innenblatt!



**3. Innenblatt**

**7. Fortsetzung der Liste:**

Monat	Mittlere Verbrennungsgasmenge (0 °C, 1013 mbar, nach Abzug des Feuchtegehaltes) (m³/h)	Emissionen luftverunreinigender Stoffe				Überschreitungsursache
		Stoffart <sup>a)</sup>	Mittlere Konzentration im Verbrennungsgas <sup>a)</sup> (mg/m³)	Gesamtmasse <sup>a)</sup> (kg)	Festgestellte Grenzwert- überschreitungen	

22

### Erläuterungen

- ad 1) Adresse der zuständigen Behörde (§ 14 LRG-K). Die Emissionserklärung ist spätestens zu dem dem Erklärungszeitraum folgenden 31. Dezember in zweifacher Ausfertigung der Behörde zu übermitteln.
- ad 2) Der Erklärungszeitraum ist der Zeitraum vom 1. Oktober des Vorjahres bis zum 30. September des laufenden Jahres.
- ad 3) Die Brennstoffwärmeleistung einer Anlage ergibt sich aus der mit dem Brennstoff zugeführten durchschnittlichen stündlichen Wärmemenge, die zum Erreichen der auslegungsmäßig vorgesehenen Kesselleistung im Dauerbetrieb erforderlich ist. Die Brennstoffwärmeleistung (MW) wird gebildet aus dem Produkt von Brennstoffmassenstrom (kg/h bzw. m<sup>3</sup>/h) und dem Heizwert H<sub>u</sub> (MJ/kg bzw. MJ/m<sup>3</sup>) des eingesetzten Brennstoffes dividiert durch 3600.
- ad 4) Folgende Brennstoffe gelten als konventionelle Brennstoffe:
1. Feste Brennstoffe
    - 1.1 Holz (Stücke und Scheite in naturbelassener Form)
    - 1.2 Alle Arten von Braunkohle
    - 1.3 Alle Arten von Steinkohle
    - 1.4 Veredelte Brennstoffe
      - 1.4.1 Braunkohlenbriketts
      - 1.4.2 Steinkohlenbriketts
      - 1.4.3 Koks
  2. Flüssige Brennstoffe
    - 2.1 Heizöl extra leicht (Ofenheizöl) nach ÖNORM C 1109
    - 2.2 Heizöl leicht
    - 2.3 Heizöl mittel
    - 2.4 Heizöl schwer

} nach ÖNORM C 1108
  3. Gasförmige Brennstoffe
    - 3.1 Propan
    - 3.2 Butan
    - 3.3 Brenngase entsprechend der ersten und zweiten Gasfamilie, nach ÖNORM M 7443, Teil 2

} nach ÖNORM C 1301
- Brennstoffe, die nicht in der gegenständlichen Aufzählung enthalten sind, gelten als Sonderbrennstoffe.
- Ist die Anlage für mehrere Brennstoffarten ausgelegt, so sind die Kenndaten für jeden dieser Brennstoffe gesondert anzugeben.
- ad 5) Es sind die emissionsrelevanten Brennstoffkomponenten anzugeben, das sind z. B. bei konventionellen festen und flüssigen Brennstoffen zumindest der Schwefel- und Aschegehalt. Ist die Zusammensetzung der Brennstoffe nicht bekannt, so ist alternativ die Spalte „Nähere Angaben zum Brennstoff“ auszufüllen.
- ad 6) Sind die emissionsrelevanten Brennstoffkomponenten in der vorstehenden Spalte angeführt, können nähere Angaben zum Brennstoff entfallen.
- ad 7) Einschichtig = 1, zweischichtig = 2, dreischichtig = 3, kontinuierlich = 4, fallweise: hier ist die Gesamtstundenzahl anzugeben.
- ad 8) Mittlere Konzentration im Verbrennungsgas und die Gesamtmasse der luftverunreinigenden Stoffe sind für jede für diese Anlage begrenzte Stoffart anzugeben.

Zutreffendes bitte ankreuzen  I

8. Wurden neben den regelmäßig durchzuführenden Emissionsmessungen zusätzliche Emissionsmessungen durchgeführt?  ja  nein

Wenn ja, bitte für diese Messungen folgende Liste ausfüllen:

Luftverunreinigende Stoffe	Meßverfahren	Meßzeitraum

9. Ist eine Verbrennungsgasreinigungsanlage vorhanden?  ja  nein

Wenn ja, bitte folgende Liste ausfüllen:

Abzuscheidende(r) luftverunreinigende(r) Stoff(e)	Art der Reinigungsanlage	Ausfallzeiten der Reinigungsanlage im Erklärungsjahr

Ausfallursache
----------------

10. Bei der Abfassung der Emissionserklärung haben folgende außerbetriebliche Stellen mitgewirkt:


Ort und Datum
---------------

Rechtsverbindliche Unterschrift
---------------------------------

23

# Dampfkesselanlagenbuch

über die Untersuchungen gemäß Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen —  
LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988

Dieses Dampfkesselanlagenbuch ist von einem gemäß § 7 Abs. 2 LRG-K befugten Sachverständigen im Rahmen der ersten jährlichen Überprüfung der Dampfkesselanlage (§ 7 Abs. 1 LRG-K) auszustellen. Die Befunde über die gemäß §§ 7 und 8 LRG-K durchzuführenden Überprüfungen und Emissionsmessungen sind diesem Buch jeweils anzuschließen.

Das Anlagenbuch ist bei der Dampfkesselanlage aufzubewahren und dem Sachverständigen bei den Untersuchungen sowie den zuständigen amtlichen Organen zur Verfügung zu stellen.

10. Stück — Ausgegeben am 13. Jänner 1989 — Nr. 19

445

Blatt 1

## Dampfkesselanlagenbuch

Name und Anschrift des Betreibers der Anlage (Bevollmächtigter, Kontaktstelle)
Standort der Anlage (Seehöhe, Gemeinde, Katastralgemeinde, Einlagezahl, Grundstücksnummer)
Bezeichnung der Anlage (Werksname, Betriebsnummer, Prüfungsnummer usw.)
Genehmigungsbescheide gemäß §§ 4, 5, 6, 11 oder 12 LRG-K (Behörde, Geschäftszahl, Datum)
Betriebsbewilligungsbescheide gemäß § 4 (10) LRG-K (Behörde, Geschäftszahl, Datum)
Genehmigungsbescheid gemäß § 21 der Dampfkesselverordnung — DKV, BGBl. Nr. 510/1986 (Behörde, Geschäftszahl, Datum)
Name und Anschrift des Ausstellers dieses Dampfkesselanlagenbuches

---

Datum, Stempel und Unterschrift

**I. Beschreibung der Dampfkesselanlage**

Brennstoffwärmeleistung (Nennlast)

Die Dampfkesselanlage umfaßt folgende Komponenten (z. B. Kessel, Brenner, Gebläse, Abscheideaggregate, Schornstein, Meß- und Registriergeräte usw., ergänzt durch Fach- und/oder Typenbezeichnung)

**II. Nachträgliche Änderungen**

**III. Beschreibung der einzelnen Komponenten**

In der folgenden detaillierten Anlagenbeschreibung sind alle Angaben einzutragen, die für die Emissionen und deren Begrenzung von Bedeutung sind.

**1. Dampfkessel Nr.** Für jeden Dampfkessel ist ein eigenes Datenblatt dem Anlagenbuch einzuheften!

Hersteller
Bauart/Type
Fabriks-Nr.
Baujahr
höchstzulässiger Betriebsdruck (bar)
höchste Betriebstemperatur (°C)
Heizfläche (m <sup>2</sup> )
Luvo-Bauart
Brennstoffwärmeleistung/Nennlast (kW)

**Brennstoff (Auslegung)**

Brennstoffart
Heizwert
Aschegehalt
Gesamtschwefelgehalt
Sonstiges (z. B. Inhaltsstoffe, wie Schwermetalle, Additive usw.)

**Feuerung**

Brenner-Nr.	1	2	3	4
Hersteller				
Bauart/Type				
Fabriks-Nr.				
Baujahr				
Maximaler Brennstoffdurchsatz (kg/h)				
Zusatzeinrichtungen				

**Sonstiges**

--

25

**2. Verbrennungsluftgebläse**

Hersteller
Bauart/Type
Fabriks-Nr.
Baujahr
Fördermenge (m <sup>3</sup> /h)
Druckdifferenz (Pa)
Drehzahl (1/min)

**3. Saugzuggebläse**

Hersteller
Bauart/Type
Fabriks-Nr.
Baujahr
Fördermenge (m <sup>3</sup> /h)
Druckdifferenz (Pa)
Drehzahl (1/min)

**4. Schornstein**

Bauart
Anzahl der Züge
Bauhöhe über Gelände (m)
Bauhöhe über Dach (m)
Mündungs-Abmessungen
Mündungs-Querschnitt (m <sup>2</sup> )



**5. Anlagen und Einrichtungen zur Begrenzung von Emissionen**

Je nach Bedarf sind mehrere Datenblätter dem Anlagenbuch einzuheften.

Hersteller
Bauart/Type
Fabriks-Nr.
Baujahr
angeschlossene Kessel-Nr.
abgeschiedene Schadstoffe
Verfahren
Kenngößen (Differenzdruck, Abscheidegrad usw.)
Verfahrens-Schema

26

**6. Meßeinrichtungen**

Je nach Bedarf sind mehrere Datenblätter dem Anlagenbuch einzuheften.

1.	Hersteller
	Bauart/Type
	Fabriks-Nr.
	Baujahr
	angeschlossene Kessel-Nr.
	Meßgröße
	Meßverfahren
	Zusatzeinrichtungen

2.	Hersteller
	Bauart/Type
	Fabriks-Nr.
	Baujahr
	angeschlossene Kessel-Nr.
	Meßgröße
	Meßverfahren
	Zusatzeinrichtungen

3.	Hersteller
	Bauart/Type
	Fabriks-Nr.
	Baujahr
	angeschlossene Kessel-Nr.
	Meßgröße
	Meßverfahren
	Zusatzeinrichtungen

**IV. Übersicht über die regelmäßig zu führenden Aufzeichnungen von Betriebsdaten**

gemäß LRG-K

Zutreffendes ist angekreuzt

gemäß Bescheid

Zahl	Ausstellende Behörde	Ausstellungsdatum
------	----------------------	-------------------

Aufzeichnungszeitraum (stündlich, täglich, wöchentlich); Aufzeichnungsart (protokollierend von Hand oder maschinell, analog oder kontinuierlich schreibend mit Auswertung); Meßstelle.

Brennstoffe	Aufzeichnungszeitraum	Aufzeichnungsart	Meßstelle
Brennstoffverbrauch			

27

**Verbrennungsgaszustand**

O <sub>2</sub> - oder CO <sub>2</sub> -Gehalt			
Temperatur			
Staubkonzentration			
SO <sub>2</sub> -Konzentration			
CO-Konzentration			
Sonstige Emissionen (NO <sub>x</sub> , Halogene, Schwermetalle usw.)			

**V. Übersicht über die einzuhaltenden Grenzwerte für Emissionen sowie allfällige sonstige Auflagen**

gemäß LRG-K

Zutreffendes ist angekreuzt

gemäß Bescheid

Zahl	Ausstellende Behörde	Ausstellungsdatum
------	----------------------	-------------------

Verbrennungsgastemperatur an der Schornsteinmündung (°C)	
Verbrennungsgasmenge (m³/h)	
Mindestwirkungsgrad (%)	
Rauchdichte (Ringelmann)	
Rußzahl (Bacharach)	
Staubkonzentration (mg/m³)	
SO <sub>2</sub> -Konzentration (mg/m³)	
CO-Konzentration (mg/m³)	
Sonstiges	

10. Stück — Ausgegeben am 13. Jänner 1989 — Nr. 19

453

Anlage 3

Aussteller
Sachbearbeiter
Auftragsnummer

Befund Nr.
------------

Datum der Überprüfung
-----------------------

Betreiber:

Zutreffendes ist angekreuzt 

Standort:

Dampfkesselanlagenbuch vom:

**Befund über die gemäß § 7 Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen — LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, durchgeführte Überprüfung der Dampfkesselanlage**

Die Überprüfung der Anlage erfolgte durch Besichtigung der für die Emissionen oder deren Begrenzung bedeutsamen Anlagenteile gemäß dem Dampfkesselanlagenbuch.

Eine Änderung der Anlage (Teile)  ist nicht eingetreten  ist eingetreten.

Abweichungen vom konsensmäßigen Zustand der Anlagekomponenten werden in folgenden Punkten als gegeben erachtet:

---



---



---

Begründung:

---



---

Die Kontrolle der vom Betreiber zu führenden Aufzeichnungen

ergab keine Hinweise  ergab Hinweise

auf nichtkonsensmäßigen Betrieb der Anlage.

Begründung:

---



---

**Gesamtbeurteilung:**

Die Überprüfung, also die Besichtigung der Anlage und die Kontrolle der Meßergebnisse

oder Meßregistrierungen,  erbrachte keine Hinweise  erbrachte Hinweise

auf nichtkonsensmäßigen Betrieb oder Zustand der Anlage.

Eine Meldung an die zuständige Behörde  ist nicht erforderlich  ist erforderlich.

(Im Falle der Meldung an die zuständige Behörde ist eine Kopie des Befundes und des Dampfkesselanlagenbuches beizuschließen.)

Datum

Stempel und Unterschrift

Aussteller
Sachbearbeiter
Auftragsnummer

Befund Nr.
------------

Datum der Emissionsmessungen
------------------------------

Betreiber:

Zutreffendes ist angekreuzt

Standort:

Dampfkesselanlagenbuch vom:

**Befund über die gemäß § 8 Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen — LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, an der Dampfkesselanlage durchgeführten Emissionsmessungen**

**Betriebsweise der Kessel während der Messungen**

Kessel Nr.	1	2	3	4
Brennstoffwärmeleistung (kW) bzw. % der Nennleistung				

**Brennstoffe (Anlieferungszustand)**

Art und Herkunft				
Heizwert (kJ/kg)				
Aschegehalt (% d.M.)				
Schwefelgehalt (% d.M.)				
Sonstiges (z. B. Inhaltsstoffe, wie Schwermetalle, Additive usw.)				

Der Messung zugrunde gelegte Normen und Richtlinien  <input type="checkbox"/> ÖNORM M 5861 <input type="checkbox"/> ÖNORM M 7531 <input type="checkbox"/> ÖNORM M 7532
Abweichungen von den Normen

Meßergebnisse bezogen auf 273 K, 1013 mbar und ..... % O<sub>2</sub> nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf:

	Meßergebnis lt. Meßprotokoll	Beurteilungswert	Einzuhaltender Grenzwert
Rauchdichte (Ringelmann)			
Rußzahl (Bacharach)			
Staubkonzentration (mg/m <sup>3</sup> )			
CO-Konzentration (mg/m <sup>3</sup> )			
SO <sub>2</sub> -Konzentration (mg/m <sup>3</sup> )			
NO <sub>2</sub> -Konzentration (mg/m <sup>3</sup> )			

Sonstige Emissionen


Sonstige für die Messungen maßgebliche Angaben

Beurteilung als:

Mischfeuerung

Gesamtanlage

Einzelanlage

Bemerkung:

**Gesamtbeurteilung:**

Die vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte  wurden eingehalten  wurden nicht eingehalten.

Eine Meldung an die zuständige Behörde  ist daher nicht erforderlich  ist daher erforderlich.

(Im Falle der Meldung an die zuständige Behörde ist eine Kopie des Befundes und des Dampfkesselanlagenbuches beizuschließen.)

Datum

Stempel und Unterschrift



# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Der **Bezugspreis** des Bundesgesetzblattes für die Republik Österreich beträgt vorbehaltlich allfälliger Preiserhöhungen infolge unvorhergesehener Steigerung der Herstellungskosten bis zu einem Jahresumfang von 2500 Seiten S 878,— inklusive 10% Umsatzsteuer für Inlands- und S 978,— für Auslandsabonnements. Für den Fall, daß dieser Umfang überschritten wird, bleibt für den Mehrumfang eine entsprechende Neuberechnung vorbehalten. Der Bezugspreis kann auch in zwei gleichen Teilbeträgen zum 1. Jänner und 1. Juli entrichtet werden.

Einzelne Stücke des Bundesgesetzblattes sind erhältlich gegen Entrichtung des Verkaufspreises von S 1,70 inklusive 10% Umsatzsteuer für das Blatt = 2 Seiten, jedoch mindestens S 8,50 inklusive 10% Umsatzsteuer für das Stück, im Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 78 76 31—39/295 oder 327 Durchwahl, sowie bei der Manz'schen Verlags- und Universitätsbuchhandlung, 1010 Wien, Kohlmarkt 16, Tel. 533 17 81.

**Bezugsanmeldungen** werden von der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 78 76 31—39/294 Durchwahl, entgegengenommen.

Als Bezugsanmeldung gilt auch die Überweisung des Bezugspreises oder seines ersten Teilbetrages auf das Postscheckkonto Wien Nr. 7272.800. Die Bezugsanmeldung gilt bis zu einem allfälligen schriftlichen Widerruf. Der Widerruf ist nur mit Wirkung für das Ende des Kalenderjahres möglich. Er muß, um wirksam zu sein, spätestens am 15. Dezember bei der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, einlangen.

Die **Zustellung** des Bundesgesetzblattes erfolgt erst nach Entrichtung des Bezugspreises. Die Bezieher werden, um keine Verzögerung in der Zustellung eintreten zu lassen, eingeladen, den Bezugspreis umgehend zu überweisen.

Ersätze für abgängige oder mangelhaft zugekommene Stücke des Bundesgesetzblattes sind binnen drei Monaten nach dem Erscheinen unmittelbar bei der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 78 76 31—39/294 Durchwahl, anzufordern. Nach Ablauf dieses Zeitraumes werden Stücke des Bundesgesetzblattes ausnahmslos nur gegen Entrichtung des Verkaufspreises abgegeben.



**Dampfkesselanlagen in Österreich**

---

30

**Beilage 5**

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1990

Ausgegeben am 8. März 1990

55. Stück

134. Verordnung:	Änderung der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989
135. Verordnung:	Bestimmung des Straßenverlaufes der B 12 a Brunner Straße Abzweigung Brunn am Gebirge im Bereich der Marktgemeinden Brunn am Gebirge und Wiener Neudorf
136. Verordnung:	Bestimmung des Straßenverlaufes der B 124 Königswiesener Straße im Bereich der Gemeinden Bad Zell und Pierbach
137. Bekanntmachung:	Lehrplan „Evangelische Religionspädagogik“ für vier- und einsemestrige Lehrgänge an land- und forstwirtschaftlichen berufspädagogischen Akademien

### 134. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 25. Jänner 1990, mit der die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 geändert wird

Kongener	Äquivalenz-Faktor
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 — HpCDF	0,01
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 — HpCDF	0,01
OCDF	0,001

Auf Grund der §§ 3 Abs. 3 und 8 Abs. 5 des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen — LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie verordnet:

Die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 — LRV-K 1989, BGBl. Nr. 19, wird wie folgt geändert:

1. § 3 Abs. 7 lautet:

„(7) Zur Bestimmung des 2<sub>t</sub>, 3<sub>t</sub>, 7<sub>t</sub>, 8 — TCDD-Äquivalentes (§ 18 Abs. 4) sind folgende PCDD- und PCDF-Kongenerere zu erfassen:

Kongener	Äquivalenz-Faktor
2, 3, 7, 8 — TCDD	1
1, 2, 3, 7, 8 — PeCDD	0,5
1, 2, 3, 4, 7, 8 — HxCDD	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 — HxCDD	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 — HxCDD	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 — HpCDD	0,01
OCDD	0,001
2, 3, 7, 8 — TCDF	0,1
2, 3, 4, 7, 8 — PeCDF	0,5
1, 2, 3, 7, 8 — PeCDF	0,05
1, 2, 3, 4, 7, 8 — HxCDF	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9 — HxCDF	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 — HxCDF	0,1
2, 3, 4, 6, 7, 8 — HxCDF	0,1

Die Messung der Emissionskonzentrationen dieser Kongenerere hat durch Aufnahme von mindestens drei Meßwerten je über eine Meßdauer von mindestens drei Stunden und höchstens zehn Stunden zu erfolgen. Die gemessenen Massekonzentrationen sind jeweils durch Multiplikation mit den angegebenen Äquivalenz-Faktoren zu bewerten. Das 2<sub>t</sub>, 3<sub>t</sub>, 7<sub>t</sub>, 8 — TCDD-Äquivalent wird als Gesamtsumme der bewerteten Kongener-Massekonzentrationen gebildet. Für den Fall, daß die Massekonzentration eines Kongeners bei der Messung nicht nachweisbar ist, ist dessen Wert mit  $\emptyset$  anzunehmen. Das Meßergebnis ist auf den für den verwendeten Brennstoff hinsichtlich der Emissionsgrenzwerte geltenden Bezugswert der Volumenkonzentration an Sauerstoff (O<sub>2</sub>) im Verbrennungsgas zu beziehen (§ 18 Abs. 3, § 19 Abs. 2, § 20 Abs. 2).“

2. Dem § 3 wird folgender Abs. 8 angefügt:

„(8) Zur Bestimmung der Emissionskonzentration von Kohlenmonoxid im Verbrennungsgas sind drei Meßwerte als aufeinanderfolgende Halbstundenmittelwerte aufzunehmen.“

3. Nach § 18 wird folgender § 18 a einschließlich seiner Überschrift eingefügt:

#### „Grenzwerte für Dampfkesselanlagen der Krankenhausabfallverbrennung

§ 18 a. (1) Als Dampfkesselanlagen der Krankenhausabfallverbrennung gelten Anlagen, in denen Abfälle aus dem medizinischen Bereich gemäß ÖNORM S 2104, Ausgabe März 1988, als Brennstoff verwendet werden.

1650

55. Stück — Ausgegeben am 8. März 1990 — Nr. 135 und 136

(2) Die Emissionskonzentrationen im Verbrennungsgas dürfen bei Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von nicht mehr als 750 kg/h folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

	mg/m <sup>3</sup>
1. Staubförmige Emissionen:	20,0
2. Gasförmige Emissionen:	
a) Chlorwasserstoff (HCl), angegeben als Cl-	15,0
b) Fluorwasserstoff (HF), angegeben als F-	0,7
c) Kohlenmonoxid (CO)	50,0
3. Emissionen in Dampf- und/oder Partikelform:	
a) Blei, Zink und Chrom einschließlich ihrer Verbindung, zusammen	3,0
b) Arsen, Cobalt, Nickel einschließlich ihrer Verbindungen	0,7
c) Cadmium und seine Verbindungen	0,05
d) Quecksilber und seine Verbindungen	0,1
4. Organische Stoffe, angegeben als Gesamtkohlenstoff	20,0

(3) Die Emissionskonzentrationen im Verbrennungsgas dürfen bei Anlagen mit einem durchschnittlichen Massestrom an Brennstoff von mehr als 750 kg/h jene Grenzwerte, welche gemäß § 18 Abs. 2 für Großanlagen der Müllverbrennung gelten, nicht überschreiten.

(4) Die Bestimmungen des § 18 Abs. 3 bis 8 sind sinngemäß anzuwenden.“

4. § 22 Abs. 1 zweiter Satz lautet:

„Feuerungen von Dampfkesselanlagen, die ausschließlich mit konventionellen Brennstoffen beschickt werden und bei denen zumindest 80% der Brennstoffwärmeleistung durch eine Brennstoffart erbracht werden, gelten nicht als Mischfeuerungen.“

Schüssel

### **135. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 8. Februar 1990 betreffend die Bestimmung des Straßenverlaufes der B 12 a Brunner Straße Abzweigung Brunn am Gebirge im Bereich der Marktgemeinden Brunn am Gebirge und Wiener Neudorf**

Auf Grund des § 4 Abs. 1 des Bundesstraßengesetzes 1971, BGBl. Nr. 286, in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 63/1983 wird verordnet:

Der Straßenverlauf eines Abschnittes der B 12 a Brunner Straße Abzweigung Brunn am Gebirge wird im Bereich der Marktgemeinden Brunn am Gebirge und Wiener Neudorf wie folgt bestimmt:

Die B 12 a Brunner Straße Abzweigung Brunn am Gebirge wird ab der Anschlußstelle Brunn am Gebirge der A 21 Wiener Außenring Autobahn über die Landesstraße L 2315 zur Kreuzung mit der Landeshauptstraße LH 177 verlängert, führt von dort auf einer neu herzustellenden Straßentrasse von km 1,402 bis km 2,863, folgt sodann der B 17 Wiener Neustädter Straße, führt anschließend über die mit Verordnung vom 16. Juli 1986, BGBl. Nr. 410, festgelegte Zu- und Abfahrtsstraße der Anschlußstelle Mödling der A 2 Süd Autobahn und endet bei deren km 0,296.

Im einzelnen ist der Verlauf der Straßentrasse einschließlich des neu herzustellenden Abschnittes aus den beim Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, beim Amt der Niederösterreichischen Landesregierung sowie bei den Marktgemeinden Brunn am Gebirge und Wiener Neudorf aufliegenden Planunterlagen (Verordnungspläne Plan-Nr. B 12 a/88-88 im Maßstab 1:1 000 bzw. im Maßstab 1:12 500) zu ersehen.

§ 15 Bundesstraßengesetz 1971 findet auf den neu herzustellenden Straßenabschnitt Anwendung. Die Grenzen des Bundesstraßenbaugebietes sind den aufliegenden Planunterlagen zu entnehmen.

Durch diese Verordnung wird die mit Verordnung vom 16. Juli 1986, BGBl. Nr. 410, festgelegte Zu- und Abfahrtsstraße der Anschlußstelle Mödling der A 2 Süd Autobahn von deren km 0,00 bis km 0,296 Bestandteil der B 12 a Brunner Straße, Abzweigung Brunn am Gebirge.

Schüssel

### **136. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten vom 20. Februar 1990 betreffend die Bestimmung des Straßenverlaufes der B 124 Königswiesener Straße im Bereich der Gemeinden Bad Zell und Pierbach**

Auf Grund des § 4 Abs. 1 des Bundesstraßengesetzes 1971, BGBl. Nr. 286, in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 63/1983 wird verordnet:

Der Straßenverlauf eines Abschnittes der B 124 Königswiesener Straße wird im Bereich der Gemeinden Bad Zell und Pierbach wie folgt bestimmt:

Die neu herzustellende Straßentrasse führt von km 23,513 (alt) bis km 24,055 (alt) und von km 24,473 (alt) bis km 24,593 (alt).

## Dampfkesselanlagen in Österreich

---

32

### Beilage 6

P. b. b. Erscheinungsort Wien, Verlagspostamt 1030 Wien

5983

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1994

Ausgegeben am 30. September 1994

246. Stück

785. Verordnung: Änderung der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989  
[EWR/Anh. II: 388 L 0609]

### 785. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten, mit der die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 geändert wird

Auf Grund des § 2 Abs. 5, des § 3 Abs. 3, des § 4 Abs. 15 und des § 8 Abs. 5 des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen — LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie verordnet:

Die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 — LRV-K 1989, BGBl. Nr. 19, in der Fassung der Verordnung BGBl. Nr. 134/1990 wird wie folgt geändert:

#### 1. § 1 Abs. 1 zweiter Satz lautet:

„Auf Kesselanlagen, die den Bestimmungen des § 12 Abs. 1 LRG-K unterliegen, finden der § 1 Abs. 2 bis 10, der § 3 Abs. 1 bis 6, die §§ 4 bis 6, 10, 13 bis 21 a und 23 bis 26 keine Anwendung; die übrigen Bestimmungen dieser Verordnung gelten für solche Anlagen nach Maßgabe des § 12 LRG-K.“

#### 2. § 1 Abs. 4 lautet:

„(4) Bei Anlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW werden die Grenzwerte für staubförmige Emissionen als Rußzahl nach Bacharach festgelegt (§ 13 Abs. 4).“

#### 3. § 1 Abs. 9 lautet:

„(9) Verbrennungsgase im Sinne dieser Verordnung sind Gasgemische, bestehend aus den in der Feuerstätte bei der Verbrennung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe entstehenden gasförmigen Verbrennungsprodukten sowie den aus der Verbrennungsluft, dem Luftüberschuß und der allfällig vorhandenen Verbrennungsgasreinigungsanlage stammenden Gasekomponenten einschließlich der darin schwebenden festen oder flüssigen Stoffe.“

#### 4. § 2 Abs. 4 lautet:

„(4) Heizöl schwer, Heizöl mittel und Heizöl leicht sind flüssige Brennstoffe gemäß der in Anlage 5 wiedergegebenen ÖNORM C 1108, Ausgabe Mai 1991; Heizöl extra leicht ist flüssiger Brennstoff gemäß der in Anlage 6 wiedergegebenen ÖNORM C 1109, Ausgabe Juli 1990.“

5. Im II. Abschnitt, MESSTECHNIK, wird nach der Überschrift folgender § 2 a eingefügt:

„§ 2 a. (1) Die Durchführung der Emissionsmessungen hat nach den Regeln der Technik zu erfolgen.“

(2) Die in Anlage 7 wiedergegebene ÖNORM M 9415-1, Ausgabe Mai 1991, und die in Anlage 8 wiedergegebene ÖNORM M 9415-3, Ausgabe Mai 1991, sind verbindlich anzuwenden.“

#### 6. § 3 Abs. 2 und 3 lauten:

„(2) Für die Durchführung der Emissionseinzelmessungen ist die in Anlage 9 wiedergegebene ÖNORM M 9415-2, Ausgabe Mai 1991, verbindlich anzuwenden.“

(3) Die Staubkonzentration im Verbrennungsgas ist durch Bestimmung von drei aufeinanderfolgenden Meßwerten zu ermitteln. Die Meßdauer zur Erlangung eines Meßwertes hat mindestens eine halbe Stunde zu betragen. Die Messungen haben gemäß der in Anlage 10 wiedergegebenen ÖNORM M 5861-1, Ausgabe April 1993, zu erfolgen.“

#### 7. § 3 Abs. 4 zweiter Satz lautet:

„Die Meßwerte sind als aufeinanderfolgende Einzelwerte innerhalb eines Zeitraumes von jeweils höchstens einer halben Stunde aufzunehmen.“

8. § 3 Abs. 6 zweiter Satz lautet:

„Es sind bei dem Brennstoff Kohle mindestens sechs Meßwerte, bei den übrigen Brennstoffen mindestens drei Meßwerte als aufeinanderfolgende Halbstundenmittelwerte zu bilden, die als Meßergebnis jeweils einzeln zu beurteilen sind.“

9. § 4 Abs. 1 lautet:

„(1) Die in § 8 Abs. 1 LRG-K vorgesehenen kontinuierlichen Emissionsmessungen sind von der Behörde jedenfalls dann festzulegen, wenn die Brennstoffwärmeleistung der Kesselanlage folgende Werte überschreitet: -

- 1. bei festen und flüssigen Brennstoffen für Emissionen an Staub und Kohlenmonoxid ..... 10 MW, für Emissionen an Schwefeldioxid und Stickstoffoxiden ..... 30 MW;
- 2. bei gasförmigen Brennstoffen für Emissionen an Kohlenmonoxid ..... 10 MW; für Emissionen an Stickstoffoxiden ..... 30 MW.“

10. § 4 Abs. 6 letzter Absatz lautet:

„Anfahr- bzw. Abfahrzeiten sind in die Beurteilung miteinzubeziehen, ausgenommen jene Zeiträume des An- bzw. Abfahrens der Anlage, in denen das Zweifache des Emissionsgrenzwertes überschritten wird. Zeiten mit erheblichen Störungen (§ 10 Abs. 6 LRG-K) bleiben unberücksichtigt.“

11. § 5 Ziffer 5 lautet:

„5. Registrierende Emissionsmeßgeräte und Auswertegeräte sind im Abnahmeversuch und danach alle drei Jahre durch einen Sachverständigen zu kalibrieren. Die Kalibrierung hat nach den geltenden einschlägigen technischen Regelwerken \*) zu erfolgen.“

12. Nach § 7 wird folgender § 7 a eingefügt:

„§ 7 a. Werden Dampfkesselanlagen mit kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmessgeräten und -systemen ausgestattet, müssen diese der in Anlage 11 wiedergegebenen ÖNORM M 9410, Ausgabe Jänner 1991, sowie der in Anlage 12 wiedergegebenen ÖNORM M 9411, Ausgabe April 1990, entsprechen.“

13. § 8 lautet:

„§ 8. (1) Werden Dampfkesselanlagen mit Brennern ausgerüstet, die in den Anwendungsbereich nachstehender ÖNORMEN fallen, so sind diese ÖNORMEN verbindlich anzuwenden:

- 1. Für Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock mit Heizöl extra leicht bis zu einer höchsten Brennstoffwärmeleistung von 1,2 MW, die in Anlage 13 wiedergegebene ÖNORM EN 267, Ausgabe November 1991, mit der Maßgabe, daß abweichend von Abschnitt 5.3.2 der NO<sub>x</sub>-Gehalt in den trockenen Abgasen höchstens 150 mg/m<sup>3</sup>, ab 1. Jänner 1996 höchstens 130 mg/m<sup>3</sup> betragen darf;
- 2. Für Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock mit Heizöl leicht, mittel oder schwer die in Anlage 14 wiedergegebene ÖNORM M 7540-1, Ausgabe Jänner 1994;
- 3. Für Gas-Gebläsebrenner die in Anlage 15 wiedergegebene ÖNORM M 7445, Ausgabe Juli 1984, sowie die in Anlage 16 wiedergegebene ÖNORM M 7455, Ausgabe Juni 1990, mit der Maßgabe, daß abweichend von Abschnitt 3 A der ON M 7455 die NO<sub>x</sub>-Emissionen (berechnet als NO<sub>2</sub>) pro m<sup>3</sup> Abgas unter Prüfbedingungen am Prüfflammrohr für alle Meßpunkte des vorgegebenen Arbeitsfeldes nicht mehr als 100 mg/m<sup>3</sup> betragen.

(2) Die Prüfstandgrenzwerte nach Abs. 1 Z 1 und 2 sind unter Verwendung von Prüfölen zu ermitteln, die den Bestimmungen des § 2 Abs. 4 sowie folgenden Anforderungen entsprechen müssen:

Der Gehalt an Asphaltene und Stickstoff hat den Anteilen gemäß nachfolgender Tabelle 1 zu entsprechen:

Tabelle 1

	Heizöl (Masseanteil in %)	
	extra leicht	leicht
Asphaltene .....	—	bis 1,00
Stickstoff .....	0,01—0,02	0,17—0,20

Die Bestimmung des Gehaltes an Asphaltene bzw. an Stickstoff hat nach einschlägigen technischen Regelwerken \*) zu erfolgen.“

14. § 9 Abs. 1 lautet:

„§ 9. (1) Dampfkesselanlagen dürfen in der Regel nur mit Heizölen befeuert werden, die hinsichtlich ihres Gehaltes an Gesamtschwefel den Anforderungen der ÖNORMEN C 1108 und C 1109 (§ 2 Abs. 4) entsprechen.“

\*) Als solche gelten: DIN 51595, Ausg. Dezember 1978, Bestimmung des Asphaltenegehalts und ASTM D 4629-91, Bestimmung des Gesamtstickstoffgehaltes im Brennstoff.

\*) Als solche sind VDI-Richtlinien, zB VDI 2066 Blatt 4 und Blatt 6, sowie VDI 3950 Blatt 1E, anzusehen.

15. § 10 Abs. 1 Tabelle 2 und letzter Satz lauten:

„Tabelle 2

Brennstoffart	Schwefelgehalt	
	Brennstoffwärmeleistung in MW	
	bis 5	größer als 5 bis 10
flüssig .....	0,20%	0,60%
fest .....	0,20 g/MJ	

Der zulässige Schwefelgehalt der Kohle bezieht sich auf den verbrennlichen Anteil des Schwefels im wasserfreien Zustand der Kohle.“

16. § 12 Abs. 1 lautet:

„(1) Die Befuerung von Dampfkesselanlagen mit gebrauchten oder verunreinigten Ölen ist statthaft, wenn deren Brennstoffwärmeleistung 10 MW übersteigt und die verwendeten Altöle den Bestimmungen des § 21 des Abfallwirtschaftsgesetzes — AWG, BGBl. Nr. 325/1990, entsprechen.“

17. § 13 Abs. 1 lautet:

„(1) Für staubförmige Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle feste Brennstoffe, ausgenommen Holz, gelten die Grenzwerte gemäß nachfolgender Tabelle 3:

Tabelle 3

Brennstoffwärmeleistung in MW	Emissionsgrenzwert (mg/m <sup>3</sup> )
bis 2 .....	150
größer als 2 .....	50

Die Grenzwerte sind auf 6% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.“

18. § 13 Abs. 2 Tabelle 4 und letzter Satz lauten:

„Tabelle 4

Brennstoffwärmeleistung in MW	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
	bis 30	größer als 30 bis 50	größer als 50
Brennstoffe	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
Heizöl schwer und Heizöl mittel .....	60	50	35
Heizöl leicht .....	50	35	35
Heizöl extra leicht .....	30	30	30
Gas (Rechenwert) ...	5	5	5

Die Grenzwerte sind auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff (Rechenwert, nach Abzug adsorbierter Schwefelsäure) im Verbrennungsgas bezogen.“

19. § 13 Abs. 3 einschließlich der Fußnote entfällt.

20. § 13 Abs. 4 lautet:

„(4) Bei Anlagen mit Ölfeuerungen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW darf der Schwärzungsgrad nach Bacharach bei Heizöl extra leicht den Wert 1, für alle anderen Heizöle den Wert 2 nicht überschreiten. Diese Forderung gilt auch als erfüllt, wenn die für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 30 MW einzuhaltenen Emissionsgrenzwerte gemäß Tabelle 4 nicht überschritten werden. Bei Anlagen mit Gasfeuerung mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW darf der Schwärzungsgrad den Wert 0 nicht überschreiten.“

21. § 16 einschließlich seiner Überschrift lautet:

**„Grenzwerte für Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen**

§ 16. Für CO-Emissionen im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle Brennstoffe, ausgenommen Holz, gelten folgende Grenzwerte:

1. Bei festen Brennstoffen
  - a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 1 MW ..... 1 000 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 1 MW ..... 150 mg/m<sup>3</sup>
2. Bei flüssigen Brennstoffen
  - a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 1 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 1 MW ..... 80 mg/m<sup>3</sup>
3. Bei gasförmigen Brennstoffen
  - a) bei Flüssiggas ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
  - b) bei Erdgas ..... 80 mg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte sind bei festen Brennstoffen auf 6%, bei flüssigen und gasförmigen Brennstoffen auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.“

22. § 17 einschließlich seiner Überschrift lautet:

**„Grenzwerte für Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>)-Emissionen**

§ 17. Für NO<sub>x</sub>-Emissionen (Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid) im Verbrennungsgas von Anlagen für konventionelle Brennstoffe, ausgenommen Holz, mit einer Brennstoffwärmeleistung von mehr als 0,35 MW gelten folgende Grenzwerte, angegeben als Massekonzentration Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):

1. Bei festen Brennstoffen
  - a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW ..... 400 mg/m<sup>3</sup>

34

- b) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 10 MW bis 50 MW . 350 mg/m<sup>3</sup>
- c) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 50 MW ..... 200 mg/m<sup>3</sup>
- 2. Bei Heizöl extra leicht ..... 150 mg/m<sup>3</sup>  
Dieser Grenzwert bezieht sich auf einen Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff von 140 mg/kg Heizöl EL. Bei höheren Stickstoffgehalten ist der Grenzwert um je 0,2 mg/m<sup>3</sup> pro 1 mg Stickstoff im Heizöl EL zu erhöhen.
- 3. Bei Heizöl leicht
  - a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW ..... 450 mg/m<sup>3</sup>, ab 1. Jänner 1996 ..... 400 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 10 MW bis 50 MW . 350 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 50 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
- 4. Bei Heizöl mittel und schwer
  - a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW ..... 450 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 10 MW bis 50 MW . 350 mg/m<sup>3</sup>
  - c) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 50 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
- 5. Bei gasförmigen Brennstoffen
  - a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 3 MW ..... 125 mg/m<sup>3</sup>
  - b) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 3 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>.

Die Grenzwerte sind für feste Brennstoffe auf 6%, für flüssige und gasförmige Brennstoffe auf 3% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.“

23. § 18 Abs. 1 lautet:

„(1) Als Dampfkesselanlagen der Müllverbrennung gelten Anlagen, in denen Müll gemäß der in Anlage 17 wiedergegebenen ÖNORM S 2000, Ausgabe Oktober 1992, hausmüllähnlicher Abfall sowie aufbereiteter Müll (BRAM) als Brennstoff verwendet wird.“

24. § 18 a Abs. 1 lautet:

„(1) Als Dampfkesselanlagen der Krankenhausabfallverbrennung gelten Anlagen, in denen Abfall aus dem medizinischen Bereich gemäß der in Anlage 18 wiedergegebenen ÖNORM S 2104, Ausgabe Oktober 1992, als Brennstoff verwendet wird.“

25. § 19 einschließlich seiner Überschrift lautet:

**„Grenzwerte für Emissionen von mit Holzbrennstoffen befeuerten Dampfkesselanlagen**

§ 19. (1) Als Holzbrennstoffe gelten naturbelassenes Holz in Form von Stücken und Scheiten, bindemittelfreies Holzbriketts, Hackschnitzeln, Spänen, Sägemehl oder Schleifstaub, sowie Rinde, Reisig und Zapfen, sowie weiters innerbetrieblich anfallendes Restholz aus der gewerblichen oder industriellen Holzbe- und -verarbeitung und von Baustellen, soweit das Holz nicht druckimprägniert ist und keine Halogenverbindungen enthält.

(2) Bei Dampfkesselanlagen, die mit Holzbrennstoffen befeuert werden, dürfen die Emissionen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

- 1. Staubförmige Emissionen:
  - a) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 2 MW ..... 150 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW bis 5 MW ..... 120 mg/m<sup>3</sup>, ab 1. Jänner 1997 ..... 50 mg/m<sup>3</sup>
  - c) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 5 MW ..... 50 mg/m<sup>3</sup>
- 2. Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen:
  - a) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 0,1 MW bis 5 MW ..... 250 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 5 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
- 3. Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>) — Emissionen, angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), gemäß nachfolgender Tabelle 5 a:

Tabelle 5 a

Brennstoffwärmeleistung der Anlage in MW	größer als 0,1 bis 10	größer als 10 bis 50	größer als 50
Holzbrennstoffe	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
Restholz von verleimten, beschichteten oder lackierten Holzwerkstoffen oder Holzbauteilen .....	500 *)	350	200

\*) Ab 1. Jänner 1997 gilt für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 2 MW ein Grenzwert von 350 mg/m<sup>3</sup>.



Brennstoffwärmeleistung der Anlage in MW	größer als	größer als	größer als
	0,1 bis 10	10 bis 50	50
Holzbrennstoffe	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
naturbelassenes Buchen- und Eichenholz, Rinde, Reisig und Zapfen .....	300	200	200
Sonstig naturbelassenes Holz .....	250	200	200

Bei gleichzeitiger Verfeuerung mehrerer Holzbrennstoffarten sind die Bestimmungen des § 22 sinngemäß anzuwenden.

4. Emissionen unverbrannter organischer gasförmiger Stoffe, angegeben als Kohlenstoff (C):

Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 0,1 MW ..... 50 mg/m<sup>3</sup>.

5. Schwermetall-Emissionen:

Bei mit schwermetallpigmentierten Lacken behandeltem Restholz sind die Bestimmungen des § 18 Abs. 2 Z 3 sinngemäß anzuwenden.

(3) Die Grenzwerte nach Abs. 2 und 4 sind auf 13% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

(4) Wenn bei Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 10 MW auf Grund der im Brennstoff enthaltenen Stoffe die Entstehung von Dioxinen oder Furanen (§ 18 Abs. 4) zu erwarten ist, ist ein Emissionsgrenzwert für das 2-, 3-, 7-, 8-TCDD-Äquivalent mit 0,1 ng/m<sup>3</sup> festzulegen.“

26. Nach § 21 werden folgende §§ 21 a und 21 b einschließlich ihrer Überschriften eingefügt:

**„Grenzwerte für Emissionen von Abhitzeesselanlagen**

§ 21 a. (1) Bei Dampfkesselanlagen, die mit Abgasen von Gasturbinen für konventionelle flüssige oder gasförmige Brennstoffe beheizt werden, dürfen die Emissionen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

1. Staubförmige Emissionen:
  - a) Bei flüssigen Brennstoffen.. 20 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Bei gasförmigen Brennstoffen (Rechenwert) ..... 5 mg/m<sup>3</sup>
2. Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen bei Nennlast:
  - a) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 50 MW ..... 100 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung größer als 50 MW ..... 35 mg/m<sup>3</sup>

3. Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>) — Emissionen, angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), gemäß nachfolgender Tabelle 5 b:

Tabelle 5 b

Brennstoffwärmeleistung der Anlage in MW	bis 50	größer als 50 bis 200	größer als 200
	Emissionsgrenzwerte (mg/m <sup>3</sup> )		
Brennstoffart			
flüssig, flüssig und gasförmig kombiniert .....	200 *)	150	80
Erdgas .....	150	80	35

Die Emissionsgrenzwerte gelten für den eigenständigen Betrieb von Abhitzeesselanlagen mit Gasturbinen.

Für den Fall einer Erdgas-Zusatzfeuerung mit Flächenbrennern im Kessel gelten die Grenzwerte bis zu einem Anteil von höchstens 45% der Zusatzfeuerung an der zugeführten Gesamtbrennstoffwärmeleistung der Anlage.

Die Grenzwerte sind auf 15% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

(2) Bei Dampfkesselanlagen, die mit Abgasen von Kolbenmaschinen für konventionelle flüssige oder gasförmige Brennstoffe beheizt werden, dürfen die Emissionen folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

1. Staubförmige Emissionen:
  - a) Bei flüssigen Brennstoffen.. 80 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Bei gasförmigen Brennstoffen (Rechenwert) ..... 5 mg/m<sup>3</sup>
2. Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen: ..... 500 mg/m<sup>3</sup>
3. Stickstoffoxid (NO<sub>x</sub>)-Emissionen, angegeben als Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>):
  - a) Für Anlagen mit Selbstzündungsmotoren ..... 500 mg/m<sup>3</sup>
  - b) Für Anlagen mit Fremdzündungsmotoren ..... 350 mg/m<sup>3</sup>

Die Grenzwerte sind auf 5% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.

**Grenzwerte für Ammoniak (NH<sub>3</sub>)-Emissionen**

§ 21 b. Bei Dampfkesselanlagen, in denen Ammoniak oder Ammoniumverbindungen zur Minderung der Stickstoffoxid-Emission eingesetzt werden, darf der Gehalt an Ammoniak im Verbrennungsgas (Ammoniakschlupf) folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

1. Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 50 MW.. 30 mg/m<sup>3</sup>

\*) Für Anlagen, die nicht länger als 200 Vollaststunden pro Jahr betrieben werden, gilt ein Grenzwert von 300 mg/m<sup>3</sup>.

35

5988

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

2. Für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung über 50 MW 10 mg/m<sup>3</sup>.

Die Grenzwerte sind auf 0% Volumenkonzentration Sauerstoff im Verbrennungsgas bezogen.“

27. § 23 Abs. 1 lautet:

„(1) Schornsteine im Sinne dieser Verordnung sind der Ableitung der Verbrennungsgase an die freie Atmosphäre dienende Elemente, die in einschlägigen Regelwerken \*) als „Fang“ bezeichnet werden.“

28. § 25 Abs. 2 lautet:

„(2) Für die Ermittlung der Schornsteinmindesthöhen über Gelände ist die in der Anlage 19 wiedergegebene ÖNORM M 9440, Ausgabe Mai 1992, verbindlich anzuwenden. Für Anlagen, die als kleine Emittenten im Sinne der ÖNORM gelten, ist die Schornsteinmindesthöhe über Gelände gemäß nachfolgender Tabelle 6 festzulegen:

\*) Nähere Hinweise finden sich in ÖNORM B 8200, Ausgabe Juli 1987.

Tabelle 6

Brennstoffwärmeleistung in KW	bis 60	120	1 000	2 000 oder größer
Schornsteinhöhe (m) .....	4	7	12	15

Zwischenwerte sind durch lineare Interpolation zu ermitteln“.

29. § 25 Abs. 3 entfällt.



30. § 26 lautet:

„§ 26. Abweichend von den in § 24 und in § 25 Abs. 2 enthaltenen Maßgaben hat die Behörde größere Schornsteinhöhen vorzuschreiben, wenn zufolge besonderer Gebäudeform die Emission innerhalb der Turbulenzzone (Verwirbelungszone an der windabgekehrten Seite des Gebäudes) erfolgt oder wenn dies wegen besonderer Standortsituationen erforderlich ist.“

Schüssel

DK 662.753.004.12

1. Mai 1991

 	<b>Flüssige Brennstoffe Heizöle Anforderungen</b>	<b>ÖNORM C 1108</b>
<p><i>Liquid fuels - Residual fuels for heating purposes - Requirements</i> <span style="float: right;">Ersatz für Ausgabe Juli 1990</span></p> <p><i>Combustibles liquides - Fuel-oils - Spécifications</i></p> <p><b>Vorbemerkung</b></p> <p><i>Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe: Herabsetzung des Aschegehaltes bei HL, HM und HS1</i></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Die in dieser ÖNORM festgelegten Anforderungen und Prüfungen sind auf die Rückstandsheizöle "Heizöl leicht", "Heizöl mittel" (Industrieheizöl) und "Heizöl schwer" anzuwenden.</p> <p><b>2 Begriffsbestimmung</b></p> <p><b>Rückstandsheizöle:</b> Heizöle mit einem Destillationsrückstand von mindestens 5 % Masse bei einer Destillation bis 560 °C (umgerechnet auf Normaldruck) nach ASTM D 1160 und einer Farbzahl von dunkler (größer) als 8,0 nach DIN ISO 2049.</p> <p><b>3 Normbezeichnung (Bezeichnungsbeispiel)</b></p> <p>Bezeichnung eines Heizöles leicht (HL) gemäß ÖNORM C 1108:</p> <p style="text-align: center;"><b>HEIZÖL LEICHT ÖNORM C 1108 - HL</b></p> <p>Nachfolgende Kurzbezeichnungen dürfen verwendet werden:</p> <p style="text-align: center;"><b>ÖNORM C 1108 - HL</b></p> <p style="text-align: center;">oder</p> <p style="text-align: center;"><b>⊕ C 1108 - HL</b></p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 und 3</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung nach § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
Fachnormenausschuß 024 Erdölprodukte		

36

 Medieninhaber und Hersteller:  
 Österreichisches Normungsinstitut  
 1021 Wien

5990

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 2 ÖNORM C 1108

## 4 Anforderungen

Tabelle 1

Prüfmethode gemäß	Anforderungen			Heizöl leicht	Heizöl mittel	Heizöl schwer	
				HL	Industrie- Heizöl HM (IH)	HS1	HS2 <sup>2)</sup>
DIN 51 757	Dichte bei 15 °C	g/cm <sup>3</sup>		anzugeben			
ÖNORM C 1122 oder ISO 2719	Flammpunkt, P. M.	°C	über	100	100	100	100
ÖNORM C 1153	Pourpoint, oberer	°C	höchstens	-15	0	+40	+50
ISO 3104 <sup>1)</sup> und ISO 3105 <sup>1)</sup>	Viskosität bei 100 °C	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	mindestens höchstens	4,5 6,5	7 12	15 50	15 50
ÖNORM EN 41	Gesamtschwefel	% Masse	höchstens	0,20	0,60	1,00	2,00
ÖNORM C 1136	Conradson- Verkokungsrückstand	% Masse	höchstens	5	12	17	17
ÖNORM C 1138	Heizwert (H <sub>U</sub> )	MJ/kg	mindestens	41	40	39	39
ÖNORM C 1133	Aschegehalt	% Masse	höchstens	0,04	0,06	0,06	0,15
ÖNORM C 1130	Wasser (nicht abgesetzt)	% Masse	höchstens	0,4	0,5	0,5	0,5
ASTM D 473 <sup>1)</sup>	Gehalt an Sedimenten	% Masse	höchstens	0,1	0,25	0,5	0,5
ÖNORM C 1155	Filtrierbarkeit			bestanden	-	-	-

<sup>1)</sup> International gebräuchliche Prüfmethode nach ISO oder ASTM (in der jeweils gültigen Ausgabe).

<sup>2)</sup> Verwendungsbeschränkung ab 1. Jänner 1992

## 5 Sonstige Anforderungen

Normgerechte Heizöle müssen frei von abgesetztem Wasser, wasserlöslichen Säuren und Laugen sein. Sie dürfen nicht mehr als insgesamt 5 ppm polychlorierte Biphenyle und/oder Terphenyle (PCB, PCT) sowie nicht mehr als 300 ppm Gesamthalogen enthalten. Ferner hat der Hersteller zu bestätigen, daß keine gebrauchten Öle oder deren Folgeprodukte enthalten sind.

Die Probenahme hat nach ÖNORM C 1110 zu erfolgen.

Die Bestimmung von PCB hat nach DIN 51 527 Teil 1 und der jeweils gültigen Durchführungsverordnung zum Altölgesetz und jene der Halogene gemäß DIN 51 408 Teil 1 zu erfolgen.

## 6 Hinweis für die Lagerung

Für die störungsfreie Funktion der Heizanlagen ist bei Heizöl leicht eine Lagertemperatur von mindestens +5 °C, bei Heizöl mittel von mindestens +20 °C erforderlich. Diese Mindesttemperaturen sind auch in sämtlichen Versorgungsleitungen zum Brenner einzuhalten.

Bei Anlagen für die beiden Sorten Heizöl schwer sowie Industrie-Heizöl besteht die grundsätzliche Forderung nach ausreichender Wärmedämmung und Beheizung von Lagerbehältern und Leitungen.




Vor Beginn der Heizperiode sowie vor jeder neuen Belleferung sind die Heizöllagerbehälter zu entwässern. Unter diesen Bedingungen besteht ausreichende Lagerbeständigkeit über mehrere Heizperioden.

## 7 Bezugsnormen und Rechtsvorschriften

ÖNORM C 1110	Probenahme von Erdölprodukten	ISO 3105:1976	Glass capillary kinematic viscometers; specification and operating instructions
ÖNORM C 1122	Prüfung von Mineralölprodukten; Flammpunkt nach Pensky-Martens		<i>Kinematische Glaskapillarviskosimeter; Spezifikationen und Bedienungsanweisungen</i>
ÖNORM C 1130	Erdölprodukte und bitumenhaltige Bindemittel; Bestimmung des Wassergehaltes; Destillationsverfahren	ASTM D 473	Test for Sediment in Crude Oils and Fuels by the Extraction Method
ÖNORM C 1133	Bestimmung des Aschegehaltes; Oxidation in Erdölprodukten		<i>Prüfung auf Sedimente in Rohölen und Heizölen durch die Extraktionsmethode</i>
ÖNORM C 1136	Prüfung von Mineralölprodukten; Verkokungsrückstand nach Conradson	ASTM D 1160	Distillation of Petroleum Products at Reduced Pressures
ÖNORM C 1138	Prüfung fester und flüssiger Brennstoffe; Verbrennungswert und Heizwert; anisothermes Bestimmungsverfahren		<i>Destillation von Erdölprodukten bei vermindertem Druck</i>
37 ÖNORM C 1153	Bestimmung des Pourpoint von Erdölprodukten	DIN 51 408 Teil 1	Prüfung flüssiger Mineralöl-Kohlenwasserstoffe; Bestimmung des Chlorgehaltes, Verbrennung nach Wickbold
ÖNORM C 1155	Prüfung von Erdölprodukten; Filtrierbarkeit von Heizölen	DIN 51 527 Teil 1	Prüfung von Mineralölerzeugnissen; Bestimmung polychlorierter Biphenyle (PCB); flüssigchromatographische Vortrennung und Bestimmung 6 ausgewählter PCB mittels eines Gaschromatographen mit Elektronen-Detektor (ECD)
ÖNORM EN 41	Bestimmung des Schwefelgehaltes von Mineralölprodukten; Verbrennung nach Wickbold	DIN 51 757	Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen; Bestimmung der Dichte
ISO 2719:1988	Petroleum products and lubricants; Determination of flash point; Pensky-Martens closed cup method	DIN ISO 2049	Mineralölerzeugnisse; Bestimmung der Farbe
	<i>Erdölprodukte und Schmiermittel; Bestimmung des Flammpunktes; Pensky-Martens-Verfahren in geschlossener Schale</i>	BGBl.Nr. 383/1987	Altölverordnung (in der jeweils gültigen Fassung)
ISO 3104:1976	Petroleum products; transparent and opaque liquids; determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity	BGBl.Nr. 325/1990	Abfallwirtschaftsgesetz - AWG
	<i>Erdölerzeugnisse; durchsichtige und opake Flüssigkeiten; Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität</i>		

DK 662.753.1.004.12

1. Juli 1990

 		<b>Flüssige Brennstoffe</b> <b>Heizöl extra leicht</b> Gasöl zu Heizzwecken Anforderungen		<b>ÖNORM</b> <b>C 1109</b>
<i>Liquid fuels; domestic fuel oil;</i> <i>gasoil for heating purposes; requirements</i>				
<b>1 Anwendungsbereich</b> Die in dieser ÖNORM festgelegten Anforderungen und Prüfungen sind auf „Heizöl extra leicht“ anzuwenden.				
<b>2 Normbezeichnung</b> Bezeichnung eines Heizöles extra leicht (HEL) gemäß ÖNORM C 1109: <b>Heizöl extra leicht ÖNORM C 1109 – HEL</b>  Nachfolgende Kurzbezeichnungen dürfen verwendet werden: <b>ÖNORM C 1109 – HEL</b> oder  <b>C 1109 – HEL</b>				
<b>3 Anforderungen</b> <b>Tabelle 1</b>				
Prüfmethode gemäß				Anforderungen
	Vorgeschriebene Anfärbung			rot
DIN 51 757	Dichte bei 15 °C	g/cm <sup>3</sup>	höchstens	0,845
ÖNORM C 1122	Flammpunkt P. M.	°C	über	55
ÖNORM EN 116	Kälteverhalten Cold Filter Plugging Point (CFPP)	°C	höchstens	-8
ISO 3104 und ISO 3105	Viskosität bei 20 °C	mm <sup>2</sup> /s (cSt)	mindestens	2,8
		mm <sup>2</sup> /s (cSt)	höchstens	6,0
ISO 3405	Siedeverhalten Destillatausbeute bis 350 °C	% Vol.	mindestens	90
ÖNORM EN 41	Gesamtschwefel	% Masse	höchstens	0,10
ISO 2160	Kupferstreifenprobe		höchstens	1 b
ÖNORM C 1136	Conradson-Verkokungsrückstand vom 10% Vol. Destillationsrückstand	% Masse	höchstens	0,15
ÖNORM C 1133	Aschegehalt	% Masse	höchstens	0,01
Sonstige Anforderungen: frei von abgesetztem Wasser und festen Fremdstoffen.				
				Fortsetzung Seite 2
<small>Nach dieser ÖNORM ist eine Normkennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.            Textstellen in kursiver Schrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext. Zitierungen von Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Auslegungen (Interpretationen) und Erläuterungen zu ÖNORMEN sind laut Geschäftsordnung des ON nur dann authentisch, wenn sie vom ON aufgrund einer Beschlussfassung im zuständigen FNA herausgegeben werden.</small>				
Fachnormenausschuß 024 Erdölprodukte				

Frühere Ausgaben:  
 Juli 1970, Apr. 1981, Mai 1981,  
 Jan. 1983, Apr. 1989

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
 Hersteller: H. Kapri & Co., 1070 Wien


Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe:  
 Herabsetzung des Schwefelgehaltes von 0,20% Masse  
 auf 0,10% Masse. Änderung der Bezeichnung auf  
 „Heizöl extra leicht“.

**Anfärbung:** Gasöl zu Heizzwecken gemäß Gasöl-Steuerbegünstigungsgesetz BGBl. Nr. 259/1966. Nach Verordnung BGBl. Nr. 261/1966 sind als Kennzeichnungsstoffe in vorgeschriebener Menge zu verwenden: Rotfarbstoff, Furfural und Chinizarin.

#### 4 Bezugsnormen und Rechtsvorschriften

- ÖNORM C 1122 Prüfung von Mineralölprodukten; Flammpunkt nach Pensky-Martens
- ÖNORM C 1133 Bestimmung des Aschegehaltes; Oxidasche in Erdölprodukten
- ÖNORM C 1136 Prüfung von Mineralölprodukten; Verkokungsrückstand nach Conradson
- ÖNORM EN 41 Bestimmung des Schwefelgehaltes von Mineralölprodukten; Verbrennung nach Wickbold
- ÖNORM EN 116 Dieselkraftstoffe und Haushaltsheizöle; Bestimmung des Temperaturgrenzwertes der Filtrierbarkeit
- 38 ISO 2160:1985 Petroleum products; corrosiveness to copper; copper strip test  
*Erdölerzeugnisse; Korrosivität gegenüber Kupfer; Kupferstreifentest*
- ISO 3104:1976 Petroleum products; transparent and opaque liquids; determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity  
*Erdölerzeugnisse; durchsichtige und opake Flüssigkeiten; Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität*
- ISO 3105:1976 Glass capillary kinematic viscosimeters; specification and operating instructions  
*Kinematische Glaskapillarviskosimeter; Spezifikationen und Bedienungsanweisungen*
- ISO 3405:1975 Petroleum products; determination of distillation characteristics  
*Erdölerzeugnisse; Bestimmung des Siedeverhaltens*
- DIN 51 757 Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen; Bestimmung der Dichte
- BGBl. Nr. 259/1966 Gasöl-Steuerbegünstigungsgesetz
- BGBl. Nr. 261/1966 Verordnung betreffend die besondere Kennzeichnung von zum Verheizen bestimmtem Gasöl
- BGBl. Nr. 94/1989 Verordnung über die Begrenzung des Schwefelgehaltes von Heizöl<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> in der jeweils gültigen Fassung

	<b>Meßtechnik</b> <b>Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre</b> <b>Allgemeine Anforderungen</b>	<b>ÖNORM</b> <b>M 9415</b> <b>Teil 1</b>
<p><i>Measuring technique — Measurement of the emission of substances into the atmosphere — General requirements</i></p> <p><i>Technique du mesurage — Mesurage des émissions des matières dans l'atmosphère — Exigences générales</i></p> <p><b>Vorbemerkung</b></p> <p><i>Diese ÖNORM enthält die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Vorgangsweise zur Quantifizierung von Stoffen (gasförmig, flüssig, fest) in definierten Systemen.</i></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Diese ÖNORM ist bei allen Emissionsmessungen anzuwenden. Ebenso ist sie anzuwenden bei Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen, bei welchen Emissionsmessungen durchgeführt werden sollen.</p> <p><b>2 Begriffsbestimmungen</b></p> <p><b>2.1 Meßtechnische Begriffe</b></p> <p><b>2.1.1 Gasteilprobe:</b> Teilmenge der zu messenden Gasprobe, die an einem bestimmten Meßpunkt in einem bestimmten Verhältnis zum Volumenstrom und/oder zur Meßzeit entnommen wird.</p> <p><b>2.1.2 hydraulischer Durchmesser einer Gasleitung:</b> Quotient aus der vierfachen Meßfläche und dem Umfang der Meßfläche.</p> <p><b>2.1.3 Messen:</b> experimenteller Vorgang, durch den ein spezieller Wert einer Meßgröße als Vielfaches einer Einheit oder eines Bezugswertes ermittelt wird.</p> <p><b>2.1.4 Messung von Stoffemissionen:</b> Messen der Stoffkonzentration und/oder des Stoffstromes im stofftragenden Gas vor Abgabe des Stoffes in die freie Atmosphäre.</p> <p><b>2.1.5 Meßfläche:</b> Querschnittsfläche der Gasleitung, in der der (die) Meßpunkt(e) festgelegt wird (werden).</p> <p><b>2.1.6 Meßgröße:</b> physikalische Größe, der die Messung gilt.</p> <p><b>2.1.7 Meßpunkt:</b> durch Koordinaten festgelegter Punkt, der für die Meßgrößen der Teilflächen repräsentativ ist.</p> <p><b>2.1.8 Meßstelle:</b> Ort innerhalb der Meßstrecke, an dem die Messung durchgeführt wird.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 6</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung		



**2.1.9 Meßstrecke:** ein gerader und nach Möglichkeit lotrechter Teilabschnitt der Gasleitung.

**2.1.10 Meßsystem:** Sammelbezeichnung für Einrichtungen zur Probenentnahme, Probenaufbereitung, Messung, Anzeige und/oder Registrierung.

**2.1.11 Meßverfahren:** Verfahren zur Bestimmung einer oder mehrerer Meßgrößen, deren Qualität entweder mit Referenzmaterialien oder durch Konventionsverfahren zu bestimmen ist.

**2.1.12 Meßwert:** gemessener spezifischer Wert einer Meßgröße, angegeben als Produkt aus Zahlenwert und Einheit.

**2.1.13 Normierung eines Meßwertes:** Umrechnung eines Meßwertes auf standardisierte Bedingungen.

**2.1.14 Referenzmeßpunkt:** jener Meßpunkt, der die Gewinnung eines für die gesamte Meßfläche repräsentativen Meßwertes ermöglicht.

*Hinsichtlich der Gewinnung des Referenzmeßpunktes wird auf Abschnitt 7 verwiesen.*

**2.1.15 Stoffbilanz:** Gegenüberstellung von Stoffströmen innerhalb eines definierten Systems.

**2.1.16 Vorversuch:** experimentelle Abstimmung des Meßsystems und des Meßverfahrens auf das Meßziel.

## 2.2 Statistische Begriffe

**2.2.1 Genauigkeit:** allgemeine qualitative Bezeichnung für die Annäherung von Beurteilungsergebnissen (Beobachtungs-, Berechnungs- sowie statistischen Schätzergebnissen) an die exakten oder an die wahren Werte.

Siehe DIN 55 350 Teil 12.

**2.2.2 Richtigkeit:** qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen dem Erwartungswert, d. h. dem mittleren Ergebnis, welches aus der unablässig wiederholten Anwendung des unter vorgegebenen Bedingungen praktizierten Ermittlungsverfahrens gewonnen werden könnte, und dem wahren Wert.

**2.2.3 Präzision:** qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen Ergebnissen, wie sie bei wiederholter Anwendung eines festgelegten Ermittlungsverfahrens gewonnen werden.

$$R = \pm \frac{1}{s \cdot t_{95}}$$

Hierin bedeutet:

$s$  . . . Standardabweichung

$t_{95}$  . . . Studentfaktor für eine Wahrscheinlichkeit von 95%

**2.2.3.1 Wiederholpräzision:** Ausmaß der Übereinstimmung zwischen Ergebnissen, wie sie bei wiederholter Anwendung eines festgelegten Ermittlungsverfahrens am identischen Untersuchungsobjekt in kurzen Zeitabständen unter denselben Bedingungen (derselbe Beobachter, dieselben Geräte und derselbe Untersuchungs-ort/dasselbe Labor) gewonnen werden.

**2.2.3.2 Vergleichspräzision:** Ausmaß der Übereinstimmung zwischen Ergebnissen, wie sie bei Anwendung eines festgelegten Ermittlungsverfahrens am identischen Untersuchungsobjekt zu verschiedenen Zeiten unter verschiedenen Bedingungen (verschiedene Beobachter, verschiedene Geräte und verschiedene Untersuchungs-orte/Labors) gewonnen werden.

**2.2.4 Wiederholstandardabweichung:** Maß für die zufällige Streuung von unter denselben Bedingungen gewonnenen Meßwerten (derselbe Beobachter, dieselben Geräte und derselbe Untersuchungs-ort/dasselbe Labor).

$$s_w = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^{n_1} (x_n - \bar{x})^2}$$

Hierin bedeutet:

$n$  ... Anzahl der Meßwerte

$x_n$  ...  $n$ -ter Meßwert

$\bar{x}$  ... Mittelwert

**2.2.5 Vergleichsstandardabweichung:** Maß für die zufällige Streuung von unter verschiedenen Bedingungen gewonnenen Meßwerten (verschiedene Beobachter, verschiedene Geräte und verschiedene Untersuchungsorte/Labors).

$$s_v = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{N=1}^N (x_N - \bar{x})^2}$$

Hierin bedeutet:

$N$  ... Anzahl der Meßwerte

$x_N$  ...  $N$ -ter Meßwert

$\bar{x}$  ... Gesamtmittelwert

### 3 Meßstelle

Abweichungen von diesen Angaben sind im Meßbericht zu begründen.

#### 3.1 Konstruktive Anforderungen

Die Leitungsquerschnittsfläche muß über die Meßstrecke in Größe und Form gleichbleibend sein. Es dürfen keine die Strömungsverhältnisse ungünstig verändernden Einrichtungen vorhanden sein.

#### 3.2 Strömungstechnische Anforderungen

In der Meßstrecke muß die Strömung des Gases drallfrei sein. Bei der Messung von Emissionen fester und/oder flüssiger Stoffe muß die Geschwindigkeit des stofftragenden Gases größer als 5 m/s sein. Bei der Messung gasförmiger Emissionen sollte die Geschwindigkeit des stofftragenden Gases größer als 5 m/s sein.

#### 3.3 Meßtechnische Anforderungen

Innerhalb der Meßstrecke ist eine Meßfläche festzulegen, die normal zur Strömungsrichtung des Gases liegt. Die Meßfläche ist so festzulegen, daß der Abstand der Meßfläche vom Beginn der Meßstrecke mindestens das Vierfache, der Abstand der Meßfläche vom Ende der Meßstrecke mindestens das Zweifache des hydraulischen Durchmessers der Gasleitung beträgt.

### 4 Meßgrößen

#### 4.1 Gastemperatur

Die Messung einer Gastemperatur hat so zu erfolgen, daß der in °C gemessene Wert innerhalb folgender Grenzen wiederholbar ist:

Bereich  $\leq 150$  °C: ...  $\pm 3$  °C

Bereich  $> 150$  °C: ...  $\pm 2\%$  des Wertes.

## 4.2 Gasdruck

Die Messung eines Gasdruckes hat so zu erfolgen, daß der in mbar gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 1$  mbar wiederholbar ist. Druckmessungen, die zur Bestimmung von Gasströmungsgeschwindigkeiten vorgenommen werden, haben jedoch so zu erfolgen, daß der in mbar gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 0,05$  mbar wiederholbar ist.

## 4.3 Normierungsgrößen von Gaskomponenten

### 4.3.1 Wasserkonzentration im Gas

Die Messung der Wasserkonzentration ist so durchzuführen, daß der in  $\text{g/m}^3$  (bezogen auf das Volumen des wasserhaltigen Gases bei  $0^\circ\text{C}$  und 1013 mbar) gemessene Wert innerhalb folgender Grenzen wiederholbar ist:

Wasserkonzentration  $\leq 10 \text{ g/m}^3$ : ...  $\pm 1 \text{ g/m}^3$

Wasserkonzentration  $> 10 \text{ g/m}^3$ : ...  $\pm 10\%$  des Wertes.

### 4.3.2 Sauerstoff- und Kohlenstoffdioxidkonzentration im Gas

Die Messung hat so zu erfolgen, daß der in Prozent des Volumens (bezogen auf das Volumen des wasserfreien Gases) gemessene Wert innerhalb folgender Grenzen wiederholbar ist:

Volumensanteil in %

Bereich  $\leq 4\%$ : ...  $\pm 0,2\%$  des Volumens

Bereich  $> 4\%$ : ...  $\pm 5\%$  des Meßwertes.

## 4.4 Gasströmungsgeschwindigkeit

Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit des Gases bei Werten über 5 m/s hat so zu erfolgen, daß der in m/s gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 10\%$  des Wertes wiederholbar ist.

Es ist zulässig, die Strömungsgeschwindigkeit des Gases unter Zugrundelegung der entsprechenden Stoffbilanz zu errechnen.

## 4.5 Zeit

Die Messung einer Zeitgröße hat so zu erfolgen, daß der in s angegebene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 1$  s wiederholbar ist.

## 4.6 Gasvolumen einer Probe

Die Messung des Gasvolumens einer Probe hat so zu erfolgen, daß der in  $\text{m}^3$  gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 4\%$  des Wertes wiederholbar ist.

## 4.7 Meßfläche

Zur Bestimmung der Größe einer Meßfläche ist die Kenntnis der geometrischen Abmessungen des betreffenden Leitungsquerschnittes erforderlich. Die Messung der lichten Weite eines Leitungsquerschnittes hat so zu erfolgen, daß die Werte innerhalb der Grenzen von  $\pm 0,5\%$  des jeweiligen Wertes wiederholbar sind.

## 5 Meßsystem

Die jeweilige Meßgröße darf durch das Meßsystem nicht verändert werden. Das Meßsystem muß so ausgebildet sein, daß der ermittelte Meßwert innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen liegt. Diese Fehlergrenzen sind in den einschlägigen in Abschnitt 11 angeführten ÖNORMEN festgelegt.

## 6 Meßverfahren

Den jeweiligen Aufgabenstellungen entsprechend sind die geeigneten Meßverfahren festzulegen und anzuwenden. Diesbezüglich wird auf die einschlägigen in Abschnitt 11 angeführten ÖNORMEN und auf allgemein angewendete Regeln der Technik verwiesen.

## 7 Durchführung von Messungen

### 7.1 Gasprobenentnahme

Damit eine für das in der Gasleitung strömende Gas repräsentative Gasprobe entnommen werden kann, sind zunächst in der Meßfläche Meßpunkte, an denen Gasteilproben entnommen werden, festzulegen.

Die Zahl der Meßpunkte ist abhängig von der Größe der Meßfläche  $f$ :

$f \leq 0,2 \text{ m}^2$	... 1 Meßpunkt
$0,2 \text{ m}^2 < f \leq 1,0 \text{ m}^2$	... 4 Meßpunkte
$1,0 \text{ m}^2 < f \leq 5,0 \text{ m}^2$	... 4 Meßpunkte je $\text{m}^2$ Fläche
$f > 5,0 \text{ m}^2$	... 20 Meßpunkte

Für Meßflächen  $> 1,0 \text{ m}^2$  ist die Meßfläche für die Bestimmung der Meßpunkte auf ganze  $\text{m}^2$  abzurunden.

In besonderen Fällen sind für Meßflächen  $> 5,0 \text{ m}^2$  mehr als 20 Meßpunkte festzulegen.

Die Lage der Meßpunkte ist bei kreisförmigen Leitungsquerschnitten nach dem Schwerlinienverfahren (gemäß VDI 2066 Blatt 1) zu bestimmen.

Rechteckige Leitungsquerschnitte sind in flächengleiche rechteckige Teilflächen zu unterteilen. Die Meßpunkte sind die Flächenschwerpunkte dieser Teilflächen.

Es ist zulässig, für die Messung einen Referenzmeßpunkt auszuwählen, wenn gesichert ist, daß an diesem Referenzmeßpunkt eine für das in der Gasleitung strömende Gas repräsentative Probe entnommen werden kann.

Die Festlegung des Referenzmeßpunktes hat so zu erfolgen, daß jener Meßpunkt, an welchem der Einzelmeßwert dem Mittelwert des Zeit/Ort-Integrals und der gesamten Meßfläche am nächsten liegt, dazu ausgewählt wird. Als Randbedingung ist die Konzentrations-Verteilung bei höchster Emission heranzuziehen.

### 7.2 Vorversuch

Sind keine näheren Daten über das zu untersuchende Gas verfügbar, so sind das Meßverfahren und das Meßsystem nach den Ergebnissen von Vorversuchen festzulegen.

### 7.3 Messungen

Die Durchführung der Messungen hat gemäß Teil 2 dieser ÖNORM zu erfolgen.

In eigenen ÖNORMEN enthaltene branchenspezifische Festlegungen sind zu beachten.

## 8 Meßwert

Der Meßwert ist als Konzentration (Massenkonzentration oder Volumenkonzentration) oder Stoffstrom (Massenstrom oder Volumenstrom) anzugeben.

Der Meßwert umfaßt die Stoffbezeichnung, den Zahlenwert, die Einheit, die Bezugszeit, für die er Mittelwert ist, und die Bezugsgrößen (üblich sind Druck, Temperatur, feuchtes oder trockenes Gas, Sauerstoffgehalt).

## 9 Meßbericht

Soweit in den branchenspezifischen und/oder stoffspezifischen ÖNORMEN nichts anderes festgelegt ist, hat der Meßbericht alle relevanten Daten zu enthalten, sodaß eine eindeutige Zuordnung der Meßwerte zum Emissionsgeschehen und eine Überprüfbarkeit der Meßwerte möglich ist.


Angaben für das Verständnis des Zustandekommens eines Meßwertes sind ebenfalls zu machen.

## 10 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen

- ÖNORM M 5861 Bestimmung des Staubgehaltes eines strömenden Gases; gravimetrisches Verfahren .
- ÖNORM M 9410 Luftreinhaltung; Meßtechnik; Begriffsbestimmungen und Merkmale von kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmeßgeräten für Emissionen und Immissionen
- ÖNORM M 9411 Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßsysteme für Emissionen luftverunreinigender Stoffe; Anforderungen, Einbau und Wartung
- 41 ÖNORM M 9415 Teil 2 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; Festlegungen für die Durchführung der Messung
- ÖNORM M 9415 Teil 3 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; sicherheitstechnische Anforderungen
- VDI 2066 Blatt 1 Messen von Partikeln; Staubmessungen in strömenden Gasen; gravimetrische Bestimmung der Staubbeladung; Übersicht

## 11 Hinweis auf andere Unterlagen

- DIN 55 350 Teil 12 Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; merkmalsbezogene Begriffe
- DIN 55 350 Teil 21 Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; Begriffe der Statistik; Zufallsgrößen und Wahrscheinlichkeitsverteilungen

	<p><b>Meßtechnik</b>  <b>Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre</b>  <b>Sicherheitstechnische Anforderungen</b></p>	<p><b>ÖNORM</b>  <b>M 9415</b>  <b>Teil 3</b></p>
<p><i>Measuring technique —  Measurement of the emission of  substances into the atmosphere —  Safety regulations</i></p> <p><i>Technique du mesurage —  Mesurage des émissions des  matières dans l'atmosphère —  Spécifications techniques de sécurité</i></p> <p><b>Vorbemerkung</b>  <i>Diese ÖNORM enthält die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Vorgangsweise zur Quantifizierung von Stoffen (gasförmig, flüssig, fest) in definierten Systemen.</i></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b>  Diese ÖNORM ist bei allen Emissionsmessungen anzuwenden. Ebenso ist sie anzuwenden bei Planung, Errichtung und Betrieb von Anlagen, bei welchen Emissionsmessungen durchgeführt werden sollen.</p> <p><b>2 Sicherheitstechnische Anforderungen an Meßplätze für Emissionsmessungen</b>  Der Meßplatz für die Durchführung von Emissionsmessungen ist als Arbeitsstelle im Sinne der Arbeitnehmerschutzverordnung anzusehen. Er setzt sich zusammen aus der Summe aller Einrichtungen, die zur Messung benötigt werden. Diese können auch räumlich verteilt sein.</p> <p><b>2.1 Meßplatz</b>  Zum Meßplatz gehören insbesondere das in vielen Fällen erforderliche Meßgerüst mit einer Meßbühne und die Meßöffnungen an Gasleitungen (Rohrleitungen, Kanälen oder Fängen).  Die Meßbühne ist je nach Größe und Anzahl der Meßgeräte so vorzusehen, daß bei aufgestellten Geräten noch genügend Arbeitsraum für das Meßpersonal vorhanden ist. Die Größe und Lage der Meßbühne ist im Einvernehmen mit dem meßtechnischen Sachverständigen festzulegen. Die Meßbühne muß jedoch eine Mindesttragfähigkeit von 250 kg/m<sup>2</sup>, eine Mindestdiefe von 2 m und eine Mindestbreite von 3 m aufweisen.  Das Gerüst mit der Meßbühne sollte schwingungsfrei sein. Gute Zugänglichkeit und Arbeitssicherheit müssen sichergestellt sein.  <i>Es wird empfohlen, hohe Meßbühnen mit einer Aufzugsvorrichtung zum Transport der Meßgeräte auszustatten.</i>  Am Meßplatz müssen die erforderlichen Betriebsmittel (z. B. elektrischer Strom, Druckluft, Wasser) zur Verfügung stehen. Meßplätze, die im Freien liegen, sollten gegen Witterungseinflüsse geschützt sein.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.  Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
<p>Fachnormenausschuß  139  Luftreinhaltung</p>		

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
Hersteller: Hans Jentzsch & Co. Ges. m. b. H.,  
Gärtnergasse 2, 1050 Wien

## 2.2 Meßöffnung

Die Meßöffnung ist jene Öffnung in der Gasleitung, die der Probenentnahme dient.

Meßöffnungen müssen von der Meßbühne aus gut zugänglich sein, damit die Sonden leicht eingeführt werden können. Die Meßöffnungen müssen in einer Höhe zwischen 0,5 m und 1,8 m über dem Boden der Meßbühne sein.

Die Meßöffnungen sind so auszuführen, daß eine Abdichtung gegen die Außenluft auch während der Messung gesichert ist.

Meßöffnungen müssen leicht und gut wiederverschließbar sein, Schraubverschlüsse sind anzustreben.

## 3 Personelle Sicherheitsvorkehrungen

Ein für die Sicherheit des Meßtechnikers im Anlagenbereich Verantwortlicher muß vom Betreiber namhaft gemacht werden.

42 Der Meßtechniker muß mit den jeweiligen Sicherheitsbestimmungen und -einrichtungen vertraut gemacht werden. Insbesondere bei Gefahr der Inhalation schädlicher Gase müssen Atemschutzgeräte bereitgestellt werden. Eine gute Nachrichtenverbindung durch Telefon oder Funksprechgeräte zum Leitstand der Anlage ist notwendig.


## 4 Hinweis auf andere Unterlagen

ÖNORM M 9415 Teil 1 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; allgemeine Anforderungen

ÖNORM M 9415 Teil 2 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; Festlegungen für die Durchführung der Messung

BGBl. Nr. 234/1972 Arbeitnehmerschutzgesetz in der jeweils geltenden Fassung

BGBl. Nr. 218/1983 Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung — AAV in der jeweils geltenden Fassung

	<p style="text-align: center;"><b>Meßtechnik</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Festlegungen für die Durchführung der Messung</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÖNORM</b></p> <p style="text-align: center;"><b>M 9415</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Teil 2</b></p>
<p><i>Méasuring technique — Measurement of the emission of substances into the atmosphere — Regulations for measuring</i></p> <p><i>Technique du mesurage — Mesurage des émissions des matières dans l'atmosphère — Règles pour l'exécution du mesurage</i></p> <p><b>Vorbemerkung</b></p> <p><i>Diese ÖNORM enthält die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Vorgangsweise zur Quantifizierung von Stoffen (gasförmig, flüchtig, fest) in definierten Systemen.</i></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Diese ÖNORM ist bei Emissionsmessungen in Form von Einzelmessungen anzuwenden. Bei Vorhandensein branchenspezifischer ÖNORMEN sind diese zusätzlich zu berücksichtigen.</p> <p><b>2 Aufgabenstellung</b></p> <p>Vor Beginn jeder Messung ist — abgestimmt auf die Meßstrategie, die Meßumfang und Meßverfahren umfaßt — das Meßziel festzulegen. Die zu untersuchenden Betriebszustände sind vom Auftraggeber oder von der Behörde vorzugeben.</p> <p><b>3 Bedingungen für die Durchführung der Messung</b></p> <p>Die Meßstrategie hat sich nach branchenspezifischen Vorschriften (Gesetzen, Richtlinien, ÖNORMEN) zu richten. Meßstrategien, die nicht in branchenspezifischen Vorschriften festgelegt sind, sind auf das Emissionsgeschehen der Anlage abzustimmen. Dabei ist die Betriebsweise der Anlage sowie einschlägiges Vorwissen über das anlagenspezifische Emissionsgeschehen zu berücksichtigen.</p> <p>Bezüglich des Emissionsgeschehens kann unterschieden werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) annähernd gleichbleibende Emission</li> <li>(2) periodische Emission</li> <li>(3) unregelmäßige Emission.</li> </ul> <p><i>Übliche Aufgabenstellungen sind Messungen während des häufigst gefahrenen Betriebszustandes und während jenes Zustandes, in dem die maximale Emission zu erwarten ist.</i></p> <p><i>Periodische Betriebsvorgänge sollten so gemessen werden, daß der jeweilige Emissionsverlauf über den Betriebsvorgang dargestellt werden kann.</i></p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
<p>Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung</p>		

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
 Hersteller: Hans Jirassakuldech, GRS, m. b. H.,  
 Gartengasse 2, 1050 Wien



## 2.2 Meßöffnung

Die Meßöffnung ist jene Öffnung in der Gasleitung, die der Probenentnahme dient.

Meßöffnungen müssen von der Meßbühne aus gut zugänglich sein, damit die Sonden leicht eingeführt werden können. Die Meßöffnungen müssen in einer Höhe zwischen 0,5 m und 1,8 m über dem Boden der Meßbühne sein.

Die Meßöffnungen sind so auszuführen, daß eine Abdichtung gegen die Außenluft auch während der Messung gesichert ist.

Meßöffnungen müssen leicht und gut wiederverschließbar sein, Schraubverschlüsse sind anzustreben.

## 3 Personelle Sicherheitsvorkehrungen

Ein für die Sicherheit des Meßtechnikers im Anlagenbereich Verantwortlicher muß vom Betreiber namhaft gemacht werden.

Der Meßtechniker muß mit den jeweiligen Sicherheitsbestimmungen und -einrichtungen vertraut gemacht werden. Insbesondere bei Gefahr der Inhalation schädlicher Gase müssen Atemschutzgeräte bereitgestellt werden. Eine gute Nachrichtenverbindung durch Telefon oder Funksprechgeräte zum Leitstand der Anlage ist notwendig.


## 4 Hinweis auf andere Unterlagen

ÖNORM M 9415 Teil 1 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; allgemeine Anforderungen

ÖNORM M 9415 Teil 2 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; Festlegungen für die Durchführung der Messung

BGBl. Nr. 234/1972 Arbeitnehmerschutzgesetz in der jeweils geltenden Fassung

BGBl. Nr. 218/1983 Allgemeine Arbeitnehmerschutzverordnung — AAV in der jeweils geltenden Fassung

	<p style="text-align: center;"><b>Meßtechnik</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Festlegungen für die Durchführung der Messung</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÖNORM</b></p> <p style="text-align: center;"><b>M 9415</b></p> <p style="text-align: center;">Teil 2</p>
<p><i>Measuring technique — Measurement of the emission of substances into the atmosphere — Regulations for measuring</i></p> <p><i>Technique du mesurage — Mesurage des émissions des matières dans l'atmosphère — Règles pour l'exécution du mesurage</i></p> <p><b>Vorbemerkung</b></p> <p><i>Diese ÖNORM enthält die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Vorgangsweise zur Quantifizierung von Stoffen (gasförmig, flüssig, fest) in definierten Systemen.</i></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Diese ÖNORM ist bei Emissionsmessungen in Form von Einzelmessungen anzuwenden. Bei Vorhandensein branchenspezifischer ÖNORMEN sind diese zusätzlich zu berücksichtigen.</p> <p><b>2 Aufgabenstellung</b></p> <p>Vor Beginn jeder Messung ist — abgestimmt auf die Meßstrategie, die Meßumfang und Meßverfahren umfaßt — das Meßziel festzulegen. Die zu untersuchenden Betriebszustände sind vom Auftraggeber oder von der Behörde vorzugeben.</p> <p><b>3 Bedingungen für die Durchführung der Messung</b></p> <p>Die Meßstrategie hat sich nach branchenspezifischen Vorschriften (Gesetzen, Richtlinien, ÖNORMEN) zu richten. Meßstrategien, die nicht in branchenspezifischen Vorschriften festgelegt sind, sind auf das Emissionsgeschehen der Anlage abzustimmen. Dabei ist die Betriebsweise der Anlage sowie einschlägiges Vorwissen über das anlagenspezifische Emissionsgeschehen zu berücksichtigen.</p> <p>Bezüglich des Emissionsgeschehens kann unterschieden werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) annähernd gleichbleibende Emission</li> <li>(2) periodische Emission</li> <li>(3) unregelmäßige Emission.</li> </ul> <p><i>Übliche Aufgabenstellungen sind Messungen während des häufigst gefahrenen Betriebszustandes und während jenes Zustandes, in dem die maximale Emission zu erwarten ist.</i></p> <p><i>Periodische Betriebsvorgänge sollten so gemessen werden, daß der jeweilige Emissionsverlauf über den Betriebsvorgang dargestellt werden kann.</i></p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
<p>Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung</p>		

Meßzeit und Probenentnahmedauer sind so einzurichten, daß die für die Aufgabenstellung relevanten Betriebszustände des Emittenten sicher erfaßt werden können.

Meßwerte sind als Halbstunden-Mittelwerte anzugeben. Meßwerte je Betriebsvorgang sind über Mittelungszeiten, die mindestens eine Betriebsperiode umfassen, anzugeben.

Die Bildung eines Halbstunden-Mittelwertes aus Einzelmeßwerten ist nur dann zulässig, wenn die Einzelmeßwerte zusammen entweder eine halbe Stunde vollständig überdecken oder wenn fehlende Zeitintervalle eindeutig einem Einzelmeßwert zugeordnet werden können.

Die Anzahl und die zeitliche Abfolge der Einzelmessungen ist so zu wählen, daß der daraus gebildete Halbstunden-Mittelwert repräsentativ für die Konzentration des jeweils zu messenden Stoffes in der Gasleitung ist und dem Meßziel entspricht.

Bei annähernd gleichbleibendem Gasstrom und/oder gleichbleibender Stoffkonzentration sind bei Staubmessungen in der Regel drei Halbstunden-Mittelwerte, bei Gasmessungen (Dampfmessungen) in der Regel sechs Halbstunden-Mittelwerte zu bestimmen.

44

Bei nicht gleichbleibendem Gasstrom und/oder gleichbleibender Stoffkonzentration, etwa bei Chargenbetrieb, sind Messungen in ausreichender Anzahl, die repräsentativ für den Betriebsablauf und den Emissionsverlauf ist, durchzuführen.

Weitere Halbstunden-Mittelwerte sind bei jenen Betriebsbedingungen zu bestimmen, die für die Beurteilung der Emission wichtig sind (z. B. An- und Abfahren der Anlage, Lastwechsel).



#### **4 Hinweis auf andere Unterlagen**

ÖNORM M 9415 Teil 1 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; allgemeine Anforderungen

ÖNORM M 9415 Teil 3 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; sicherheitstechnische Anforderungen

DK 543.275.3:628.511

1. April 1993

 	<p align="center"><b>Manuelle Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen Gravimetrisches Verfahren Allgemeine Anforderungen</b></p>	<p align="center"><b>ÖNORM M 5861-1</b></p>
<p>Manual determination of particle concentrations in fluid gases – Gravimetric method – General requirements</p>		<p align="right">Ersatz für ÖNORM M 5861:1984-04</p>
<p>Détermination manuelle des concentrations de particules dans des gaz fluides – Méthode gravimétrique – Exigences générales</p>		
<p><b>Vorbemerkung</b></p>		
<p>Die gravimetrische Bestimmung von Staubkonzentrationen in einem strömenden Gas (Gasgemisch) wird als ein Standardverfahren (Konventionsverfahren) angesehen. In dieser ÖNORM sind jene allgemeinen Anforderungen zusammengestellt, welche bei der Anwendung dieses Verfahrens zur Erlangung eines Meßwertes einzuhalten sind. Ziel der ÖNORM ist es, bei gleichen Aufgabenstellungen miteinander vergleichbare Meßwerte von in strömenden Gasen auftretenden Staubkonzentrationen zu erlangen. Je nach Aufgabenstellung können die Zahl und die Bezugszeit einzelner Messungen variieren. Diese Anforderungen sind diesbezüglichen Regelwerken (zB anlagenspezifischen ÖNORMEN) zu entnehmen.</p>		
<p><b>1 Anwendungsbereich</b></p>		
<p>Diese ÖNORM ist generell anzuwenden, wenn die Staubkonzentration in einem durch einen definierten Querschnitt einer Leitung strömenden Gas bzw. Gasgemisch (im folgenden wird nur von Gas gesprochen) bestimmt und der zu erlangende Meßwert für</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Beurteilung der Staubemission einer Anlage,</li> <li>- die Kalibrierung eines kontinuierlich messenden Staubkonzentrationsmeßgerätes</li> </ul>		
<p>verwendet werden soll.</p>		
<p>Diese ÖNORM ist stets gemeinsam mit ÖNORM M 9415 anzuwenden.</p>		
<p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung nach § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
<p align="right">Fortsetzung Seiten 2 bis 6</p>		
<p>Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung</p>		

Medieninhaber und Hersteller:  
Österreichisches Normungsinstitut  
1021 Wien

Meßzeit und Probenentnahmedauer sind so einzurichten, daß die für die Aufgabenstellung relevanten Betriebszustände des Emittenten sicher erfaßt werden können.

Meßwerte sind als Halbstunden-Mittelwerte anzugeben. Meßwerte je Betriebsvorgang sind über Mittelungszeiten, die mindestens eine Betriebsperiode umfassen, anzugeben.

Die Bildung eines Halbstunden-Mittelwertes aus Einzelmeßwerten ist nur dann zulässig, wenn die Einzelmeßwerte zusammen entweder eine halbe Stunde vollständig überdecken oder wenn fehlende Zeitintervalle eindeutig einem Einzelmeßwert zugeordnet werden können.

Die Anzahl und die zeitliche Abfolge der Einzelmessungen ist so zu wählen, daß der daraus gebildete Halbstunden-Mittelwert repräsentativ für die Konzentration des jeweils zu messenden Stoffes in der Gasleitung ist und dem Meßziel entspricht.

Bei annähernd gleichbleibendem Gasstrom und/oder gleichbleibender Stoffkonzentration sind bei Staubmessungen in der Regel drei Halbstunden-Mittelwerte, bei Gasmessungen (Dampfmessungen) in der Regel sechs Halbstunden-Mittelwerte zu bestimmen.

45

Bei nicht gleichbleibendem Gasstrom und/oder gleichbleibender Stoffkonzentration, etwa bei Chargenbetrieb, sind Messungen in ausreichender Anzahl, die repräsentativ für den Betriebsablauf und den Emissionsverlauf ist, durchzuführen.

Weitere Halbstunden-Mittelwerte sind bei jenen Betriebsbedingungen zu bestimmen, die für die Beurteilung der Emission wichtig sind (z. B. An- und Abfahren der Anlage, Lastwechsel).

#### **4 Hinweis auf andere Unterlagen**

ÖNORM M 9415 Teil 1 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; allgemeine Anforderungen

ÖNORM M 9415 Teil 3 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; sicherheitstechnische Anforderungen



6004

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Anlage 10

DK 543.275.3:628.511

1. April 1993

 	<p align="center"><b>Manuelle Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen Gravimetrisches Verfahren Allgemeine Anforderungen</b></p>	<p align="center"><b>ÖNORM M 5861-1</b></p>
<p>Manual determination of particle concentrations in fluid gases – Gravimetric method – General requirements</p> <p>Détermination manuelle des concentrations de particules dans des gaz fluides – Méthode gravimétrique – Exigences générales</p> <p><b>Vorbemerkung</b></p> <p>Die gravimetrische Bestimmung von Staubkonzentrationen in einem strömenden Gas (Gasgemisch) wird als ein Standardverfahren (Konventionsverfahren) angesehen. In dieser ÖNORM sind jene allgemeinen Anforderungen zusammengestellt, welche bei der Anwendung dieses Verfahrens zur Erlangung eines Meßwertes einzuhalten sind. Ziel der ÖNORM ist es, bei gleichen Aufgabenstellungen miteinander vergleichbare Meßwerte von in strömenden Gasen auftretenden Staubkonzentrationen zu erlangen. Je nach Aufgabenstellung können die Zahl und die Bezugszeit einzelner Messungen variieren. Diese Anforderungen sind diesbezüglichen Regelwerken (zB anlagenspezifischen ÖNORMEN) zu entnehmen.</p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Diese ÖNORM ist generell anzuwenden, wenn die Staubkonzentration in einem durch einen definierten Querschnitt einer Leitung strömenden Gas bzw. Gasgemisch (im folgenden wird nur von Gas gesprochen) bestimmt und der zu erlangende Meßwert für</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– die Beurteilung der Staubemission einer Anlage,</li> <li>– die Kalibrierung eines kontinuierlich messenden Staubkonzentrationsmeßgerätes</li> </ul> <p>verwendet werden soll.</p> <p>Diese ÖNORM ist stets gemeinsam mit ÖNORM M 9415 anzuwenden.</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung nach § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		<p align="right">Ersatz für ÖNORM M 5861:1984-04</p> <p align="right">Fortsetzung Seiten 2 bis 6</p>
<p>Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung</p>		

 Medieninhaber und Hersteller:  
 Österreichisches Normungsinstitut  
 1021 Wien

PG 10

Diese ÖNORM ist insbesondere dann anzuwenden, wenn Staubkonzentrationen über  $20 \text{ mg/m}^3$  (bezogen auf wasserfreies Gas von  $0^\circ\text{C}$  und  $1013 \text{ mbar}$ ) zu messen sind.

#### ANMERKUNG:

Hinsichtlich der Messung von Staubkonzentrationen in Gasen, die Wassertropfen enthalten, wird auf ÖNORM M 5861-2 verwiesen. Für niedrige Staubkonzentrationen ist eine Europäische Norm in Ausarbeitung.

Das in dieser ÖNORM beschriebene Meßverfahren ist nur bedingt bei Leistungsmessungen an Entstaubern einsetzbar. Insbesondere bei hohen Staubkonzentrationen im Rohgas können andere Verfahren genauere Ergebnisse liefern.

## 2 Grundlage des Verfahrens

Für die Bestimmung eines Meßwertes der Staubkonzentration in einem strömenden Gas ist ein bestimmtes Gasvolumen (Gasprobe) dem in einer Leitung strömenden Gas zu entnehmen. Die Staubkonzentration dieser Gasprobe entspricht der mittleren Staubkonzentration des während der Probenentnahmezeit in der Leitung an der (den) Entnahmestelle(n) strömenden Gases, wenn

- am jeweiligen Ort der Gasprobenentnahme durch die Staubmeßeinrichtung keine wesentlichen Störungen der Gasströmungsverhältnisse verursacht werden,
- die Geschwindigkeit und Strömungsrichtung der Gasprobe im Querschnitt der Entnahmesonde gleich der Geschwindigkeit und Strömungsrichtung des an der Entnahmestelle strömenden Gases ist,
- eine für die Meßaufgabe zeitlich und örtlich repräsentative Gasprobe entnommen wird.

## 3 Meßgrößen und Geräte

Die Gesamtheit der für die Bestimmung der Staubkonzentration in einem strömenden Gas erforderlichen Geräte wird als Staubmeßeinrichtung bezeichnet. Eine Staubmeßeinrichtung besteht üblicherweise aus

- Entnahmesonde (erforderlichenfalls beheizbar),
- Absaugrohr (erforderlichenfalls mit Heizung oder Kühlung),
- Staubabscheideeinrichtung (erforderlichenfalls mit Heizung oder Kühlung),
- Gasvolumenmeßgerät,
- Teilstromreguliereinrichtung (zB Drosselventil),
- Saugvorrichtung,
- Meßgeräten zur Bestimmung von Temperatur, Druck, Länge, Zeit, Masse, ua.

Zur Bestimmung jeder Meßgröße ist ein Meßgerät zu verwenden, das geeicht oder kalibriert sein muß.

Die folgenden Fehlergrenzen beziehen sich ausschließlich auf die in diesem Verfahren zur Bestimmung der Staubkonzentration in einem strömenden Gas zu verwendenden Geräte.

### 3.1 Gastemperatur

Die Messung der Gastemperatur hat so zu erfolgen, daß der in  $^\circ\text{C}$  gemessene Wert innerhalb folgender Grenzen wiederholbar ist:

- Bereich  $\leq 150^\circ\text{C}$ :  $\pm 3^\circ\text{C}$
- Bereich  $> 150^\circ\text{C}$ :  $\pm 2\%$  des Wertes.

Die zur Messung der Gastemperatur üblicherweise verwendeten Geräte sind:

Flüssigkeitsthermometer, Thermoelement, Widerstandsthermometer.

### 3.2 Gasdruck

Die Messung des Gasdruckes hat so zu erfolgen, daß der in mbar gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 1 \text{ mbar}$  wiederholbar ist. Druckmessungen, die zur Bestimmung von Gasströmungsgeschwindigkeiten vorgenommen werden, haben jedoch so zu erfolgen, daß der in mbar gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 0,05 \text{ mbar}$  wiederholbar ist.

Die zur Messung des Gasdruckes üblicherweise verwendeten Geräte sind:

Barometer, Schrägrohr- oder U-Rohr-Manometer, Meßumformer mit elektrischem Ausgangssignal.

### 3.3 Gaszusammensetzung (Komponenten des wasserfreien Gases, Wasserkonzentration im Gas)

Die Bestimmung der Gaszusammensetzung erfolgt zur Ermittlung der Dichte des Gases. Eine Berechnung der Gaszusammensetzung aus bekannten Prozeßparametern ist zulässig.

#### 3.3.1 Komponenten des wasserfreien Gases

Geräte zur Bestimmung der Konzentration der einzelnen Gaskomponenten müssen die Fehlergrenze von  $\pm 0,5\%$  des Volumens einhalten. Gaskomponenten, deren Anteil kleiner als  $0,5\%$  des Volumens ist, müssen nicht gesondert bestimmt werden.

Die zur Bestimmung der Komponenten des wasserfreien Gases üblicherweise verwendeten Geräte sind:

Orsat-Apparat, kontinuierlich messende Analysatoren.

#### ANMERKUNG:

Bei Verwendung der gemessenen Anteile von Gaskomponenten für Normierung ist zu prüfen, ob die hier angegebenen Fehlergrenzen dem Meßziel entsprechen.

#### 3.3.2 Wasserkonzentration im Gas

Die Messung der Wasserkonzentration ist so durchzuführen, daß der in  $\text{g/m}^3$  (bezogen auf das Volumen des wasserhaltigen Gases bei  $0^\circ\text{C}$  und  $1013 \text{ mbar}$ ) gemessene Wert innerhalb folgender Grenzen wiederholbar ist:

- Wasserkonzentration  $\leq 10 \text{ g/m}^3$ :  $\pm 1 \text{ g/m}^3$
- Wasserkonzentration  $> 10 \text{ g/m}^3$ :  $\pm 10\%$  des Wertes.

Die zur Bestimmung der Wasserkonzentration des Gases üblicherweise verwendeten Geräte sind:

Psychrometer (2-Thermometer-Methode), Taupunkt-Hygrometer, Einrichtung zur Abscheidung des Wassers durch Auskondensieren und/oder Adsorption.

### 3.4 Meßfläche

Zur Bestimmung der Größe einer Meßfläche ist die Kenntnis der geometrischen Abmessungen des betreffenden Leitungsquerschnittes erforderlich. Die Messung der lichten Weite eines Leitungsquerschnittes hat so zu erfolgen, daß die Werte innerhalb der Grenzen von  $\pm 0,5\%$  des jeweiligen Wertes wiederholbar sind.

### 3.5 Gasströmungsgeschwindigkeit

Die Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit des Gases dient zur Verifizierung der Einhaltung des Meßprinzipes bei der Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen.

Die Messung der Strömungsgeschwindigkeit des Gases bei Werten über 5 m/s hat so zu erfolgen, daß der in m/s gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 10\%$  des Wertes wiederholbar ist.

Die zur Bestimmung der Geschwindigkeit, mit der das Gas in einer Leitung strömt, üblicherweise verwendeten Geräte sind:

Prandtl'sches Staurohr mit Druckmeßgerät, Zylindersonde mit Druckmeßgerät, Drosselgerät mit Druckmeßgerät, Anemometer.

### 3.6 Dauer einer Gasprobenentnahme

Die Messung einer Zeitgröße hat mit Uhren zu erfolgen, die gewährleisten, daß der in s angegebene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 1$  s wiederholbar ist.

Die zur Zeitmessung üblicherweise verwendeten Geräte sind:

mechanische Uhr, elektronische Uhr.

### 3.7 Volumen der Gasprobe

Die Messung des Gasvolumens einer Probe hat so zu erfolgen, daß der in m<sup>3</sup> gemessene Wert innerhalb der Grenzen von  $\pm 4\%$  des Wertes wiederholbar ist.

Die zur Messung der Gasprobe üblicherweise verwendeten Geräte sind:

Trocken- oder Naßgaszähler, Drosselgerät, Schwebekörper-Durchflußmesser.

### 3.8 Staubmasse

Die Bestimmung der Staubmasse hat so zu erfolgen, daß der in mg angegebene Wert innerhalb folgender Grenzen wiederholbar ist:

Staubmasse  $\leq 100$  mg:  $\pm 1$  mg  
Staubmasse  $> 100$  mg:  $\pm 1\%$  des Wertes.

Das zur Bestimmung einer Masse üblicherweise verwendete Gerät ist die Analysenwaage.

## 4 Meßstelle

### 4.1 Allgemeine Bedingungen

Die Stelle, an der die Staubkonzentrationsmessung durchgeführt wird, wird als Meßstelle bezeichnet. An der Meßstelle muß die Gasleitung die Form einer Meßstrecke aufweisen. Als Meßstrecke wird ein gerader und nach Möglichkeit lotrechter Teilabschnitt der Gasleitung angesehen, über den die Leitungsquerschnittsfläche in Größe und Form gleichbleibend ist und in dem keine die Strömungsverhältnisse verändernden Einrichtungen vorhanden sind.

In der Meßstrecke muß die Strömung des Gases drallfrei und die Geschwindigkeit des stofftragenden Gases größer als 5 m/s sein.

Innerhalb dieser Meßstrecke ist eine Meßfläche festzulegen, die normal zur Strömungsrichtung des Gases liegt. Die Meßfläche ist so festzulegen, daß der Abstand der Meßfläche vom Beginn der Meßstrecke mindestens das Vierfache, der Abstand der Meßfläche vom Ende der Meßstrecke mindestens das Zweifache des hydraulischen Durchmessers der Gasleitung beträgt.

#### ANMERKUNG:

Entspricht eine Meßstrecke in Form, Lage und/oder Strömungsverhältnissen nicht den angeführten Bedingungen oder kann eine Meßfläche nicht den angeführten Bedingungen gemäß festgelegt werden, so kann davon dann Abstand genommen werden, wenn durch derartige Abweichungen keine oder nur unerhebliche Auswirkungen auf den Meßwert der Staubkonzentration gegeben sind. In diesen Fällen muß jedoch der Abstand der festgelegten Meßfläche vom Beginn der Meßstrecke größer als der vom Ende der Meßstrecke sein.

### 4.2 Besondere Bedingungen

Bei Bestimmung der Staubkonzentration in einem Gas zur Beurteilung der Staubemission einer Anlage ist die Meßstrecke so festzulegen, daß die gemessene Staubkonzentration in einem in der Meßstrecke strömenden Gas eine der Aufgabenstellung entsprechende Beurteilung zuläßt.

Bei Bestimmung der Staubkonzentration in einem Gas zur Kalibrierung eines kontinuierlich arbeitenden Staubkonzentrationsmeßgerätes ist die Meßstrecke zu verwenden, die für das kontinuierlich arbeitende Meßgerät vorgesehen ist.

#### ANMERKUNG:

Bei der Durchführung der Staubkonzentrationsmessung ist darauf zu achten, daß keine Störungen der Messung durch das kontinuierlich arbeitende Staubkonzentrationsmeßgerät auftreten und umgekehrt.

## 5 Durchführung der Staubkonzentrationsmessung

### 5.1 Festlegung der Meßpunkte

Damit eine für das in der Gasleitung strömende Gas repräsentative Gasprobe entnommen werden kann, sind zunächst in der Meßfläche Meßpunkte festzulegen, an denen Gasteilproben entnommen werden sollten.



Die Zahl der Meßpunkte ist abhängig von der Größe der Meßfläche:

Fläche unter 0,2 m<sup>2</sup>: 1 Meßpunkt (Mittelpunkt der Fläche)

Fläche 0,2 m<sup>2</sup> bis 1,0 m<sup>2</sup>: 4 Meßpunkte

Fläche über 1,0 m<sup>2</sup>: 4 Meßpunkte je m<sup>2</sup> Fläche.

Kann aus dem verfügbaren Wert für die Größe der Meßfläche die Zahl der Meßpunkte nicht eindeutig bestimmt werden, so ist die Festlegung der niedrigeren Zahl der Meßpunkte zulässig.

Im allgemeinen ist die Festlegung von maximal 20 Meßpunkten auch bei großen Leitungsquerschnitten ausreichend.

Die Lage der Meßpunkte ist bei kreisförmigen Querschnittsflächen nach dem Schwerlinienverfahren (gemäß VDI 2066 Blatt 1) zu bestimmen. Bei rechteckigen Querschnittsflächen sind diese in flächengleiche, rechteckige Teilflächen zu unterteilen. Die Meßpunkte sind die Flächenschwerpunkte dieser Teilflächen.

### 5.2 Auswahl und Einsatz der Meßeinrichtung

Für die Auswahl der Meßeinrichtung ist die Kenntnis der Zusammensetzung des Gases, der Temperatur des Gases, des Gasdruckes, der im Gas enthaltenen Staubart und der Gasgeschwindigkeit an den Meßpunkten der Meßfläche erforderlich. Unter Beachtung dieser Daten sind die Geräte der Meßeinrichtung und die Art des zur Staubabscheidung verwendeten Filters so auszuwählen, daß bei Beachtung der Verfahrensgrundlage systematische Fehler bei der Staubkonzentrationsmessung ausgeschlossen werden können (Ausführungsbeispiele siehe VDI 2066 Blatt 1). Es wird unterstellt, daß systematische Fehler bei der Staubkonzentrationsmessung dann nicht auftreten, wenn bei Einhaltung der Verfahrensgrundlage die bei einer Meßeinrichtung verwendeten Geräte bestimmungsgemäß verwendet werden. Verbindungsleitungen müssen kurz und gasdicht sein. Staubablagerungen in den Geräten vor dem verwendeten Filter müssen vernachlässigbar sein. Die Masse des verwendeten Filters darf durch Einwirkung des Gases bzw. des Staubes nicht verändert werden. Außerdem muß gesichert sein, daß die Richtigkeit des Meßwertes durch die Handhabung der Meßeinrichtung nicht beeinträchtigt wird.

Erforderlichenfalls – vor allem zur Vermeidung von Kondensation – ist die Entnahmesonde, das Absaugrohr und die Staubabscheideeinrichtung zu beheizen.

### 5.3 Wahl des Beginnzeitpunktes und der Dauer der Gasprobenentnahme

Das in einer Gasleitung strömende Gas kann eine gleichbleibende oder eine zeitlich veränderliche Staubkonzentration aufweisen. Diese Gegebenheiten sind bei der Wahl des Beginnzeitpunktes und der Dauer der Gasprobenentnahme zu berücksichtigen.

Der Beginnzeitpunkt und die Dauer der Gasprobenentnahme sind außerdem so zu wählen, daß der Meßwert für einen definierten Betriebszeitraum der zu untersuchenden Anlage repräsentativ ist. Bei der Wahl des Beginnzeitpunktes ist der Betriebsablauf der zu untersuchenden Anlage zu beachten. Da die gemessene Staubkonzentration im Gas ein Mittelwert über die Dauer der Gasprobenentnahme ist, ist die Dauer der Gasprobenentnahme entweder gleich einem vorgege-

benen Wert oder nach der jeweiligen Aufgabenstellung festzulegen. Hierbei sind die Zahl der Meßpunkte, der Gaszustand, die Strömungsgeschwindigkeit des Gases, mögliche Veränderungen der Staubkonzentration und die Größenordnung der Staubkonzentration zu beachten.

Die Dauer der Gasprobenentnahme ist so zu bemessen, daß in der Staubabscheideeinrichtung eine für die einwandfreie Wägung ausreichende Staubmasse abgeschieden wird. An einem Meßpunkt sollte die Dauer der Gasprobenentnahme nicht weniger als 5 min betragen.

### 5.4 Gasprobenentnahme

Die Entnahme einer Gasprobe aus dem in einer Leitung strömenden Gas ist so durchzuführen, daß die Verfahrensgrundlage eingehalten wird.

Es wird unterstellt, daß die Verfahrensgrundlage noch eingehalten ist, wenn während der Gasprobenentnahme die Geschwindigkeit des entnommenen Gases im Querschnitt der Ansaugöffnung des Sondenkopfes gegenüber der Geschwindigkeit des in der Gasleitung am Ort der Gasprobenentnahme strömenden Gases bis zu 50 % höher ist (Entnahmebedingung). Die An- und Abfahrzeiten der Gasprobenentnahme sind möglichst kurz zu halten.

Wenn die entnommene Gasprobe aus den während der Gasprobenentnahme summierten Gasteilproben, die an den festgelegten Meßpunkten entnommen wurden, besteht, muß die Gasteilprobenentnahme an allen Meßpunkten mit derselben Dauer erfolgen. Die Entnahmebedingungen sind an den Meßpunkten annähernd gleich zu halten.

### 5.5 Bestimmung der Staubmasse

Das verwendete Filter ist vor und nach der Einsatzzeit in einem Trockenschrank bis zur Massekonstanz zu trocknen. Bei der Trocknung des Filters ist die Trocknungstemperatur so zu wählen, daß der auf dem Filter abgeschiedene Staub während der Trocknung außer adsorptiv gebundenem Wasser keine flüchtigen Bestandteile abgibt und keine chemischen Veränderungen auftreten. Üblicherweise wird ein Filter 2 h lang bei einer Temperatur von 105 °C getrocknet. Vor jeder Wägung ist das Filter in einem Exsikkator auf Umgebungstemperatur abzukühlen.

Der Zeitaufwand für die Wägung eines unbelegten Filters und für die Wägung eines staubbelegten Filters ist gleich und möglichst klein zu halten.

Die Differenz aus der Masse des belegten Filters und der Masse des unbelegten Filters ergibt die Staubmasse.

#### ANMERKUNG:

Während der Gasprobenentnahme können sowohl von dem abgeschiedenen Staub als auch vom Material des verwendeten Filters Schwefeloxide sowohl absorbiert als auch chemisch gebunden werden. Falls es im Hinblick auf die Richtigkeit des Meßergebnisses notwendig ist, muß der Staubmassewert, der durch diese Einflüsse verändert wurde, berichtigt werden. Zur Korrektur der Staubmasse ist eine analytische Bestimmung der im Filtermaterial und im Staub meßtechnisch bedingt enthaltenen Schwefelsäure und des wasserlöslichen Sulfatanteiles durchzuführen. Die daraus errechnete SO<sub>3</sub>-Masse ist von der unkorrigierten Staubmasse, die durch Wägung des

47

Filters vor und nach dessen Einsatzzeit bestimmt wurde, abzuziehen.

Die Bestimmung der Sulfatanteile kann beispielsweise nach folgenden Verfahren erfolgen:

- gravimetrische Bestimmung als bariumsulfat-komplexometrische Titration
- Leitfähigkeitstimation
- Ionenchromatographie.

Die Korrektur der Staubmasse ist nicht erforderlich, wenn zur Staubabscheidung während der Gasprobenentnahme ein Glasfaserfilter oder ein Quarzwattfilter verwendet wurde, das Filter vor Beginn der Probenentnahme auf etwa 50 °C über den bezüglich des entnommenen Gases bekannten Säuretaupunkt vorgewärmt wurde und eine eventuelle Kapillarkondensation der Schwefelsäure auf dem Filter ausgeschlossen oder als unerheblich angesehen werden kann.

## 6 Meßwert

Die im Gas ermittelte Staubkonzentration wird als Meßwert bezeichnet. Der Meßwert ist in  $\text{mg}/\text{m}^3$ , bezogen auf wasserfreies oder wasserhaltiges Gas bei 0 °C und 1013 mbar, anzugeben.

### 6.1 Bestimmungsvorgang

Der Meßwert kommt zustande

- durch die Auswertung der Daten der an den festgelegten Meßpunkten unmittelbar aufeinanderfolgenden Gasteilprobenentnahmen und Messungen. Die entnommenen Teilproben sind während der Gasprobenentnahmen zu summieren. An allen Meßpunkten sind die Gasteilproben mit der gleichen Dauer unter Einhaltung der Grundlagen des Verfahrens (siehe Abschnitt 2) zu entnehmen.

Der Meßwert ist das Verhältnis der gesamten abgeschiedenen Staubmasse zum Volumen der gesamten entnommenen Gasprobe.

- durch die Auswertung der Daten der an den festgelegten Meßpunkten gesondert erfolgten Gasteilprobenentnahmen und Messungen. Am jeweiligen Meßpunkt wird der Einzelmeßwert bestimmt. Dies ist das Verhältnis der abgeschiedenen Staubmasse zum Volumen der am betreffenden Meßpunkt entnommenen Gasteilprobe.

Der Meßwert ist das arithmetische Mittel aus den Einzelmeßwerten.

Der Meßwert stellt den Mittelwert der Staubkonzentration in einem strömenden Gas über die gesamte Dauer der Gasprobenentnahme (Summe der Zeitabschnitte für die Gasteilprobenentnahmen an den festgelegten Meßpunkten) dar.

Treten zeitliche Veränderungen der Staubkonzentration in einem strömenden Gas auf, so können derartige Veränderungen dargestellt werden, indem bei jeweils entsprechend angepaßter Probenentnahmedauer unmittelbar aufeinanderfolgend Staubkonzentrationsmessungen durchgeführt werden.

Werden aufeinanderfolgende Staubkonzentrationsmessungen zur Überprüfung der Reproduzierbarkeit des Meßwertes durchgeführt, so muß dabei sichergestellt sein, daß während der Staubkonzentrationsmessungen keine wesentlichen Änderungen der Staubkonzentration des Gases auftreten.

### 6.2 Reproduzierbarkeit des Meßwertes

Die Reproduzierbarkeit des Meßwertes ist durch die Reproduzierbarkeit der zur Bestimmung des Meßwertes verwendeten Daten gegeben. Die Grenzen, innerhalb derer der Meßwert reproduzierbar ist, werden auch als Fehlergrenzen (Definition siehe DIN 1319) bezeichnet.

Bei Einhaltung der in Abschnitt 3 angegebenen Fehlergrenzen errechnet sich für Meßwerte über  $20 \text{ mg}/\text{m}^3$  eine Fehlergrenze von  $\pm 5\%$  des jeweiligen Meßwertes.

#### ANMERKUNG:

Bei Anwendung eines Verfahrens der Beurteilung von Staubemissionen ist insbesondere zu prüfen, inwieweit die Fehlergrenzen eines Meßwertes bzw. die mittlere Fehlergrenze eines aus mehreren Einzelmeßwerten errechneten Meßwertes in das Verfahren einzubeziehen sind. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß das Verfahren der Beurteilung einer Staubemission und das Verfahren der Kalibrierung eines kontinuierlich messenden Staubkonzentrationsmeßgerätes nicht in dieser ÖNORM beschrieben sind. Ebenso sind in dieser ÖNORM keine Angaben über die Art und die Anzahl der bei Anwendung eines Beurteilungsverfahrens erforderlichen Meßwerte enthalten. Weiters enthält diese ÖNORM keine Angabe über die Unsicherheit des aus den Meßwerten errechneten Beurteilungswertes.

Eine generelle Angabe der Nachweis- und der Bestimmungsgrenze ist nicht möglich, da diese Kenngrößen sowohl vom zu untersuchenden Medium als auch von der Absaugleistung des Staubmeßgerätes abhängig sind.

## 7 Meßprotokoll

Es ist ein Meßprotokoll anzufertigen, das mindestens nachstehende Angaben bezüglich der durchgeführten Staubkonzentrationsmessungen enthalten muß:

- Bezeichnung der Anlage;
- Beschreibung der Meßstelle;
- Angaben über die Meßstrecke und Meßfläche;
- Angaben über die Art der Gasströmung in der Gasleitung;
- Angaben über Betriebszustände des Gases;
- Angaben über Vorrichtungen zur Staubabscheidung in der Anlage;
- Datum, an dem die Staubkonzentrationsmessung durchgeführt wurde;
- Beschreibung der Meßeinrichtung;
- Angabe über die Art der Staubabscheidung im Staubsammelgerät;

- Angaben über die eingesetzten Filter;
- Anzahl und Lage der Meßpunkte;
- Beginnzeitpunkt der Gasprobenentnahme;
- Dauer der Gasprobenentnahme (Summe der Zeitabschnitte für die Gasteilprobenentnahmen);
- Gaszustand an der Meßstelle (Dichte, Temperatur, Druck, O<sub>2</sub>-Konzentration, Wasserkonzentration);
- Gasströmungsgeschwindigkeiten und Absauggeschwindigkeiten an den Meßpunkten;
- Volumen der abgesaugten Gasprobe;
- Masse des abgeschiedenen Staubes;
- Meßwert;
- Abweichungen von dieser ÖNORM;
- Name des für die Durchführung der Messung Verantwortlichen, Ort, Datum, Unterschrift.

ÖNORM DIN 1952 Durchflußmessung mit Blenden, Düsen und Venturirohren in voll durchströmten Rohren mit Kreisquerschnitt (VDI-Durchflußmeßregeln)

ÖNORM M 5800 Temperaturmessung – Allgemeine Begriffsbestimmung

ÖNORM M 5861-2 Manuelle Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen – Gravimetrisches Verfahren – Meßtechnische Anforderungen

ÖNORM M 9410 Luftreinhaltung – Meßtechnik – Begriffsbestimmungen und Merkmale von kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmeßgeräten für Emissionen und Immissionen

ÖNORM M 9411 Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßsysteme für Emissionen luftverunreinigender Stoffe – Anforderungen, Einbau und Wartung

ÖNORM M 9450 Emissionsbegrenzung – Begrenzung der Abgabe von Stoffen in die Atmosphäre – Allgemeine Bestimmungen und Anforderungen

## 8 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen

ÖNORM M 9415-1 Meßtechnik – Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre – Allgemeine Anforderungen

ÖNORM M 9415-2 Meßtechnik – Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre – Festlegungen für die Durchführung der Messung

ÖNORM M 9415-3 Meßtechnik – Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre – Sicherheitstechnische Anforderungen

VDI 2066 Blatt 1 Messen von Partikeln, Staubmessung in strömenden Gasen – Gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung – Übersicht

DIN 1319 Teil 1 Grundbegriffe der Meßtechnik – Messen, Zählen, Prüfen

DIN 1319 Teil 2 Grundbegriffe der Meßtechnik – Begriffe für die Anwendung von Messungen

DIN 1319 Teil 3 Grundbegriffe der Meßtechnik – Begriffe für die Fehler beim Messen

VDI/VDE 2040 Blatt 2 Berechnungsgrundlagen für die Durchflußmessung mit Drosselgeräten – Gebrauchsformeln und spezielle Formeln für Gase

VDI 2066 Blatt 2 Messen von Partikeln – Manuelle Staubmessung in strömenden Gasen – Gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung – Filterkopfgeräte (4 m<sup>3</sup>/h, 12 m<sup>3</sup>/h)

## 9 Hinweis auf andere Unterlagen

ÖNORM A 2732 Referenzzustand, Normzustand, Normvolumen

\* VECSEI, K.: Gasmengenmessungen nach dem Bezugsgeschwindigkeitsverfahren. In: Staub-Reinhaltung der Luft # vol. 27, Nr. 3 = 1967, S. 134-138.



6010

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Anlage 11

DK 343.272:614.71

1. Jänner 1991

 	<p style="text-align: center;"><b>Luftreinhaltung</b>  <b>Meßtechnik; Begriffsbestimmungen und Merkmale</b>  <b>von kontinuierlich arbeitenden Konzentrations-</b>  <b>meßgeräten für Emissionen und Immissionen</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÖNORM</b>  <b>M 9410</b></p>
<p><i>Air quality; measuring technique; definitions and characteristics for continuous emission and ambient air monitoring instruments</i></p>		<p style="text-align: right;"><b>Auch Normengruppe US 1</b></p>
<p><i>Qualité de l'air; technique de mesure définitions et caractéristiques des appareils de mesure continu de la concentration des émissions et immissions</i></p>		
<p><b>Vorbemerkung</b></p> <p><i>Zur Erfassung des zeitlichen Verlaufes der Konzentration von luftverunreinigenden Stoffen werden u. a. kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßgeräte eingesetzt. In dieser ÖNORM werden Begriffe, die zur Beschreibung der Merkmale dieser Konzentrationsmeßgeräte erforderlich sind, definiert und ausgewählte Merkmale beschrieben.</i></p> <p><i>Aus der Vielfalt der Bestimmungen wurde zur Orientierung bei der Erarbeitung dieser ÖNORM für Emissionsmeßgeräte VDI 2449 Blatt 2, für Immissionsmeßgeräte das US Federal Register herangezogen.</i></p>		
<p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Diese ÖNORM ist auf kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßgeräte, mit denen der zeitliche Verlauf der Konzentration von luftverunreinigenden Stoffen bei Emissionen und Immissionen festgestellt werden soll, anzuwenden.</p> <p>Sie ist auch auf kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßgeräte, deren Verwendungszweck ausschließlich in der Anzeige der Überschreitung einer bestimmten Konzentration von luftverunreinigenden Stoffen besteht, z B. um einen Alarm auszulösen oder eine Lüftungsanlage zu steuern, anzuwenden.</p> <p>In den ÖNORMEN M 5854, M 5855, M 5856, M 5857, M 5858, M 9411, M 9415 und M 9418 werden beispielsweise Anforderungen an ausgewählte Merkmale oder Merkmalsgruppen von kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmeßgeräten für bestimmte Meßvorhaben und/oder bestimmte Luftverunreinigungen festgelegt.</p>		
<p><b>2 Begriffsbestimmungen</b></p> <p>Alle im folgenden angeführten Benennungen werden im Sinne dieser ÖNORM definiert.</p> <p><b>2.1 Abfallzeit:</b> Zeitspanne, die vom Moment der Anzeige von 90% des Wertes einer bestimmten Prüfgaskonzentration bis zur Anzeige von 10% des Wertes dieser Prüfgaskonzentration bei sprunghaftem Übergang von Prüfgas auf Nullgas verstreicht.</p> <p>en <i>fall time</i></p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 8</p> <p><small>Nach dieser ÖNORM ist eine Normkennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Textstellen in kursiver Schrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normentext. Zitiierungen von Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Auslegungen (Interpretationen) und Erläuterungen zu ÖNORMEN sind laut Geschäftsordnung des ON nur dann authentisch, wenn sie vom ON aufgrund einer Beschlufassung im zuständ igen FNA herausgegeben werden.</small></p>		
<p>Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung</p>		

Frühere Ausgaben: Feb. 1979

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
 Hersteller: Walter Hauska Ges. m. b. H., 1010 Wien

Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe: überarbeitet und ergänzt

**2.2 Analysenfunktion:** Zusammenhang zwischen der Konzentration des Meßobjektes im Meßgut und dem Meßsignal.

Eine Analysenfunktion ist eindeutig, wenn einer Konzentration nur ein Meßsignal entspricht.

Die Umkehrfunktion der Analysenfunktion wird als Kalibrierfunktion bezeichnet.

en *analytical function*

**2.3 Anstiegszeit:** Zeitspanne, die vom Moment der Anzeige von 10% des Wertes einer bestimmten Prüfgaskonzentration bis zur Anzeige von 90% des Wertes dieser Prüfgaskonzentration bei sprunghaftem Übergang von Nullgas auf Prüfgas verstreicht.

en *rise time*

**2.4 Anzeigebereich:** über den Meßbereich geringfügig hinausgehender Bereich, innerhalb dessen noch Meßsignale erfaßt werden können.

*Die Erfassung von Meßsignalen außerhalb des Meßbereiches dient unter anderem zum Erkennen von Meßbereichsüberschreitungen und von Driften sowie zum Justieren oder Kalibrieren des Gerätes.*

en *indicating range*

**2.5 Auflösungsvermögen:** kleinste feststellbare Konzentrationsdifferenz, welche mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% nachgewiesen werden kann.

en *measurement resolution*

**2.6 Bestimmungsgrenze:** geringste Konzentration eines Stoffes, die mit einem vorgegebenen Vertrauensbereich und statistischer Aussagesicherheit quantitativ als einzelner Meßwert bestimmt werden kann.

en *limit of determination*

**2.7 Betriebszeit:** Summe aus Meßzeit und der für die Kalibrierung verwendeten Zeit.

en *operating time*

**2.8 Bezugsintervall:** Zeitspanne, für die eine mittlere Konzentration zu bilden ist.

*Beispiel: 30 min für den Halbstundenmittelwert.*

en *integration time*

**2.9 Bezugsverfahren:** in einschlägigen Bestimmungen festgelegtes Meßverfahren zur Bestimmung der Konzentration im Meßgut.

Der mittels Bezugsverfahren erhaltene Meßwert wird als Maß für die Konzentration im Meßgut bzw. als Bezugswert definiert.

*In der Regel wird ein Bezugsverfahren dann angegeben, wenn geeignetes Referenzmaterial nicht zur Verfügung steht oder nur schwer zu beschaffen ist.*

en *reference method*

**2.10 diskontinuierlich arbeitendes Meßgerät:** Meßgerät, das automatisch Proben nimmt, gegebenenfalls aufbereitet und repräsentative Meßwerte über Zeitabschnitte liefert, die in der Größenordnung des Bezugsintervalles liegen.

en *discontinuous analyzer*

**2.11 Einstellzeit:** Summe aus Totzeit und Anstiegszeit oder Abfallzeit.

en *response time*

**2.12 Empfindlichkeit:** Verhältnis der Änderung der Anzeige des Meßwertes zu der sie verursachenden Änderung der Konzentration des Prüfgases.

en *sensitivity*

**2.13 Genauigkeit:** qualitative Bezeichnung der Übereinstimmung zwischen dem Meßwert und einem als wahr angenommenen Bezugswert.

en *accuracy*

**2.14 Justlierung:** Einstellung des Konzentrationsmeßgerätes im Hinblick auf einen optimalen Betriebszustand entsprechend den Angaben des Herstellers.

en *adjustment*

**2.15 Kalibrierung:** Feststellen des Zusammenhanges zwischen Prüfgaskonzentration und dem Meßwert des Konzentrationsmeßgerätes.

Werden mehrere Prüfgaskonzentrationen (einschließlich des Nullgases) verwendet, spricht man von Mehrpunktkalibrierung.

en *calibration*

**2.16 kontinuierlich arbeitendes Meßgerät:** Meßgerät, das automatisch Proben nimmt, gegebenenfalls aufbereitet und repräsentative Meßwerte über Zeitabschnitte liefert, die wesentlich kleiner als das Bezugsintervall sind.

en *continuous analyzer*

**2.17 Linearität:** maximale Abweichung der Meßwertanzeigen von der als linear angenommenen Analysen- oder Kalibrierfunktion.

*Bewertet wird die maximale Abweichung der bei einer Mehrpunktkalibrierung auftretenden Meßwertanzeigen von der nach dem Ergebnis dieser Mehrpunktkalibrierung festgelegten linearen Kalibrierfunktion.*

en *linearity*

**2.18 Meßbereich:** Bereich zwischen kleinster und größter bestimmbarer Konzentration.

*Quantitative Meßwerte sind erst bei Werten über der Bestimmungsgrenze zu erhalten.*

en *measuring range*

**2.19 Meßbereichsendwert:** größter Meßwert, der in einem Meßbereich bestimmt werden kann.

en *upper limit of measuring range*

**2.20 Meßgut:** zu untersuchendes Stoffgemisch.

*Bei Immissionsmessungen ist das Meßgut stets die Außenluft.*

en *air sample*

**2.21 Meßobjekt:** durch den Meßvorgang zu erfassender chemisch und/oder physikalisch definierter Stoff.

en *constituent*

**2.22 Meßsignal:** Information, die vom Meßsystem entsprechend der Konzentration des Meßobjektes ausgegeben wird.

en *instrument reading*

**2.23 Meßsystem:** Sammelbezeichnung für Einrichtungen zur Probenahme, Probenaufbereitung, Messung, Anzeige und/oder Registrierung.

en *measuring assembly*

**2.24 Meßverfahren:** Sammelbezeichnung für alle meßtechnischen Maßnahmen, die für die Gewinnung eines Meßwertes notwendig sind.

en *method*

**2.25 Meßwert:** gemessener spezieller Wert der Konzentration eines Meßobjektes, angegeben als Produkt aus Zahlenwert und Einheit.

en *measured value; result*

**2.26 Meßwertdrift:** stetige Zunahme oder Abnahme des Meßwertes bei Betreiben des Meßgerätes mit Prüfgas über ein festgelegtes Zeitintervall ohne Justierung.

en *span drift*

**2.27 Meßwertschwankung:** Änderung des Meßwertes bei Betreiben des Meßgerätes mit Prüfgas mit einer vorgegebenen gleichbleibenden Konzentration über ein festgelegtes Zeitintervall ohne Justierung.

en *span variation*

**2.28 Meßwertunruhe; Rauschen:** kurzfristige, wiederkehrende Schwankung des Meßwertes, die nicht durch Schwankungen des Meßobjektes im Meßgut verursacht wird.

en *noise*

**2.29 Nachweisgrenze:** kleinster Meßwert für ein Meßobjekt, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% vom Nullwert unterschieden werden kann.

en *detection threshold; lower limit of detection*

**2.30 Normierung eines Meßwertes:** Umrechnung eines Meßwertes auf standardisierte Bedingungen (z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur, Zusammensetzung).

en *standardization of a measured value*

**2.31 Nullgas:** zum Justieren und Kalibrieren verwendetes Prüfgas, das keinen vom Nullwert unterscheidbaren Meßwert hervorruft.

*Die Anforderungen an die Reinheit des Nullgases sind vom jeweiligen Meßvorhaben abhängig.*

en *zero sample*

**2.32 Nullwertdrift:** stetige Zunahme oder Abnahme des Meßwertes bei Betreiben des Meßgerätes mit Nullgas über ein festgelegtes Zeitintervall ohne Justierung.

en *zero drift*

**2.33 Nullwertschwankung:** Änderung des Meßwertes bei Betreiben des Meßgerätes mit Nullgas über ein festgelegtes Zeitintervall ohne Justierung.

en *zero variation*

**2.34 Präzision:** qualitative Bezeichnung für das Ausmaß der gegenseitigen Annäherung einander nicht beeinflussender Meßwerte bei mehrfacher Anwendung eines festgelegten Meßverfahrens unter vorgegebenen Bedingungen am selben Meßobjekt.

*Sie gibt Auskunft über die möglichen Zufallsfehler des Meßgerätes.*

en *precision*

**2.34.1 Vergleichspräzision:** Präzision unter Vergleichsbedingungen, d. h. Ermittlung einander nicht beeinflussender Meßwerte am selben Meßgut zu verschiedenen Zeiten, von verschiedenen Prüfern, mit verschiedenen Meßgeräten an verschiedenen Orten.

en *reproducibility*

**2.34.2 Wiederholpräzision:** Präzision unter Wiederholbedingungen, d. h. Ermittlung einander nicht beeinflussender Meßwerte am selben Meßgut in kurzen Zeitabständen, vom selben Prüfer, mit demselben Meßgerät am selben Ort.

en *repeatability*

**2.35 Probe:** dem Meßgut entnommene repräsentative Teilmenge, die untersucht werden soll.

en *sample*

**2.36 Prüfgas:** zum Justieren und Kalibrieren verwendetes Gasgemisch, bei welchem die Konzentration des Meßobjektes bekannt ist.

*Die Anforderungen an die Richtigkeit der Konzentration des Meßobjektes sind vom jeweiligen Meßvorhaben abhängig.*

en *calibration gas mixture*

**2.37 Querempfindlichkeit:** Meßwertänderung, die nicht vom Meßobjekt verursacht wird.

en *interference*

**2.38 stabiles Meßsignal:** Meßsignal, bei dem sich zwei im Abstand von fünf Minuten bei gleichbleibender Prüfgaskonzentration bestimmte Ein-Minuten-Mittelwerte voneinander um weniger als 1% des Anfangswertes unterscheiden...

en *constant instrument reading*

**2.39 Totzeit:** Zeitspanne zwischen sprunghafter Veränderung der Prüfgaskonzentration am Meßgeräteeingang und Veränderung des Meßwertes um 10% der Differenz der den beiden Prüfgaskonzentrationen entsprechenden Meßwerte.

en *dead time*

**2.40 Verfügbarkeit:** prozentueller Anteil der Betriebszeit an der Summe aus Betriebs-, Wartungs- und Ausfallzeit.

en *availability*



**2.41 Vorlaufzeit:** Zeitspanne vom Zeitpunkt des Einschaltens des Meßgerätes bis zum Erreichen des ordnungsgemäßen Betriebszustandes.

en *warm-up time*

**2.42 Wartung:** routinemäßige Überprüfung eines Meßgerätes, Austausch von Verschleißteilen und Durchführung von Überholarbeiten sowie anschließende Wiederherstellung des Betriebszustandes.

en *maintenance*

**2.43 Wartungsintervall:** Zeitraum zwischen zwei Wartungen, in dem störungsfreier Betrieb des Gerätes anzunehmen ist.

en *maintenance interval*

51

### 3 Merkmale

Für den praktischen Einsatz automatischer Konzentrationsmeßgeräte im Sinne dieser ÖNORM können über die in Abschnitt 2 definierten Begriffe hinaus u. a. die im folgenden angeführten Merkmale von Bedeutung sein.

Die Anforderungen an diese Merkmale, sofern sie von Einfluß auf den Fehler der Meßwerte sein können, sind durch die Angabe von Grenzwerten, Toleranzen, Bereichen u. dgl. zahlenmäßig festzulegen. Grundsätzlich gilt, daß bei Meßgeräten, welche mehrere Meßbereiche aufweisen, die Prüfung auf die Anforderungen für jeden Meßbereich getrennt zu erfolgen hat. Ergebnisse, welche für einen Meßbereich erhalten worden sind, dürfen nicht auf einen anderen Meßbereich übertragen werden.

#### 3.1 Verhalten bei Veränderungen in der Versorgung mit elektrischer Energie

Abhängigkeit des Meßwertes bzw. der Funktionsfähigkeit des Meßgerätes

- bei Gleichstromversorgung von der Welligkeit der Versorgungsspannung
- bei Gleichstrom- oder Wechselstromversorgung von einer bleibenden Änderung der Versorgungsspannung
- bei Wechselstromversorgung von der Abweichung der Versorgungsspannung von der Sinusform
- bei Wechselstromversorgung von einer bleibenden Änderung der Versorgungsfrequenz.

#### 3.2 Verhalten bei Änderungen in den Umgebungsbedingungen

(1) Abhängigkeit des Meßwertes von äußeren elektrischen oder magnetischen Feldern.

(2) Änderung des Meßwertes und/oder der Funktionsfähigkeit des Meßgerätes

- bei einer Änderung der Umgebungstemperatur
- bei einer Änderung des Umgebungsdruckes
- bei Abweichung von der Sollage des Meßgerätes
- bei Erschütterungen (insbesondere bei Geräten, die für einen mobilen Einsatz vorgesehen sind)
- bei direkter Sonneneinstrahlung
- unter Einwirkung von Luftfeuchtigkeit
- bei Einsatz in strömender Luft.

### 3.3 Verhalten bei Änderungen des Meßgutes

Änderung des Meßwertes bei einer Änderung der Temperatur oder des Druckes des Meßgutes.

### 3.4 Schutzart

Angabe über die Ausführung des Meßgerätes (z. B. tropfwassergeschützt, spritzwassergeschützt, explosionsgeschützt oder schlagwettergeschützt).

### 3.5 Elektrotechnische Ausrüstung

Für die elektrotechnische Ausrüstung von kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmeßgeräten sind die Bestimmungen des Elektrotechnikgesetzes — ETG (BGBl. Nr. 57/1965 in der Fassung des Bundesgesetzes BGBl. Nr. 662/1983), die jeweils geltende Elektrotechnikverordnung — ETV und die einschlägigen elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften und Vorschriften über Normalisierung und Typisierung (SNT-Vorschriften) zu beachten. Nur solche kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmeßgeräte, die auch diesen Bestimmungen entsprechen, sind normgerecht.

### 3.6 Ausgangs- und Eingangssignale

Angabe über die Art des Signals, z. B. analog oder digital, Statussignal, Steuersignal, Meßnetzkompatibilität (Eignung für den Betrieb in einem automatischen Luftmeßnetz), Schnittstellen.

### 3.7 Betriebsmittelversorgung

Angabe über erforderliche Betriebsmittelversorgung, wie elektrische Energie, chemische Reagenzien, Betriebsmittel für Kühlung oder Heizung, Schutzgase, Kalibriergase u. dgl.

### 3.8 Wartungsaufwand

Angabe über Aufwand für Wartungsintervalle, wartungsbedingte Stehzeit, Wartungsfreundlichkeit (Modulbauweise, Baukastensystem, Steckkarten).

### 3.9 Bauart

Angabe über Bauart, z. B. tragbares Gerät, Tischgerät, Schrankgerät oder Einschubgerät; Abmessungen, Masse.

## 4 Bezugsnormen und Rechtsvorschriften

ÖNORM M 5854 Luftuntersuchung; Immissionsmessung; Anforderungen an SO<sub>2</sub>-Immissionsmeßgeräte

ÖNORM M 5855 Luftuntersuchung; Immissionsmessung; Anforderungen an NO<sub>2</sub>-Immissionsmeßgeräte

ÖNORM M 5856 Luftuntersuchung; Immissionsmessung; Anforderungen an CO-Immissionsmeßgeräte

ÖNORM M 5857 Luftuntersuchung; Immissionsmessung; Anforderungen an O<sub>3</sub>-Immissionsmeßgeräte

ÖNORM M 5858 Luftuntersuchung; Immissionsmessung; Anforderungen an Staubimmissionsmeßgeräte

ÖNORM M 9411 Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßgeräte für Emissionen luftverunreinigender Stoffe; Anforderungen, Einbau und Wartung


ÖNORM M 9418 Automatische Konzentrationsmeßgeräte für Kohlenstoffmonoxid in Garagen; Anforderungen und Prüfung; Normkennzeichnung

BGBl. Nr. 57/1965 Elektrotechnikgesetz — ETG, in der jeweils geltenden Fassung und in Verbindung mit der jeweils geltenden Elektrotechnikverordnung

## 5 Hinweis auf andere Unterlagen

- ÖNORM M 9415 Teil 1 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; Allgemeine Anforderungen
- ÖNORM M 9415 Teil 2 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; Festlegungen für die Durchführung der Messungen
- ÖNORM M 9415 Teil 3 Meßtechnik; Messung von Stoffemissionen in die Atmosphäre; Sicherheitstechnische Anforderungen
- ISO 6879:1983 Air quality; performance characteristics and related concepts for air quality measuring methods  
*Luftreinheitung; Leistungskenngrößen und verwandte Begriffe für die Luftmeßtechnik*
- ISO 7504:1984 Gas analysis; vocabulary  
*Gasanalyse; Fachwörterverzeichnis*
- ISO 8158:1985 Evaluation of the performance characteristics of gas analyzers  
*Bewertung der Leistungskenngrößen von Gasanalysatoren*
- DIN 1319 Teil 1 Grundbegriffe der Meßtechnik; allgemeine Grundbegriffe
- DIN 1319 Teil 2 Grundbegriffe der Meßtechnik; Begriffe für die Anwendung von Meßgeräten
- DIN 1319 Teil 3 Grundbegriffe der Meßtechnik; Begriffe für die Meßunsicherheit und für die Beurteilung von Meßgeräten und Meßeinrichtungen
- DIN 1319 Teil 4 Grundbegriffe der Meßtechnik; Behandlung von Unsicherheiten bei der Auswertung von Messungen
- DIN 55350 Teil 13 Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik; Begriffe zur Genauigkeit von Ermittlungsverfahren und Ermittlungsergebnisse
- VDI 2449 Blatt 1 Prüfkriterien von Meßverfahren; Datenblatt zur Kennzeichnung von Analyseverfahren für Gas-Immissionsmessungen
- VDI 2449 Blatt 2 Grundlagen zur Kennzeichnung vollständiger Meßverfahren; Begriffsbestimmungen
- US Code of Federal Regulations, Title 40 "Protection of Environment", subchapter C "Air programs", part 53; Superintendent of documents, US Government Printing Office, Washington D.C. 20402, USA

DK 543.272 : 614.715

	<p style="text-align: center;"><b>Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßsysteme für Emissionen luftverunreinigender Stoffe Anforderungen, Einbau und Wartung</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ÖNORM M 9411</b></p>
<p><i>Continuously working concentration measurement equipment for emissions of air contaminants; requirements, installation and servicing</i> <span style="float: right;">Auch Normengruppe US 1</span></p> <p><b>Vorbemerkung</b></p> <p><i>Zur Erfassung des zeitlichen Verlaufes der Konzentration gasförmiger und staubförmiger luftverunreinigender Stoffe werden kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßsysteme eingesetzt. Die zunehmende Verwendung derartiger Meßsysteme macht deren Normung notwendig, um die Vergleichbarkeit der Meßergebnisse bei Verwendung verschiedener Meßsysteme sicherzustellen.</i></p> <p><i>In dieser ÖNORM werden somit jene Eigenschaften und Geräteparameter definiert bzw. vereinheitlicht, welche die Richtigkeit und Reproduzierbarkeit der Meßwerte meßgeräteseitig maßgeblich bestimmen. Weiters werden Richtlinien für Einbau und Wartung der Meßgeräte gegeben.</i></p> <p><i>Weitere Anforderungen, wie Auswahl und Anzahl der Meßpunkte, Art der Probenentnahme, Dauer der Messungen sowie die Auswertung der Meßergebnisse werden in weiteren ÖNORMEN behandelt werden.</i></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p>Diese ÖNORM ist auf kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßgeräte und -systeme anzuwenden, mit welchen der zeitliche Verlauf der Konzentration gas- und staubförmiger Luftverunreinigungen (Emission einer Anlage) festgestellt werden kann, sowie auf deren Einbau und Wartung.</p> <p>Diese ÖNORM gehört zu einer Serie von ÖNORMEN, in denen Anforderungen an und Merkmale von Konzentrationsmeßsystemen beschrieben werden.</p> <p><b>2 Begriffsbestimmungen</b></p> <p>Die Begriffsbestimmungen dieser ÖNORM weichen von jenen der ÖNORM M 9410, Feb. 1979, ab, sie nehmen zum Großteil die Ergebnisse der derzeit im Gange befindlichen Überarbeitung der ÖNORM M 9410 vorweg. Die folgenden Begriffsbestimmungen sind im Sinne dieser ÖNORM zu verstehen.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 10</p> <p><small>Nach dieser ÖNORM ist eine Normkennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.</small></p> <p><small>Textstellen in kursiver Schrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext. Zitierungen von Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung, Auslegungen (Interpretationen) und Erläuterungen zu ÖNORMEN sind laut Geschäftsordnung des ON nur dann authentisch, wenn sie vom ON aufgrund einer Beschlußfassung im zuständigen FNA herausgegeben werden.</small></p>		
<p>Fachnormenausschuß 139 Luftreinhaltung</p>		

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
Hersteller: Buch- und Offsetdruck Ing. Karl Raab, 1180 Wien.

**2.1 Abfallzeit:** Zeitspanne, die vom Moment der Anzeige von 90% des Wertes einer bestimmten Prüfgaskonzentration bis zur Anzeige von 10% des Wertes dieser Prüfgaskonzentration bei sprunghaftem Übergang von Prüfgas (2.32) auf Nullgas (2.30) verstreicht.

**2.2 Analysenfunktion:** Zusammenhang zwischen Massenkonzentration des Meßobjektes (2.22) im Meßgut (2.21) und Meßsignalen.

Eine Analysenfunktion ist eindeutig, wenn einer Massenkonzentration nur ein Meßsignal entspricht. Die Massenkonzentration im Meßgut (2.21) ist mittels in einschlägigen ÖNORMEN oder sonstigen Regeln der Technik festgelegten Meßverfahren (2.24) [Bezugsverfahren (2.7)] zu bestimmen.

Die Umkehrfunktion der Analysenfunktion wird als Kalibrierfunktion bezeichnet.

**2.3 Anstiegszeit:** Zeitspanne, die vom Moment der Anzeige von 10% des Wertes einer bestimmten Prüfgaskonzentration bis zur Anzeige von 90% des Wertes dieser Prüfgaskonzentration bei sprunghaftem Übergang von Nullgas (2.30) auf Prüfgas (2.32) verstreicht.

**2.4 Ausfallzeit:** jene Zeitspanne, während der durch Fehler im Meßsystem (2.23) keine verwertbaren Meßwerte (2.25) erzeugt werden.

Die Ausfallzeit kann als Anteil tatsächlicher oder vereinbarter Einsatzzeiten (2.10) angegeben werden.

**2.5 Betriebszeit:** Summe aus Meßzeit und der für die Kalibrierung verwendeten Zeit.

**2.6 Bezugsintervall:** Zeitspanne, für die eine mittlere Massenkonzentration gebildet wird oder anfällt.

**2.7 Bezugsverfahren:** Meßverfahren (2.24) zur Bestimmung der Massenkonzentration im Meßgut (2.21).

Das in einschlägigen Bestimmungen festgelegte und mittels eines Bezugsverfahrens erhaltene Meßergebnis wird als Maß für die Massenkonzentration im Meßgut (2.21) definiert.

**2.8 diskontinuierliches Meßverfahren:** Meßverfahren (2.24), das mittlere Meßwerte (2.25) über Zeitabschnitte liefert, die in der Größenordnung des Bezugsintervalls (2.6) der Grunddaten liegen.

**2.9 dynamischer Meßbereich:** Differenz zwischen der Nachweisgrenze (2.28) und dem Meßbereichsendwert (2.20).

**2.10 Einsatzzeit:** Summe aus Betriebszeit (2.5), Ausfallzeit (2.4) und Wartungszeit (2.42).

**2.11 Einstellzeit:** Summe aus Totzeit (2.37) und Anstiegszeit (2.3) oder Summe aus Totzeit (2.37) und Abfallzeit (2.1).

**2.12 Empfindlichkeit:** Verhältnis der Änderung der Anzeige des Meßgerätes zu der sie verursachenden Änderung der Konzentration des Prüfgases (2.32).

**2.13 extraktive Probenahme:** Abtrennung (Entnahme) einer Teilprobe aus einer Gesamtprobe [dem Meßgut (2.21)] zum Zweck der Messung.

**2.14 Genauigkeit:** qualitative Bezeichnung der Übereinstimmung zwischen dem Meßergebnis und einem als wahr angenommenen Bezugswert.

**2.15 Justierung:** Beaufschlagung des Konzentrationsmeßgerätes mit einer Justierhilfe [z. B. Prüfgas (2.32), Prüffilter, Prüffolie] und Einstellung des jeweiligen Sollwertes.

**2.16 Kalibrieren:** Feststellen des Zusammenhanges zwischen dem als richtig geltenden Wert der Prüfgaskonzentration und dem Meßwert (2.25) des Konzentrationsmeßgerätes.

**2.17 kontinuierliches Meßverfahren:** Meßverfahren (2.24), das in regelmäßiger Folge Meßwerte (2.25) über Zeitabschnitte liefert, die wesentlich kleiner als das Bezugsintervall (2.6) der Grunddaten sind.

Die Einstellzeit (2.11) des Meßverfahrens (2.24) muß in diesem Fall wesentlich kleiner als das Bezugsintervall (2.6) sein.

**2.18 Linearität:** maximale Abweichung der bei einer Mehrpunktkalibrierung (2.19) auftretenden Meßwertanzeigen von der nach dem Ergebnis dieser Mehrpunktkalibrierung festgelegten linearen Kalibrierfunktion.

**2.19 Mehrpunktkalibrierung:** Feststellen des Zusammenhanges zwischen den Werten der Prüfgaskonzentrationen [einschließlich des Nullgases (2.30)] und den entsprechenden Meßsignalen des Meßgerätes.

**2.20 Meßbereichsendwert:** größter Wert der Meßgröße, der in einem Meßbereich gemessen werden kann.

**2.21 Meßgut; Gesamtprobe:** zu untersuchendes Stoffgemisch.

**2.22 Meßobjekt:** durch den Meßvorgang zu erfassender, chemisch und/oder physikalisch definierter Stoff.

**2.23 Meßsystem:** Sammelbezeichnungen für Einrichtungen zur Probenahme, Probenaufbereitung, Messung, Anzeige und/oder Registrierung.

Externe Einrichtungen, z. B. Auswerteeinheiten, sind nicht Gegenstand dieser ÖNORM.

**2.24 Meßverfahren:** alle Maßnahmen, die für die Gewinnung von Meßwerten (2.25) notwendig sind.

**2.25 Meßwert:** gemessener spezieller Wert der Konzentration eines Stoffes, angegeben als Produkt aus Zahlenwert und Einheit.

**2.26 Meßwertdrift:** Änderung des Meßwertes (2.25) bei Betreiben des Meßsystems (2.23) mit Prüfgas (2.32) mit einer vorgegebenen gleichbleibenden Konzentration über ein festgelegtes Zeitintervall ohne Justierung (2.15).

**2.27 Meßzeit:** jene Zeitspanne, während der das Meßsystem (2.23) für die Meßaufgabe verwertbare Ergebnisse liefert.

**2.28 Nachweisgrenze:** geringster Meßwert (2.25) für ein Meßobjekt (2.22), der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% vom Nullwert unterschieden werden kann.

**2.29 Normierung eines Meßwertes:** Umrechnung eines Meßwertes (2.25) auf standardisierte Bedingungen (z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur, Zusammensetzung).

**2.30 Nullgas:** zum Justieren (2.15) und Kalibrieren (2.16) verwendetes Prüfgas (2.32), das keine Konzentrationsanzeige am Meßgerät hervorruft.

*Die Anforderungen an die Reinheit des Nullgases sind vom jeweiligen Meßvorhaben abhängig.*

**2.31 Nullpunktsdrift:** Änderung des Meßwertes (2.25) bei Betreiben des Meßsystems (2.23) mit Nullgas (2.30) über ein festgelegtes Zeitintervall ohne Justierung (2.15).

**2.32 Prüfgas:** zum Justieren (2.15) und Kalibrieren (2.16) verwendetes Gasgemisch, in welchem die Konzentration des Meßobjektes (2.22) bekannt ist.

*Die Anforderungen an die Richtigkeit der Konzentration des Meßobjektes (2.22) sind vom jeweiligen Meßvorhaben abhängig.*

**2.33 Querempfindlichkeit:** Meßwertänderung, die von anderen Stoffen als dem Meßobjekt (2.22) verursacht wird.

**2.34 Referenzpunkt:** jener Punkt der Konzentrationsskala, der zur Überprüfung des Meßsignals des Meßsystems (2.23) mit einer Justierhilfe festzulegen ist.

**2.35 Reproduzierbarkeit (R):** Maß für die Übereinstimmung zwischen einzelnen Ergebnissen, die mit der gleichen Methode an identischem Material unter Vergleichsbedingungen erhalten wurden.

Sie wird aus Doppelbestimmungen (Messungen mit zwei gleichartigen Meßeinrichtungen am selben Meßort) ermittelt.

$$R = \frac{\bar{x}}{U}$$

Hierin bedeutet

$\bar{x}$  Meßbereichsendwert (2.19)

$U$  Unsicherheit gemäß VDI 2449 Blatt 1

**2.36 stabiles Meßsignal:** Meßsignal, bei dem sich zwei im Abstand von fünf Minuten bei gleichbleibender Prüfgaskonzentration bestimmte Ein-Minuten-Mittelwerte voneinander um weniger als 1% des Anfangswertes unterscheiden.

**2.37 Totzeit:** Zeitspanne zwischen sprunghafter Veränderung der Prüfgaskonzentration am Meßsystemeingang und Veränderung des Meßsignals um 10% der Differenz der beiden Prüfgaskonzentrationen.

**2.38 Verfügbarkeit:** prozentueller Anteil der Meßzeit (2.27) an der Einsatzzeit (2.10).

**2.39 Vorlaufzeit:** Zeitspanne vom Zeitpunkt des Einschaltens des Meßgerätes bis zum Erreichen des nach den Angaben des Herstellers ordnungsgemäßen Betriebszustandes.

**2.40 Wartung:** routinemäßige Überprüfung eines Gerätes, Austausch von Verschleißteilen und die Durchführung von Überholarbeiten sowie die anschließende Wiederherstellung des Betriebszustandes.

**2.41 Wartungsintervall:** Zeitspanne zwischen zwei Wartungen (2.40), in der störungsfreier Betrieb des Gerätes anzunehmen ist.

**2.42 Wartungszeit:** Zeitspanne, während der Arbeiten durchgeführt werden, die zur Instandhaltung der Meßeinrichtung erforderlich sind.

Die Wartungszeit kann als Anteil tatsächlicher oder vereinbarter Einsatzzeiten (2.10) angegeben werden.

### **3 Anforderungen an kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßsysteme**

#### **3.1 Allgemeine Anforderungen**

**3.1.1** Die Justierung des Meßgerätes muß im Betrieb gegen unbefugtes und unbeabsichtigtes Verstellen gesichert werden können.

**3.1.2** Die Lage des Nullpunktes muß zwischen 10% bis 20% des Meßbereichsendwertes liegen, um eine Negativanzeige zu ermöglichen.

**3.1.3** Der zu verwendende Meßbereich muß auf die zu erwartenden Konzentrationen abgestimmt sein.

*Wenn bei Anlagen ein festgelegter Grenzwert überwacht werden soll, kommt man üblicherweise mit dem 2- bis 3fachen der festgelegten Grenzwert-Konzentration aus. Bei besonders hohen Konzentrationspitzen sind besondere Festlegungen für den Einzelfall erforderlich.*

**3.1.4** Die Lage des Referenzpunktes sollte bei 70% des Meßbereichsendwertes sein.

**3.1.5** Das Meßgerät muß einen Meßsignalausgang besitzen, an dem ein externes Anzeige- bzw. Registriergerät angeschlossen werden kann.

#### **3.2 Staubgehaltsmeßsysteme**

##### **3.2.1 Allgemeines**

**3.2.1.1** Das Meßsystem muß die Staubkonzentration in mg/m<sup>3</sup> anzeigen.

**3.2.1.2** Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt -20°C bis +50°C.

##### **3.2.2 Photoelektrische Meßsysteme**

**3.2.2.1** Die Reproduzierbarkeit darf den Wert 50, für Meßbereiche bis 0,02 Extinktion den Wert 30 nicht unterschreiten.



**3.2.2.2** Die zeitliche Änderung der Nullpunktanzeige darf im Wartungsintervall  $\pm 2\%$  des empfindlichsten Anzeigebereiches nicht übersteigen.

**3.2.2.3** Die zeitliche Änderung der Empfindlichkeit darf im Wartungsintervall  $\pm 2\%$  des gemäß Abschnitt 4 ermittelten Wertes nicht übersteigen.

**3.2.2.4** Durch ununterbrochene Zufuhr staubfreier Spülluft ist die Verschmutzung der optischen Grenzflächen so klein wie möglich zu halten. Das Meßgerät muß eine Vorrichtung besitzen, die eine Kontrolle der Verschmutzung während des Betriebes ermöglicht.

**3.2.2.5** Der Störeinfluß bei Auswanderung des Lichtstrahles ist anzugeben.

**3.2.2.6** Null- und Referenzpunkt sind automatisch mittels des angeschlossenen Registriergerätes in Abständen aufzuzeichnen. Diese Abstände sollten 2 Stunden, dürfen aber nicht mehr als 24 Stunden betragen. Bei Meßgeräten mit eingebauter Nullpunktkorrekturereinrichtung ist außerdem der Betrag der Verschmutzung aufzuzeichnen. Die Dauer der automatischen Einblendung der Kontrollwerte sollte etwa 1 Minute betragen.

### **3.2.3 Radiometrische Meßsysteme**

**3.2.3.1** Die Reproduzierbarkeit darf den Wert 10 nicht unterschreiten.

**3.2.3.2** Die zeitliche Änderung der über eine Stunde gemittelten Nullpunktanzeige darf im Wartungsintervall  $\pm 4\%$  des empfindlichsten Anzeigebereiches nicht übersteigen.

**3.2.3.3** Die zeitliche Änderung der über eine Stunde gemittelten Empfindlichkeit darf im Wartungsintervall  $\pm 4\%$  des gemäß Abschnitt 4 ermittelten Wertes nicht übersteigen.

**3.2.3.4** Die je Arbeitstakt abgesaugte Abgasmenge darf im Einzelfall um nicht mehr als  $\pm 8\%$  vom Sollwert abweichen.

**3.2.3.5** Null- und Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall mittels des angeschlossenen Registriergerätes als Stundenmittelwert aufzuzeichnen.

### **3.3 Rauchdichtemeßsysteme**

#### **3.1.1 Allgemeines**

**3.3.1.1** Die Reproduzierbarkeit darf den Wert 30 nicht unterschreiten.

**3.3.1.2** Zwischen der Anzeige der Meßgeräte und dem Grauwert der Rauchfahne nach der Ringelmann-Skala muß ein reproduzierbarer Zusammenhang bestehen (Abschnitt 4 hat für Rauchdichtemeßgeräte keine Gültigkeit).

#### **3.3.2 Photoelektrische Meßsysteme**

**3.3.2.1** Die zeitliche Änderung der Nullpunktanzeige darf im Wartungsintervall  $\pm 2\%$  des empfindlichsten Anzeigebereiches nicht übersteigen.

**3.3.2.2** Die zeitliche Änderung der Empfindlichkeit darf im Wartungsintervall  $\pm 3\%$  des mit Hilfe optischer Prüffilter ermittelten Wertes nicht übersteigen.

**3.3.2.3** Durch ununterbrochene Zufuhr staubfreier Spülluft ist die Verschmutzung der optischen Grenzflächen so klein wie möglich zu halten. Das Meßgerät muß eine Vorrichtung besitzen, die eine Kontrolle des Nullpunktes ermöglicht.

**3.3.2.4** Der Störeinfluß bei Auswanderung des Lichtstrahles ist anzugeben.

**3.3.2.5** Null- und Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall mittels des angeschlossenen Registriergerätes aufzuzeichnen.

### **3.4 Meßsysteme für gasförmige Stoffe**

#### **3.4.1 Allgemeines**

**3.4.1.1** Die Nachweisgrenze der Meßeinrichtungen darf 2% des empfindlichsten Anzeigebereiches nicht übersteigen.

**3.4.1.2** Der zulässige Umgebungstemperaturbereich beträgt  $+5^{\circ}\text{C}$  bis  $+35^{\circ}\text{C}$ . Er sollte  $-10^{\circ}\text{C}$  und  $+55^{\circ}\text{C}$  (Einsatzgruppe II) gemäß DIN 43 745, Feb. 1975, erreichen.

**3.4.1.3** Die Temperaturabhängigkeit des Nullpunkt-Meßsignals darf bei einer Änderung der Umgebungstemperatur von  $10^{\circ}\text{C}$  im zulässigen Temperaturbereich nicht mehr als  $\pm 2\%$  des empfindlichsten Anzeigebereiches betragen. Eine Beeinflussung der Lage des Nullpunktes durch Änderung der Temperatur des Meßgutes muß durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

**3.4.1.4** Die Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit darf bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um  $10^{\circ}\text{C}$  im zulässigen Temperaturbereich nicht mehr als  $\pm 3\%$  des gemäß Abschnitt 4 ermittelten Wertes betragen. Eine Beeinflussung der Empfindlichkeit durch Änderung der Temperatur des Meßgutes muß durch geeignete Maßnahmen kompensiert werden.

**3.4.1.5** Der Störeinfluß durch die Querempfindlichkeit gegenüber im Meßgut enthaltenen Begleitstoffen in den üblicherweise in Abgasen auftretenden Massenkonzentrationen darf insgesamt nicht mehr als  $\pm 4\%$  des empfindlichsten Anzeigenbereiches betragen.

Kann diese Forderung nicht eingehalten werden, so muß der Einfluß der jeweiligen Störkomponente auf das Meßsignal durch geeignete Maßnahmen berücksichtigt werden.

**3.4.1.6** Die Einstellzeit (90%-Zeit) der Meßeinrichtungen einschließlich des Probenentnahmesystems darf nicht mehr als 200 Sekunden betragen.

**3.4.1.7** Die zeitliche Änderung der Nullpunktanzeige darf im Wartungsintervall  $\pm 2\%$  des empfindlichsten Anzeigebereiches nicht übersteigen.

**3.4.1.8** Die zeitliche Änderung der Empfindlichkeit darf im Wartungsintervall  $\pm 4\%$  des gemäß Abschnitt 4 ermittelten Wertes nicht übersteigen.

**3.4.1.9** Probenentnahme und Probenaufbereitung sind bezüglich Werkstoff und Beheizung so zu gestalten, daß eine einwandfreie Feststofffilterung erreicht und Umsetzungen sowie Verschleppungseffekte durch Adsorptions- und Desorptionserscheinungen soweit wie möglich vermieden werden.

**3.4.1.10** Null- und Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall mittels des angeschlossenen Registriergerätes aufzuzeichnen.

**3.4.1.11** Die Reproduzierbarkeit darf den Wert 30 nicht unterschreiten.

#### **3.4.2** Meßsysteme für organische Verbindungen (angegeben als Kohlenstoff)

Die relative Standardabweichung – auf das üblicherweise verwendete Prüfgas Propan bezogen – der Bewertungsfaktoren für die organischen Verbindungen Butan, Cyclohexan, n-Heptan, Propan-2-ol (*Isopropanol*), Propan-2-on (*Aceton*), Methylbenzol (*Toluol*), Ethylacetat (*Essigsäureethylester*) und 2-Methylpropylacetat (*Essigsäureisobutylester*) darf 15% nicht übersteigen.

56

#### **3.4.3** Stickstoffoxid-Meßsysteme

Die Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit darf abweichend von 3.4.1.4 bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um 10°C im zulässigen Temperaturbereich nicht mehr als  $\pm 10\%$  des gemäß Abschnitt 4 ermittelten Wertes betragen. Sie sollte 3% erreichen.

### **4** Eignungsprüfung

Der Nachweis des Einhaltens der Anforderungen umfaßt das gesamte Meßsystem.

Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen für das jeweilige Konzentrationsmeßsystem ist von einer österreichischen staatlichen oder staatlich autorisierten Prüfanstalt zu führen.

Die Einhaltung der Anforderungen muß während eines wenigstens dreimonatigen Dauertests unter praxisnahen Bedingungen nachgewiesen werden. Der Dauertest sollte nach Möglichkeit an einem einzigen Prüfort während eines zusammenhängenden Zeitabschnittes durchgeführt werden. Nur in Ausnahmefällen können kürzere Prüfzeiten aus Einsätzen an unterschiedlichen Prüforten auf den Dauertest angerechnet werden. Dies liegt im Ermessen der Prüfanstalt.

Für jedes Konzentrationsmeßsystem ist an der Einbaustelle der Zusammenhang der Geräteanzeige mit der mit einem Bezugsverfahren ermittelten Massenkonzentration des Meßobjektes im Abgas durch Regressionsrechnung mit einer statistischen Sicherheit von 95% zu ermitteln (Analysefunktion).

Die Reproduzierbarkeit ist aus Doppelbestimmungen zu ermitteln. Hierzu sind Messungen mit zwei gleichartigen Meßeinrichtungen am selben Ort durchzuführen.

Die Verfügbarkeit des Meßsystems muß innerhalb eines Vierteljahres mindestens 90% betragen. Sie sollte 95% erreichen.

Die für die Kontrolle notwendigen Stehzeiten sowie die dazwischenliegenden Zeiten, in denen ein störungsfreier Betrieb sichergestellt ist, sind anzugeben. Bei dieser Angabe ist die Abhängigkeit dieser Zeiten von der Betriebsart (z. B. Dauerbetrieb), von der Betriebsdauer und von den Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

Vom Hersteller ist ein Wartungsplan zur Verfügung zu stellen, in dem die Wartungsintervalle, die durchzuführenden Arbeiten, die Verschleißteile und die erforderlichen Stehzeiten zur Durchführung der Arbeiten anzugeben sind. Bei dieser Angabe ist die Abhängigkeit dieser Zeiten von der Betriebsdauer (z. B. Dauerbetrieb) und von den Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

Wird die Meßeinrichtung oder werden Teile derselben beheizt, so muß ein Ausfall der Beheizung deutlich erkennbar angezeigt werden. Ebenso ist der Ausfall des Probengasstromes zu signalisieren.

Die Anforderungen sollten unter den nachstehend angeführten Nenngebrauchsbedingungen eingehalten werden:

- (1) Netzspannung: Schwankungen  $\pm 10\%$ .
- (2) relative Luftfeuchtigkeit: 10% bis 90% mit Betauung.
- (3) Gehalt der Luft an Flüssigwasser: Tropfwasser.

Der zulässige Frequenzbereich ist anzugeben. Auf Einfluß von Schwingungen und Erschütterungen ist hinzuweisen. Die gegenüber der Nennlage zulässige Lageänderung des Konzentrationsmeßgerätes, welche noch zu keiner eindeutigen Änderung des Meßwertes führt, ist durch jene Winkel, welche der Geräteboden mit der Horizontalen einschließt, in Winkelgraden vom Hersteller anzugeben.

Über die Eignungsprüfung ist von der Prüfanstalt ein Bericht zu verfassen.

## 5 Einbau und Wartung

Bei der Installation und beim Betrieb der Meßsysteme zur Erfassung luftverunreinigender Stoffe sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Das gesamte Meßsystem zur Überwachung der Emission luftverunreinigender Stoffe sollte aus Analysegeräten für die jeweils zu messenden luftverunreinigenden Stoffe der Anlage und aus Geräten zur Ermittlung der notwendigen Bezugsgrößen bestehen. Bei Geräten mit Teilstromentnahme ist die Probenentnahmeeinrichtung im Meßsystem eingeschlossen.
- (2) Die Messung verschiedener Komponenten und Bezugsgrößen sollte nach Möglichkeit im gleichen Meßquerschnitt erfolgen.
- (3) Die Registriergeräte sollten der Genauigkeitsklasse I nach IEC (siehe Abschnitt 6) entsprechen.
- (4) Als Auswertehilfen sind Meßwertintegratoren, Klassiergeräte und elektronische Datenverarbeitungsgeräte heranzuziehen.
- (5) Bereits im Zuge der Planung sind die Meßsysteme und die zugehörigen Probenentnahmestellen festzulegen und gegebenenfalls im Behördenverfahren einzureichen.  
Die in Abschnitt 3 festgelegten Anforderungen bezüglich Wartung, Verfügbarkeit, Nenngebrauchsbedingungen und Umgebungstemperatur sind einzuhalten.
- (6) Die Meßsysteme dürfen nur von hierfür ausgebildetem Fachpersonal betreut werden.
- (7) Der Betreiber der Anlage hat dafür zu sorgen, daß das Meßsystem mindestens einmal jährlich einer eingehenden Überprüfung der Funktionsfähigkeit unterzogen wird (Funktionsprüfung). Dies kann durch entsprechendes qualifiziertes Eigenpersonal oder durch Fachfirmen, z. B. auf der Basis eines Wartungsvertrages mit dem Hersteller, erfolgen. Bei der Überprüfung photoelektrischer Staubgehalts- oder Rauchdichtemeßsysteme ist der Reflektorkopf einzubeziehen.
- (8) Das Meßsystem ist nach dem Einbau und bei einer wesentlichen Änderung in der Betriebsweise der Anlage oder des Meßsystems von einem hierfür befugten Sachverständigen zu überprüfen. Dabei ist der allgemeine Gerätezustand, die Totzeit, die Einstellzeit, die Linearität und die Querempfindlichkeit zu überprüfen sowie eine Kalibrierung mit einem Bezugsverfahren vorzunehmen.
- (9) Über alle Arbeiten an dem Meßsystem muß vom Betreiber der Anlage ein Wartungsbuch, Kontrollbuch oder ähnliches geführt werden.
- (10) Die Einbaustelle des Meßgerätes muß für die Funktionsprüfung über sichere Arbeitsbühnen und Verkehrswege leicht zugänglich sein.

**3.4.1.10** Null- und Referenzpunkt sind mindestens einmal im Wartungsintervall mittels des angeschlossenen Registriergerätes aufzuzeichnen.

**3.4.1.11** Die Reproduzierbarkeit darf den Wert 30 nicht unterschreiten.

#### **3.4.2 Meßsysteme für organische Verbindungen (angegeben als Kohlenstoff)**

Die relative Standardabweichung – auf das üblicherweise verwendete Prüfgas Propan bezogen – der Bewertungsfaktoren für die organischen Verbindungen Butan, Cyclohexan, n-Heptan, Propan-2-ol (*Isopropanol*), Propan-2-on (*Aceton*), Methylbenzol (*Toluol*), Ethylacetat (*Essigsäureethylester*) und 2-Methylpropylacetat (*Essigsäureisobutylester*) darf 15% nicht übersteigen.

#### **3.4.3 Stickstoffoxid-Meßsysteme**

Die Temperaturabhängigkeit der Empfindlichkeit darf abweichend von 3.4.1.4 bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um 10°C im zulässigen Temperaturbereich nicht mehr als  $\pm 10\%$  des gemäß Abschnitt 4 ermittelten Wertes betragen. Sie sollte 3% erreichen.

### **4 Eignungsprüfung**

Der Nachweis des Einhaltens der Anforderungen umfaßt das gesamte Meßsystem.

Der Nachweis der Erfüllung der Anforderungen für das jeweilige Konzentrationsmeßsystem ist von einer österreichischen staatlichen oder staatlich autorisierten Prüfanstalt zu führen.

Die Einhaltung der Anforderungen muß während eines wenigstens dreimonatigen Dauertests unter praxisnahen Bedingungen nachgewiesen werden. Der Dauertest sollte nach Möglichkeit an einem einzigen Prüfort während eines zusammenhängenden Zeitabschnittes durchgeführt werden. Nur in Ausnahmefällen können kürzere Prüfzeiten aus Einsätzen an unterschiedlichen Prüforten auf den Dauertest angerechnet werden. Dies liegt im Ermessen der Prüfanstalt.

Für jedes Konzentrationsmeßsystem ist an der Einbaustelle der Zusammenhang der Geräteanzeige mit der mit einem Bezugsverfahren ermittelten Massenkonzentration des Meßobjektes im Abgas durch Regressionsrechnung mit einer statistischen Sicherheit von 95% zu ermitteln (Analysefunktion).

Die Reproduzierbarkeit ist aus Doppelbestimmungen zu ermitteln. Hiezu sind Messungen mit zwei gleichartigen Meßeinrichtungen am selben Ort durchzuführen.

Die Verfügbarkeit des Meßsystems muß innerhalb eines Vierteljahres mindestens 90% betragen. Sie sollte 95% erreichen.

Die für die Kontrolle notwendigen Stehzeiten sowie die dazwischenliegenden Zeiten, in denen ein störungsfreier Betrieb sichergestellt ist, sind anzugeben. Bei dieser Angabe ist die Abhängigkeit dieser Zeiten von der Betriebsart (z. B. Dauerbetrieb), von der Betriebsdauer und von den Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

Vom Hersteller ist ein Wartungsplan zur Verfügung zu stellen, in dem die Wartungsintervalle, die durchzuführenden Arbeiten, die Verschleißteile und die erforderlichen Stehzeiten zur Durchführung der Arbeiten anzugeben sind. Bei dieser Angabe ist die Abhängigkeit dieser Zeiten von der Betriebsdauer (z. B. Dauerbetrieb) und von den Einsatzbedingungen zu berücksichtigen.

Wird die Meßeinrichtung oder werden Teile derselben beheizt, so muß ein Ausfall der Beheizung deutlich erkennbar angezeigt werden. Ebenso ist der Ausfall des Probengasstromes zu signalisieren.

57

Die Anforderungen sollten unter den nachstehend angeführten Nenngebrauchsbedingungen eingehalten werden:

- (1) Netzspannung: Schwankungen  $\pm 10\%$ .
- (2) relative Luftfeuchtigkeit: 10% bis 90% mit Betauung.
- (3) Gehalt der Luft an Flüssigwasser: Tropfwasser.

Der zulässige Frequenzbereich ist anzugeben. Auf Einfluß von Schwingungen und Erschütterungen ist hinzuweisen. Die gegenüber der Nennlage zulässige Lageänderung des Konzentrationsmeßgerätes, welche noch zu keiner eindeutigen Änderung des Meßwertes führt, ist durch jene Winkel, welche der Geräteboden mit der Horizontalen einschließt, in Winkelgraden vom Hersteller anzugeben.

Über die Eignungsprüfung ist von der Prüfanstalt ein Bericht zu verfassen.

## 5 Einbau und Wartung

Bei der Installation und beim Betrieb der Meßsysteme zur Erfassung luftverunreinigender Stoffe sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Das gesamte Meßsystem zur Überwachung der Emission luftverunreinigender Stoffe sollte aus Analysegeräten für die jeweils zu messenden luftverunreinigenden Stoffe der Anlage und aus Geräten zur Ermittlung der notwendigen Bezugsgrößen bestehen. Bei Geräten mit Teilstromentnahme ist die Probenentnahmeeinrichtung im Meßsystem eingeschlossen.
- (2) Die Messung verschiedener Komponenten und Bezugsgrößen sollte nach Möglichkeit im gleichen Meßquerschnitt erfolgen.
- (3) Die Registriergeräte sollten der Genauigkeitsklasse I nach IEC (siehe Abschnitt 6) entsprechen.
- (4) Als Auswertehilfen sind Meßwertintegratoren, Klassiergeräte und elektronische Datenverarbeitungsgeräte heranzuziehen.
- (5) Bereits im Zuge der Planung sind die Meßsysteme und die zugehörigen Probenentnahmestellen festzulegen und gegebenenfalls im Behördenverfahren einzureichen.

Die in Abschnitt 3 festgelegten Anforderungen bezüglich Wartung, Verfügbarkeit, Nenngebrauchsbedingungen und Umgebungstemperatur sind einzuhalten.

- (6) Die Meßsysteme dürfen nur von hierfür ausgebildetem Fachpersonal betreut werden.
- (7) Der Betreiber der Anlage hat dafür zu sorgen, daß das Meßsystem mindestens einmal jährlich einer eingehenden Überprüfung der Funktionsfähigkeit unterzogen wird (Funktionsprüfung): Dies kann durch entsprechendes qualifiziertes Eigenpersonal oder durch Fachfirmen, z. B. auf der Basis eines Wartungsvertrages mit dem Hersteller, erfolgen. Bei der Überprüfung photoelektrischer Staubgehalts- oder Rauchdichtemeßsysteme ist der Reflektorkopf einzubeziehen.
- (8) Das Meßsystem ist nach dem Einbau und bei einer wesentlichen Änderung in der Betriebsweise der Anlage oder des Meßsystems von einem hierfür befugten Sachverständigen zu überprüfen. Dabei ist der allgemeine Gerätezustand, die Totzeit, die Einstellzeit, die Linearität und die Querempfindlichkeit zu überprüfen sowie eine Kalibrierung mit einem Bezugsverfahren vorzunehmen.
- (9) Über alle Arbeiten an dem Meßsystem muß vom Betreiber der Anlage ein Wartungsbuch, Kontrollbuch oder ähnliches geführt werden.
- (10) Die Einbaustelle des Meßgerätes muß für die Funktionsprüfung über sichere Arbeitsbühnen und Verkehrswege leicht zugänglich sein.

## 6 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen

- ÖNORM M 9410 Automatische Konzentrationsmeßgeräte für gasförmige Luftverunreinigungen; Merkmale und allgemeine Bestimmungen
- DIN 43 745 Elektronische Meßeinrichtungen; Angabe der Betriebsgüte in Datenblättern und Normen
- VDI 2449 Blatt 1 Prüfkriterien von Meßverfahren; Datenblatt zur Kennzeichnung von Analyseverfahren für Gas-Immissionsmessungen



58

## 7 Hinweis auf andere Unterlagen

- ÖNORM M 9412 Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmeßgeräte für Emissionen luftverunreinigender Stoffe; Ermittlung und Auswertung der Meßergebnisse (in Vorbereitung)
- ÖNORM M 9419 Kontinuierliche Überwachung der Kohlenstoffmonoxid-Konzentration in Garagen
- IEC 546 Controllers with analog signals for use in industrial process control systems; part 1: method for the evaluation of performance
- IEC 770 Method of evaluating the performance of transmitters for use in industrial process control
- IEC 873 Method of evaluating the performance of electric and pneumatic analog chart recorders for use in industrial process control
- Rundschreiben des Bundesministers des Inneren der Bundesrepublik Deutschland vom 21. 7. 1980; GMBI 1980, S. 343 „Richtlinien für die Eignungsprüfung, den Einbau und die Wartung kontinuierlich arbeitender Emissionsmeßgeräte“

DK 662.944:620.1

1. November 1991

 	<p><b>Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock Prüfung</b></p>	<p><b>ÖNORM EN 267</b></p>
<p>Atomizing oil burners of monobloc type - Testing <span style="float: right;">≡ EN 267:1991 Ersatz für ÖNORM M 7540, Dez. 1984</span></p> <p>Brûleurs à fioul à pulvérisation de type monobloc - Essais</p> <p style="text-align: center;"><b>Europäische Norm EN 267:1991</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Diese Europäische Norm hat den Status einer Österreichischen Norm.</b></p> <p>Die ÖNORM EN 267 besteht aus - diesem nationalen Deckblatt sowie - der EN 267:1991.</p> <p><b>Nationales Vorwort</b></p> <p>Die vorliegende ÖNORM EN 267 ersetzt die ÖNORM M 7540, Ausgabe 1. Dezember 1984, für Ölzerstäubungsbrenner mit dem flüssigen Brennstoff Heizöl extra leicht HEL gemäß ÖNORM C 1109 bis zu einem Durchsatz von 100 kg/h.</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung nach § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. <span style="float: right;">Fortsetzung EN 267 Seiten 1 bis 12</span></p>		
<p>Fachnormenausschuß 058 Heizungsanlagen</p>		

Medieninhaber und Hersteller:  
Österreichisches Normungsinstitut  
1021 Wien



246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6029

**EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE**

**EN 267**

Mai 1991

DK 662.944 : 620.1

Deskriptoren: Gerät mit flüssigem Brennstoff, Heizölbrenner, Zerstäubungsbrenner, Klassifizierung, Begriffsbestimmung, Anforderung, Verbrennungsprodukt, Rußzahl, Laborprüfung, Messung

**Deutsche Fassung**

**Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock  
Prüfungen**

59

Atomizing oil burners of monobloc type  
— Testing

Brûleurs à fioul à pulvérisation de type  
monobloc — Essais

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1991-04-29 angenommen. Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in die Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen. CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

**CEN**

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel**

6030

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 2  
EN 267 : 1991**Vorwort**

Die vorliegende Europäische Norm wurde von dem Technischen Komitee CEN/TC 47 „Ölzerstäubungsbrenner und ihre Komponenten — Funktion — Sicherheit — Prüfungen“, mit dessen Sekretariat DIN betraut ist, ausgearbeitet.

Entsprechend den Gemeinsamen CEN/CENELEC-Regeln, die Teil der Geschäftsordnung des CEN sind, sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

**1 Anwendungsbereich und Zweck**

In der vorliegenden europäischen Norm werden die in Prüfstellen anzuwendenden Prüfverfahren für Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock spezifiziert, die einen Durchsatz  $m$  von  $\leq 100$  kg/h haben und die mit einem Brennstoff, dessen Viskosität am Brenneintritt  $(5,5 \pm 0,5)$  mm<sup>2</sup>/s bei 20 °C beträgt, versorgt werden.

Im allgemeinen werden diese Prüfungen an Prüfflammrohren durchgeführt, die in 6.3 definiert sind. In besonderen Fällen können diese Prüfungen auch an einem bestimmten Wärmeerzeuger durchgeführt werden, für die der Brenner konstruiert wurde. Diese Prüfverfahren beziehen sich nicht auf Brenner, die Teil einer Brenner-Wärmeerzeuger-Einheit sind, die eine Wärmeerzeugereinheit darstellen sondern in diesen Fällen wird die gesamte Anlage geprüft.

Unter einem Brenner vom Typ Monoblock wird eine Zusammenstellung von Elementen verstanden, die die Versorgung und die Zerstäubung von Brennstoffen, die Flammenüberwachung und die Regelung der Betriebsweise zulassen. Diese Zusammenbau-Elemente sind aneinander befestigt, auf dem gleichen Gerät angebracht oder befinden sich im gleichen Gehäuse. Diese Elemente setzen sich z. B. wie folgt zusammen: Brennstoffpumpe, Zerstäubungseinrichtung, Ventilator für die Verbrennungsluft, Zündeinrichtung, Flammenüberwachungseinrichtung, Brennermotor, Ölvorwärmer.

Die Zusammenstellung wird vom Hersteller entsprechend katalogisiert.

**2 Normative Verweisungen**

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.

EN 225 : 1987 Ölzerstäubungsbrenner, Pumpen mit rotierender Welle und Außenantrieb, Abmessungen

(und EN 225 : 1987/AC 1 : 1987)

EN 226 : 1987 Ölzerstäubungsbrenner, Anschlußmaße zwischen Brenner und Wärmeerzeuger

(und EN 226 : 1987/AC 1 : 1987)

EN 230 : 1990 Ölzerstäubungsbrenner in Monoblock-Ausführung; Einrichtungen für die Sicherheit, die Überwachung und die Regelung sowie Sicherheitszeiten

(und EN 230 : 1990/AC 1 : 1991)

**3 Einteilung**

Ölzerstäubungsbrenner werden wie folgt eingeteilt:

- durch Art der Zerstäubung,
- Regeleinrichtung,
- die Art der Zündung.

**3.1 Arten der Zerstäubung**

Man unterscheidet zwischen folgenden Zerstäubungsarten:

**3.1.1 Mechanische Zerstäubung des flüssigen Brennstoffs unter Druck:**

Zerstäubung des Brennstoffes mittels einer Zerstäuberdüse durch Druckentspannung.

**3.1.2 Zerstäubung durch Hilfsmedien**

Die Zerstäubung wird erreicht durch ein Zusammentreffen eines Brennstoffmassenstromes mit einem Strom, der aus Luft, Dampf oder einer Flüssigkeit besteht. Diesem Brennertyp gehören auch folgende Typen an:

- Emulsionsbrenner, wobei der Brennstoff und die Zerstäubungsflüssigkeit vorher vermischt werden.
- Brenner mit Rotationsbecher; hierbei wird die Zerstäubung dadurch erreicht, daß der Brennstoff am Austritt eines rotierenden Bechers, mit einem Strom aus Luft, Dampf oder einer anderen Flüssigkeit zusammentrifft.

Brenner mit anderen Aufbereitungssystemen sind zulässig, wenn sie in allen Punkten die Anforderungen und Prüfbedingungen der Europäischen Norm erfüllen.

**3.2 Regelung von Ölzerstäubungsbrennern**

Die automatischen oder teilautomatischen Brenner können auf folgende Arten geregelt werden:

**3.2.1 „Ein-/Aus-Regelung“**

Regelart, wobei der Brenner mit der eingestellten Leistung und bei konstantem Durchsatz im Betrieb oder ausgeschaltet ist.

**3.2.2 „Mehrstufige Regelung“**

Regelart, wobei mehrere Leistungen eingestellt werden können. Brenner mit zweistufiger Regelung fallen auch unter diese Regelart.

**3.2.3 „Stufenlose Regelung“**

Regelart, wobei die Leistungen zwischen niedrigstem und höchstem Wert stufenlos eingestellt werden können.

**3.3 Arten der Zündung****3.3.1 Automatische elektrische Zündung**

System, bei dem das Zünden des Brennstoffes durch die elektrische Energie erfolgt.

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6031

Seite 3  
EN 267 : 1991**3.3.1.1 Zündung mit überwachtem Zündfunken**

System, bei dem die Brennstoffzufuhr dann erfolgt, wenn der Zündfunke vorhanden ist.

**3.3.1.2 Zündung mit nicht überwachtem Zündfunken**

System, bei dem die Brennstoffzufuhr auch erfolgen kann, wenn der Zündfunke nicht überwacht ist.

**3.3.2 Automatische Zündung mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen**

System, bei dem das Zünden des Brennstoffes durch einen Zündbrenner, der mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betrieben wird, erfolgt. Diese Zündbrenner können ständig brennen oder intermittierend in Betrieb sein.

Ständig brennende Zündbrenner können manuell in Betrieb gesetzt werden.

Intermittierende Zündbrenner, werden automatisch in Betrieb gesetzt.

**3.3.2.1 Zündung durch überwachten Zündbrenner**

System, bei dem die Hauptbrennstoffzufuhr nur erfolgen kann, wenn die überwachte Flamme des Zündbrenners brennt.

**3.3.2.2 Zündung durch nicht überwachten Zündbrenner**

System, bei dem die Brennstoffzufuhr auch erfolgen kann, wenn die Flamme des Zündbrenners nicht überwacht ist.

**4 Begriffe****4.1 Ölzerstäubungs Brenner****4.1.1 Automatische Ölbrenner**

Ölbrenner, die mit selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuerungseinrichtungen ausgerüstet sind. Das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners erfolgt ohne Einwirkung durch das Bedienungspersonal.

**4.1.2 Teilautomatische Ölbrenner**

Ölbrenner, der sich vom automatischen Ölbrenner nur dadurch unterscheidet, daß die Inbetriebnahme des Brenners von Hand durch das Bedienungspersonal eingeleitet wird, und daß nach einer Brennerabschaltung keine automatische Wiederinbetriebnahme erfolgt.

**4.2 Brennstoffdurchsätze und Leistungen**

**4.2.1 Durchsatz:** Konstanter Brennstoffmassenstrom  $\dot{m}$  in kg, der innerhalb einer Stunde (h) verbrannt wird.

Einheit: kg/h

**4.2.1.1 Maximaler Durchsatz:** Brennstoffmassenstrom  $\dot{m}$  der innerhalb einer Stunde beim höchsten vom Hersteller angegebenen Durchsatz verbrannt wird.

**4.2.1.2 Minimaler Durchsatz:** Brennstoffmassenstrom  $\dot{m}$  der innerhalb einer Stunde beim niedrigsten vom Hersteller angegebenen Durchsatz verbrannt wird.

**4.2.2 Feuerungswärmeleistung  $Q_F$** 

Wärmemenge, bezogen auf die Zeit, die von einem Brenner bei einem gegebenen Durchsatz freigegeben wird (Stundendurchsatz  $\times$  unterer Heizwert des Brennstoffes).  
Einheit: Watt (W)

**4.2.2.1 Maximale Feuerungswärmeleistung  $Q_{Fmax}$** 

Höchste vom Hersteller für den Brenner angegebene Wärmeleistung.

**4.2.2.2 Minimale Feuerungswärmeleistung  $Q_{Fmin}$** 

Niedrigste vom Hersteller für den Brenner angegebene Wärmeleistung.

**4.3 Feuerraum, Prüfflammrohre****4.3.1 Feuerraumdruck  $P_F$** 

Effektiver Über- oder Unterdruck, der in dem Feuerraum gegenüber dem Atmosphärendruck herrscht.

Einheit: Millibar (mbar)

**4.3.2 Länge  $l_1$  des Feuerraumes**

Abstand zwischen der Vorderkante der Düse bzw. dem Brennstoffaustritt und der verschiebbaren Rückwand der Prüfflammrohre (Abschnitt 6.3).

**4.4 Zusammensetzung der Abgase****4.4.1 Gehalt an  $CO_2$** 

Anteil an Kohlendioxid ( $CO_2$ ) im trockenen Abgas, ausgedrückt in Volumengehalt in %.

**4.4.2 Gehalt an  $O_2$** 

Anteil an Sauerstoff ( $O_2$ ) im trockenen Abgas, ausgedrückt in Volumengehalt in %.

**4.4.3 Gehalt an CO**

Anteil an Kohlenmonoxid (CO) im trockenen Abgas, gemessen in ppm.

**4.4.4 Gehalte an Stickstoffoxiden**

Anteil an Stickstoffoxiden (NO und  $NO_x$ ) in trockenem Abgas, gemessen in ppm, gerechnet als  $NO_2$ .

**4.4.5 Gehalt an unverbrannten Kohlenwasserstoffen**

Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen in trockenem Abgas, gemessen in ppm, gerechnet als  $C_3 H_8$ .

**4.5 Luftzahl  $\lambda$** 

Die Luftzahl  $\lambda$  ist das Verhältnis der tatsächlich zugeführten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen Luftmenge.

**4.6 Durchlüftungszeit**

Die Zeitspanne in welcher der Feuerraum zwangsläufig durchlüftet wird, ohne daß die Brennstoffzufuhr freigegeben ist.

**4.7 Rußzahl (siehe Anhang A)****4.8 Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (siehe Anhang B)****4.9 Arbeitsfeld**

Das Arbeitsfeld stellt den zulässigen Anwendungsbereich des Brenners dar (Feuerraumdruck als Funktion des Öldurchsatzes).

**5 Anforderungen****5.1 Rußzahl (siehe Anhang A)**

Bei jedem Brennertyp muß bei jeder Brennerleistung die Rußzahl  $\leq 1$  sein.

Abweichend davon darf bei mehrstufigen und stufenlos regelbaren Brennern bei minimalem Durchsatz die Rußzahl  $< 2$  sein.

6032

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 4  
EN 267: 1991

## 5.2 Unverbrannte Kohlenwasserstoffe (siehe Anhang B)

Der Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen im Abgas darf nicht mehr als 10 ppm betragen, ausgenommen in den ersten 20 Sekunden nach der Brennstofffreigabe. Die Messung ist nach dem Flammenionisationsdetektor-Prinzip (FID) durchzuführen.

## 5.3 CO-Gehalt und NO<sub>x</sub>-Gehalt

### 5.3.1 CO-Gehalt

Der CO-Gehalt in den trockenen Abgasen darf höchstens 100 ppm betragen.  
(Umrechnungsfaktoren siehe Anhang D)

### 5.3.2 NO<sub>x</sub>-Gehalt (siehe Anhang C)

Der NO<sub>x</sub>-Gehalt in den trockenen Abgasen darf höchstens 150 ppm betragen.  
(Umrechnungsfaktoren siehe Anhang D)

## 5.4 Luftzahl

Die Luftzahl darf in Abhängigkeit von der maximalen Feuerungswärmeleistung  $Q_{Fmax}$  und bei mehrstufigen oder regelbaren Brennern auch von der minimalen Feuerungswärmeleistung  $Q_{Fmin}$  die Werte von Bild 1 nicht überschreiten.

## 5.5 Durchlüftung

Vor der Freigabe der Brennstoffzufuhr muß eine Durchlüftung des Feuerraumes sichergestellt sein.

### 5.5.1 Bei einem Öl-Neendurchsatz bis einschließlich 30 kg/h

- Natürliche Durchlüftung des Feuerraumes genügt, wenn die Luftklappen immer fest in Betriebsstellung stehen.
- Eine mindestens 5 s anhaltende mechanische Vorlüftung (mit Gebläse) muß stattfinden, wenn (z. B. elektrisch/hydraulisch) zwangsgesteuerte Luftklappen benutzt werden. Diese mechanische Vorlüftung kann durch eine mindestens 30 s dauernde natürliche Belüftung des Feuerraumes (durch Schornsteinzug) ersetzt werden.
- Bei Luftklappen mit Zugregelung ist keine mechanische Vorlüftung erforderlich, wenn Öffnungen vorhanden sind, durch die bei geschlossener Luftklappe ein Luftvolumen von mindestens 20 % der vom Gebläse geförderten maximalen Luftmenge eintreten kann.
- Bei zwangsgesteuerten abgasseitigen Luftklappen ist b) sinngemäß anzuwenden.

### 5.5.2 Bei einem Öl-Neendurchsatz über 30 kg/h

- Die Durchlüftung des Feuerraumes ist mit mindestens 30 % des Luftvolumenstromes der eingestellten maximalen Feuerungswärmeleistung während einer Durchlüfungszeit von mindestens 15 s durchzuführen.  
In Sonderfällen (wie z. B. bei Schnelldampferzeugern) kann aufgrund von Prüfergebnissen eine kürzere Durchlüfungszeit als 15 s zugelassen werden.
- Bei zwangsgesteuerten, abgasseitigen Luftklappen ist a) sinngemäß anzuwenden.

## 6 Prüfungen

### 6.1 Zweck und Prinzip der Prüfungen

Die Prüfungen beinhalten die Konstruktions- und Betriebseigenschaften von Brennern. Im allgemeinen werden diese Prüfungen an einem in Abschnitt 6.3 definierten Prüfflammrohr durchgeführt. In Einzelfällen können diese Prüfungen auch mit dem Wärmeerzeuger durchgeführt werden, für den der Brenner konstruiert wurde.

Der Brenner muß zusammen mit allen Ausrüstungsteilen, die für den Betrieb des Brenners erforderlich sind, geprüft werden und insbesondere mit einem eventuell vorhandenen Ölvorwärmer.

Der Aufbau des Brenners muß jede Gefährdung von Personen durch bewegte Teile ausschließen.

Die Einrichtung, mit welcher der Luftdurchsatz geregelt werden kann, muß mit einer Einstellvorrichtung ausgerüstet werden.

Es wird geprüft, ob die Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen einen einwandfreien Betrieb des Brenners sicherstellen.

### 6.2 Durchführung der Prüfungen

Die Prüfungen (Typ-, Ergänzungs- und Zeichnungsprüfungen) müssen von einer anerkannten Prüfstelle durchgeführt werden.

### 6.3 Prüfstand

Die Prüfungen müssen auf einem Prüfstand durchgeführt werden, der so ausgerüstet ist, daß die in der vorliegenden Norm festgelegten Prüfungen durchgeführt werden können.

Dieser Prüfstand muß Prüfflammrohre enthalten (siehe Beispiel Bild 2).

Jedes Prüfflammrohr wird durch seine Innendurchmesser (0,225 m; 0,300 m; 0,400 m; 0,500 m; 0,600 m) und Länge sowie die zugehörige Feuerraumbelastung definiert (siehe Bild 4). Die einzelnen Flammenrohre dürfen mit einer Brennstoffmassenstromdifferenz von  $\pm 10\%$  betrieben werden.

Der Hersteller entscheidet bei der Prüfung, an welchem Flammenrohr der minimale bzw. maximale Durchsatz gefahren wird.

Dabei ist die Feuerraumlänge nach folgender Formel zu berechnen:

$$l_1 = 0,25 \cdot \sqrt{\dot{m}}$$

Die Länge ist mittels einer Rückwand einstellbar, die über die Länge im Innenraum der Brennkammer verläuft. Das Prüfflammrohr ist mit einer Abdichtungseinrichtung versehen, so daß ein variabler Belastungszustand am Austritt des Feuerraumes hervorgerufen werden kann. Mit dieser Einrichtung muß der in dem Feuerraum herrschende Druck eingestellt werden können. Alle Wände, mit Ausnahme der Stirnwand, sind gekühlt.

Die Abgastemperatur darf 100 bis 500 °C betragen.

Das Prüfflammrohr ist mit Schaulöchern versehen, durch die die Flammen visuell überwacht werden können. Es muß möglich sein, den Druck im Feuerraum zu messen.

### 6.4 Meßgeräte

Die Meßgeräte müssen die in Abschnitt 6.5.1 festgelegten Toleranzen einhalten.

125 mg/m<sup>3</sup>  
308 mg/m<sup>3</sup>

**6.4.1 Bestimmung des CO<sub>2</sub>- oder O<sub>2</sub>- sowie des NO<sub>x</sub>- und CO-Gehaltes in den Abgasen**

Der Gehalt an CO<sub>2</sub> oder O<sub>2</sub> in den Abgasen, der für die Berechnung der Luftzahl erforderlich ist, wird mit einem geeigneten Gerät bestimmt. Die Erfassung des NO<sub>x</sub>-, CO- und C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>-Gehaltes erfolgt analog.

**6.4.2 Bestimmung der Rußzahl**

Die Meßeinrichtungen sind im Anhang A beschrieben.

**6.5 Meßgenauigkeit****6.5.1 Fehlergrenzen der Meßeinrichtungen**

— Druckmeßgerät	± 1 %	
— Temperaturmeßgerät	± 1 K	
— Massenstrommeßeinrichtung	± 0,5 %	
— Längenmeßeinrichtung	± 1 %	
— Meßeinrichtung für		
— CO <sub>2</sub> -Gehalt	± 0,1	} Volumen-
— O <sub>2</sub> -Gehalt	± 0,1	
— CO — Gehalt	± 5 ppm	
— NO <sub>x</sub> -Gehalt	± 5 ppm	
— C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -Gehalt	± 5 ppm	

**6.5.2 Meßunsicherheiten bei der Prüfung**

— Feuerraumlänge $l_1$	± 3 %	
— Temperatur an der Ansaugöffnung des Brenners	± 2 K	
— Druck im Feuerraum während des Betriebes	± 5 %	
— Druck im Feuerraum während des Anfahrens	± 10 %	
— Brennstofftemperatur	± 2,5 K	
— Brennstoffdurchsatz	± 2,5 %	
— Rußzahl	± 0,2	
— CO <sub>2</sub> -Gehalt	± 0,3	} Volumen-
— O <sub>2</sub> -Gehalt	± 0,3	
— CO-Gehalt	± 10 ppm	
— NO <sub>x</sub> -Gehalt	± 10 ppm	
— C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> -Gehalt	± 10 ppm	

**6.6 Prüfprogramm**

Bevor der Brenner im Prüfstand aufgestellt wird, muß er auf Übereinstimmung mit den eingereichten Konstruktionsunterlagen überprüft werden.

**6.6.1 Bestimmung des Prüfflammrohres**

Jedem Durchsatz des Brenners entspricht eine geometrische Größe (Länge und Durchmesser) der Prüfflammrohre, die in Bild 4 dargestellt sind.

**6.6.2 Durchzuführende Prüfungen**

Entsprechend der Regelart des Brenners sind für jede Mischeinrichtung die folgenden Prüfungen durchzuführen.

Der Brenner wird entsprechend der Belastung in Verbindung mit der nach Bild 2 festgelegten Prüfvorrichtung geprüft. Die Brennereinstellung wird so vorgenommen, daß die im Abschnitt 5 enthaltenen Anforderungen erreicht werden.

Die Prüfung wird sowohl bei maximalen wie auch bei minimalem Durchsatz, (siehe Bild 5) durchgeführt. Der Brennerhersteller gibt an, bei welchem Feuerraumdruck die Prüfpunkte ermittelt werden müssen.

**6.6.2.1 Die Meßdauer bei der Prüfung beträgt:**

- in den Meßpunkten Überdruckbereich des Arbeitsfeldes: 20 Minuten,
- in den Meßpunkten Unterdruckbereich des Arbeitsfeldes: 10 Minuten.

Für jeden Meßpunkt des Arbeitsfeldes sind alle 5 Minuten die Werte im Prüfbericht aufzuzeichnen.

Über die ganze Zeit eines Meßpunktes wird der jeweilige Öldurchsatz ermittelt und als Mittelwert angegeben.

**6.6.2.2 Nach Abschluß der Prüfung ist festzustellen, daß:**

- keine Undichtheiten im Brennstoffsystem aufgetreten sind,
- keine die Betriebssicherheit der Regelgeräte beeinflussenden Verschmutzungen vorliegen.

**6.6.2.3 Es wird eine Brennstoffprobe entnommen, um die Übereinstimmung zu den in Abschnitt 6.7.1 genannten Anforderungen zu prüfen.****6.6.3 Funktionsnachprüfung**

Nach Beendigung der Prüfung dürfen — bei Raumtemperatur — an den Werkstoffen oder Elementen des Brenners keine Verformungen, Einstelländerungen oder Verschlechterungen auftreten.

**6.6.4 Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen, Prüfbericht**

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen sind in Form eines Arbeitsfeldes (siehe Beispiele in Bild 5) darzustellen; die verbrennungstechnischen Prüfergebnisse sind in einem Meßprotokoll festzuhalten und dem Prüfbericht beizufügen.

**6.7 Prüfbedingungen****6.7.1 Zu verwendende Brennstoffe**

Die Prüfungen müssen mit einem handelsüblichen Brennstoff durchgeführt werden, dessen Viskosität bei Temperaturen zwischen 15°C und 25°C bei (5,5 ± 0,5) mm<sup>2</sup>/s liegt, siehe Bild 7.

**6.7.2. Prüfablauf**

Der Prüfablauf soll nach Erreichen des Beharrungszustandes durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen mit den Anforderungen nach Abschnitt 5 übereinstimmen. Es ist sicherzustellen, daß die nachfolgenden Bedingungen während der Prüfung eingehalten werden:

- Mediumtemperatur zwischen 40 und 80°C.
- Temperatur der Verbrennungsluft und die Umgebungstemperatur des Prüfraumes zwischen 15 und 25°C.
- Nach jeder Prüfung muß das Anlaufen und das Zünden des Brenners sicher erfolgen; hierbei müssen die Sicherheitsvorschriften nach EN 230 eingehalten werden.

**6.7.3 Prüfung des Brenners mit elektrischer Spannung**

Die in 6.7.2 spezifizierten Prüfungen sollen unter einer elektrischen Versorgungsspannung, die 100% der Nennspannung beträgt, durchgeführt werden.

Nach Beendigung der Prüfung mit dem maximalen Durchsatz erfolgt in diesem Punkt eine Prüfung mit 85% der Nennspannung. Die Zündung des Brenners muß dabei sicher erfolgen.

6034

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 6  
EN 267: 1991

#### 6.7.4 Prüfung des Anfahrverhaltens

Bei der Prüfung des Anfahrverhaltens müssen die Druckschwingungen im Feuerraum der Prüfeinrichtung nach Ablauf der Anfahrphase auf Betriebsverhältnisse abgeklungen sein.

Die Anfahrphase beginnt mit der Brennstofffreigabe und endet nach 5 Sekunden. Das Anfahrverhalten ist für die vom Hersteller angegebenen höchsten und niedrigsten Drücke im Feuerraum durchzuführen.

Der Einstufenbrenner ist im Arbeitspunkt 2 (siehe Bild 5 a) auf die vorgesehenen verbrennungstechnischen Kenndaten nach Abschnitt 5 sowie auf den vom Hersteller angegebenen Durchsatz einzustellen und danach abzuschalten.

Der Mehrstufenbrenner ist im Arbeitspunkt 1 und 2 (siehe Bild 5 b) auf die vorgesehenen verbrennungstechnischen Kenndaten nach Abschnitt 5 einzustellen. Das Anfahrverhalten ist im Arbeitspunkt 1 zu prüfen.

Bei Brennern mit einem Brennstoffmassenstrom bis zu 15 kg/h ist beim Prüfvorgang das Anfahrverhalten nach Bild 8 zu prüfen.

Hierbei ist der Brenner nach 3 Minuten zu starten, dabei muß der Wert der Anfahrschwingungen im Feuerraum bei den vorgenannten Arbeitspunkten innerhalb von 0,8 Sekunden auf 25% der max. Anfahramplitude oder 3,0 mbar abgeklungen sein.

Druckspitzen, die niedriger liegen als der Feuerraumdruck und 25% der max. Anfahramplitude übersteigen, dürfen nur während der ersten 0,5 Sekunden auftreten.

Maßgebend ist der Maximalwert aus den Schwingungen, die über dem Feuerraumdruck liegen.

Das Verhalten des Brenners, d.h. die Überwachung der Schwingungen beim Anfahren soll mit einem Druckaufnehmer mit einem Registriergerät erfaßt werden. Die Meßstelle für den Feuerraumdruck ist auf der Brenneranschlußplatte über dem Brenner anzuordnen.

Die Meßsonde muß bündig mit der Innenwand der Brenneranschlußplatte abschließen. Sie hat eine Länge von 250 mm und einen Innendurchmesser von 6 mm.

Als Druckaufnehmer wird ein Differenzdruckaufnehmer mit induktivem Meßsystem und ein 5-kHz-Meßverstärker mit einem Frequenzbereich von 0 bis 1300 Hz verwendet.

## 7 Betriebsanleitung, Kennzeichnung

Wird der Brenner in einem Prüfflammrohr geprüft, sollen die technischen Anleitungen die folgenden Angaben enthalten:

- Druck im Prüfflammrohr als Funktion der verschiedenen Durchsätze für die verschiedenen Mischeinrichtungen (Arbeitsfeld).

Die hier einzusetzenden Werte entsprechen denen, die im Prüfbericht nach Abschnitt 6.6.4 angegeben sind. Ferner soll die Brennstoffart aufgezeichnet werden.

In den Fällen, in denen der Brenner nur mit einem bestimmten Wärmeerzeuger geprüft wird, soll in der Betriebsanleitung zumindest enthalten sein:

- die geometrischen Abmessungen des Feuerraumes,
- der Gehalt an Kohlendioxid,
- der Druck im Feuerraum.

Jedem Brenner ist vom Hersteller eine Einstellanleitung sowie ein Anschlußbild und Angaben über die verwendete Flammenüberwachungseinrichtung beizugeben.

Die für den Brenner geeignete Heizölsorte sowie im Störfall zu ergreifenden Maßnahmen sind ebenfalls anzugeben.

Jeder Brenner muß ein Gerätschild — an sichtbarer Stelle dauerhaft angebracht mit folgenden Angaben enthalten:

- Typbezeichnung,
- Baujahr,
- Fabriknummer,
- Öldurchsatz in kg/h (max. und min.).

**Anhang A****Rußzahl (normativ)****A.1 Geräte**

**A.1.1** Pumpe (manuell) mit der ein Volumen von  $160 \text{ cm}^3 \pm 5\%$  quer über eine filtrierende Oberfläche, mit effektivem Durchmesser von 6 mm, mit einer einzigen Pumpbewegung angesaugt werden kann (etwa  $570 \text{ cm}^3 \pm 5\%$  pro  $\text{cm}^2$  der effektiven filtrierenden Oberfläche); der Hubweg der Pumpe soll etwa 200 mm betragen.

Das Eindrehen der Befestigungseinrichtung für das Filterpapier, wobei das letztere in die vorgesehene Position eingeführt wird, muß eine ausreichende Dichtheit sicherstellen, um ein eventuelles Auftreten von Kondensat und eine Aufheizung bei der ersten Inbetriebnahme der Pumpe zu verhindern.

Der vom Gas zurückzulegende Weg zwischen dem Entnahmepunkt bis zur filtrierenden Oberfläche darf höchstens 40 cm betragen, hiervon ausgenommen sind spezielle Bedingungen der Abgasleitung, die dann im Prüfprotokoll angegeben werden müssen.

**A.1.2** Entnahmesonde, mit einem Innendurchmesser von 6 mm, mit dem die in A.1.1 genannten Festlegungen erfüllt werden können.

**A.1.3** Filterpapier mit einem Reflektionsgrad von  $(85 \pm 2,5)\%$ , photometrisch bestimmt. Hierfür soll das Filterpapier mit einem weißen Werkstoff unterlegt werden, dessen Reflektionsgrad mindestens 75% beträgt.

Die Durchlässigkeit für Luft des Filterpapiers muß  $3 \text{ dm}^3/\text{cm}^2$  je Minute bei einem Druckgefälle von 2 bis 10 kPa (20 bis 100 mbar) betragen.

**A.1.4** Rußzahl-Vergleichsskala, in 10 aufgedruckte, in ihrem Schwärzungsgrad abgestufte Flächen eingeteilt, bestehend aus weißem Werkstoff mit einem Reflektionsgrad von  $(85 \pm 2,5)\%$ . Der Reflektionsgrad der ersten Fläche ist gleich dem der unbedruckten Rußzahl-Vergleichsskala und entspricht der Rußzahl 0. Bei den folgenden Flächen ist der Reflektionsgrad in jeweils 10% des Anfangswertes niedriger, z. B. bei der Rußzahl 6 um 60%. Die zulässige Abweichung für den Reflektionsgrad darf maximal 3% des jeweiligen Wertes betragen.

Es ist zulässig, die Rußzahl-Vergleichsskala durch eine Klarsichthülle gegen Verschmutzungen zu schützen.

Dann müssen aber Rußzahl-Vergleichsskala und Filterpapier jeweils durch die gleiche Klarsichthülle mit gleicher Schichtdicke betrachtet werden.

Die aufgedruckten Flächen haben etwa 20 mm Durchmesser mit je einem konzentrischen Loch von etwa 6 mm Durchmesser.

**A.1.5 Elektronische Probenahme**

Das in A.1.1 bis A.1.4 beschriebene Prüfverfahren kann mit einer elektronischen Rußbildmessung durchgeführt werden, unter der Voraussetzung, daß der Prüfindex, welcher vom Prüfer mit der Vergleichsskala verglichen oder von der Einrichtung als Wert angezeigt wird, dem der unter A.1.1 beschriebenen Verfahren entspricht.

**A.2 Bestimmung der Rußzahl**

Die Befestigungseinrichtung für das Filterpapier muß gelöst werden, das Filterpapier in den hierfür an der Pumpe vorgesehenen Schlitz eingeführt, und die Befestigungseinrichtung wieder festgedreht werden.

Die Entnahmesonde muß im Kern und senkrecht zu diesem Abgasstrom eingeführt werden. Die Dichtheit zwischen der Sonde und dem Entnahmestutzen muß sichergestellt sein. Die Entnahmen können entweder mit einer manuellen oder einer elektromechanischen Pumpe vorgenommen werden.

Wird eine manuelle Pumpe nach A 1.1 verwendet, müssen zehn Saughübe vorgenommen werden; jeder Saughub muß gleichmäßig bis zum Anschlag durchgeführt werden und zwischen 2 und 3 s dauern.

Die Entnahmesonde muß wieder herausgezogen werden, die Befestigungseinrichtung gelöst, und das Filterpapier vorsichtig herausgezogen werden.

Das Filterpapier wird so unter die Rußzahl-Vergleichsskala gelegt, daß der Rußfleck eine Lochung der Rußzahl-Vergleichsskala voll ausfüllt. Die dem Rußfleck im Schwärzungsgrad am meisten entsprechende Fläche der Rußzahlvergleichsskala gibt die Rußzahl an.

Bei elektronischen Rußbildmessungen ist der Meßkopf so auf den Rußfleck aufzusetzen, daß mit Sicherheit nur die Reflexion des Rußflecks und nicht andere Flächen des Filterpapiers erfaßt werden.

**Anhang B****F I D — Meßmethode zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe (normativ)****B.1 Meßsystem**

Die Durchführung der Messung erfolgt mittels Flammenionisationsdetektor (FID). Der Kohlenstoff in der kohlenwasserstoffhaltigen Verbindung wird ionisiert, d. h. elektrisch geladen.

Die sogenannte thermische Dissotiation findet in der Flamme des internen Gerätebrenners statt und zwar sowohl an der Oberfläche als auch im Kern.

Für diesen Vorgang ist die Temperatur der Flamme und die Bauweise des Brenners von Bedeutung.

An der Oberfläche verbrennen die niederwertigen Kohlenwasserstoffe und im Kern die hochmolekularen Kohlenwasserstoffe. Die Querempfindlichkeit zu Sauerstoff ist ausgeschaltet.

**B.2 Inbetriebnahme**

Die Leitungen zwischen den aufgeführten Gasen und dem Gerät sind vor der Inbetriebnahme mit einem Lösungsmittel, z. B. Dichlormethan,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  zu spülen und anschließend mit dem gereinigten Nullgas auszugasen.

Die Armaturen (Druckminderer) sind fettfrei zu halten.

Da diese Zuleitungen unbeheizt sind, können sie bei Verschmutzung mit Spuren von Kohlenwasserstoffen zu längeren Drifterscheinungen führen (Nullpunktswanderung).

Die weitere Handhabung des Gerätes ist den Einstell- und Betriebsanleitungen der Hersteller zu entnehmen.

6036

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 8  
EN 267: 1991**Anhang C**  
(normativ)**C.1 NO<sub>x</sub>-Messung**

Die Messungen sind im Verbindungsstück zwischen Feuerstätte und Schornstein hinter dem Wärmetauscher im Kern des Abgasstromes durchzuführen. Bei punktförmiger Entnahme ist zur Messung die repräsentative Stelle im Abgasstrom zu wählen, welche durch eine Mehrfachmessung ermittelt wird.

Die anzuwendenden Meßverfahren sind im Prüfbericht anzugeben.

Bei der Kalibrierung des Gerätes ist die korrekte Arbeitsweise des Konverters (Umsetzungsrate) zu prüfen.

**C.2 Auswertung der Messung**

Die gemessenen Emissionswerte sind auf 3%-Bezugsauerstoff umzurechnen und in mg/m<sup>3</sup> anzugeben.

Es ist eine Brennstoffanalyse hinsichtlich des atomaren Stickstoffes durchzuführen. Dabei darf ein theoretischer Wert an atomarem Stickstoff von 150 mg/kg Brennstoff als Bezugswert nicht überschritten werden.

Wird ein höherer Wert festgestellt, so ist die Differenz zu 150 mg/kg aus dem Bild C.2 zu entnehmen und von dem gemessenen Wert in ppm, der auf NO<sub>2</sub> in mg/m<sup>3</sup> umgerechnet wurde, abzuziehen.

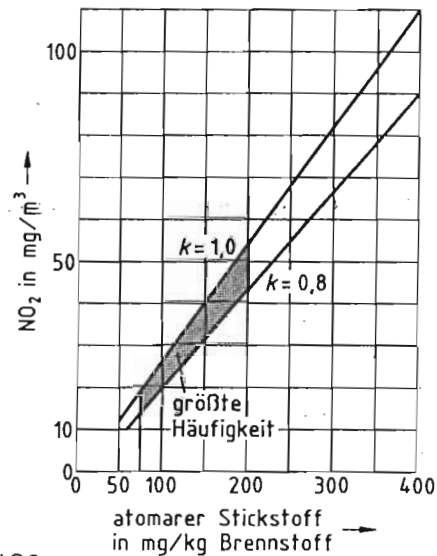


Bild C.2.

**Anhang D****Umrechnungsfaktoren bei der Verbrennung von Heizöl für NO<sub>x</sub>- und CO-Gehalt (normativ)**

$$\text{NO}_x[\text{mg}/\text{m}^3] = \text{NO}_x[\text{Vol.ppm}] \cdot 2,056 \cdot \frac{21 - \text{O}_{2\text{ref}}}{21 - \text{O}_{2\text{meas}}}$$

(gerechnet als NO<sub>2</sub>)

$$\text{NO}_x[\text{mg}/\text{kWh}] = \text{NO}_x[\text{Vol.ppm}] \cdot 2,03 \text{ (bei 3\% - O}_2\text{)}$$

$$\text{CO}[\text{mg}/\text{m}^3] = \text{CO}[\text{Vol.ppm}] \cdot 1,25 \cdot \frac{21 - \text{O}_{2\text{ref}}}{21 - \text{O}_{2\text{meas}}}$$

$$\text{CO}[\text{mg}/\text{kWh}] = \text{CO}[\text{Vol.ppm}] \cdot 1,26$$

Hierin bedeuten:

O<sub>2ref</sub> ≙ O<sub>2</sub> — Referenzgas-Bedingung (z. B. 3% — O<sub>2</sub>)O<sub>2meas</sub> ≙ gemessene O<sub>2</sub> — Konzentration im Abgas2,056 ≙ Dichte von NO<sub>2</sub> in kg/m<sup>3</sup>1,25 ≙ Dichte von CO in kg/m<sup>3</sup>





6038

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 10  
EN 267: 1991

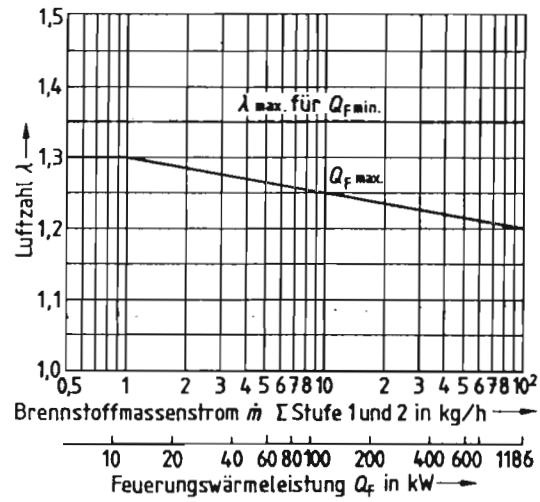


Bild 1. Luftzahl in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung

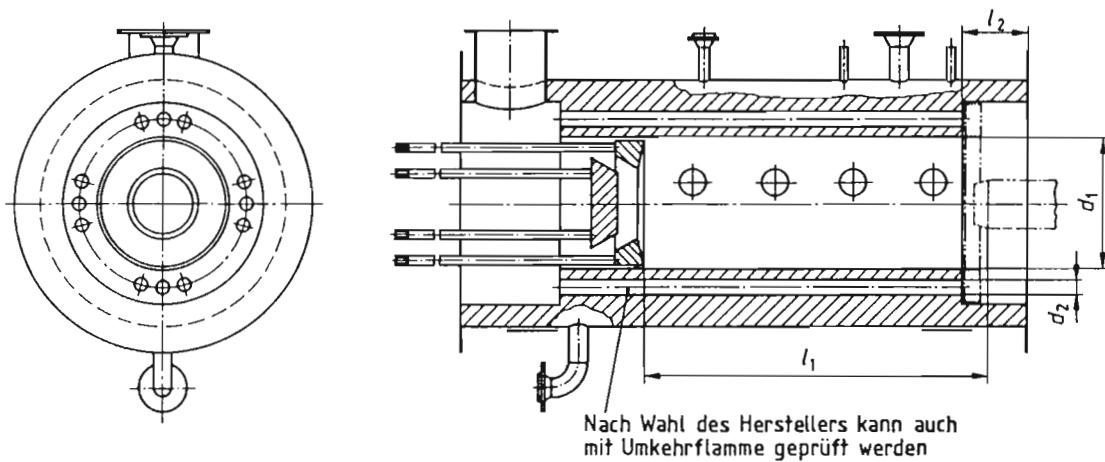


Bild 2. Prüflammrohr - Schemadarstellung

Prüflammrohr $d_1$ [m]	Rauchgasrohre		Anzahl z	$l_2$ mm
	innen $d_2$ [mm]	außen $d_2$ [mm]		
0,225	16	20	8	60
0,3	21	25	14	80
0,4	36,5	41,5	12	100
0,5	39,5	44,5	26	130
0,6	51,5	57	30	160

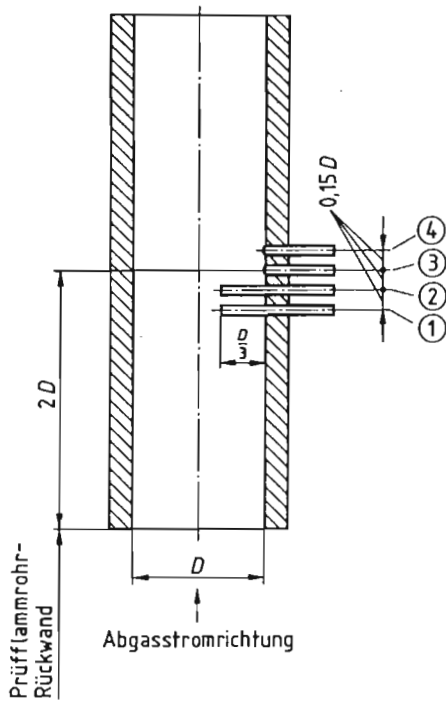


Bild 3. Abgasmeßstrecke — Schemadarstellung (die Meßstutzen dürfen versetzt angeordnet sein).

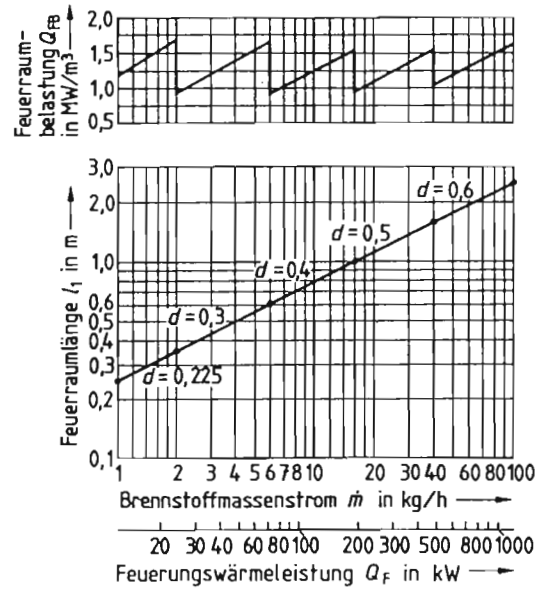
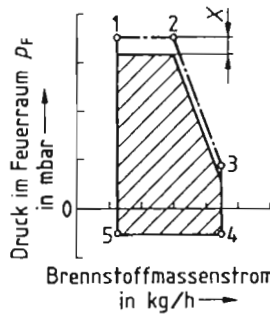
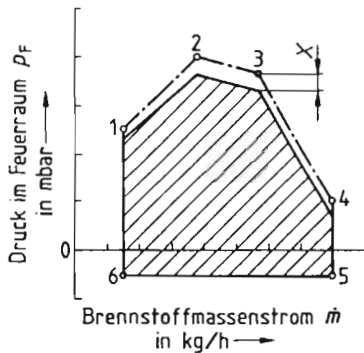


Bild 4. Durchmesser  $d_1$  und Feuerraumlänge  $l_1$  in Abhängigkeit vom Brennerdurchsatz  $B$  Entsprechende Feuerraumbelastung der Prüflammrohre



a) Arbeitsfeld — Einstufenbrenner

1. min. Durchsatz
2. max. Durchsatz beim höchsten Feuerraumgedruck
3. max. Durchsatz beim geringsten Feuerraumgedruck
4. max. Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
5. min. Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum



b) Arbeitsfeld — Mehrstufenbrenner

1. bis 6. Prüfpunkte  
 $X = 0,1 p_F$

1. min. Durchsatz
2. max. Durchsatz beim höchsten Feuerraumgedruck
3. max. Durchsatz Zwischenwert nach Wahl des Herstellers
4. max. Durchsatz beim geringsten Feuerraumgedruck
5. max. Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
6. min. Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum

Bild 5. Beispiele für Arbeitsfelder

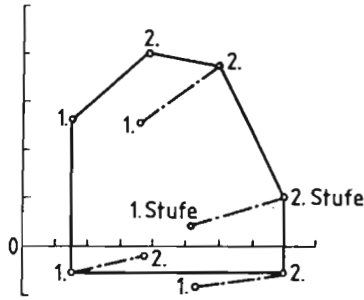


Bild 6. Durchschaltpunkte 1. Stufe auf 2. Stufe zur Ermittlung des Arbeitsfeldes für 2stufige Brenner

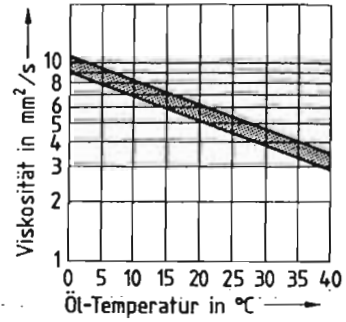
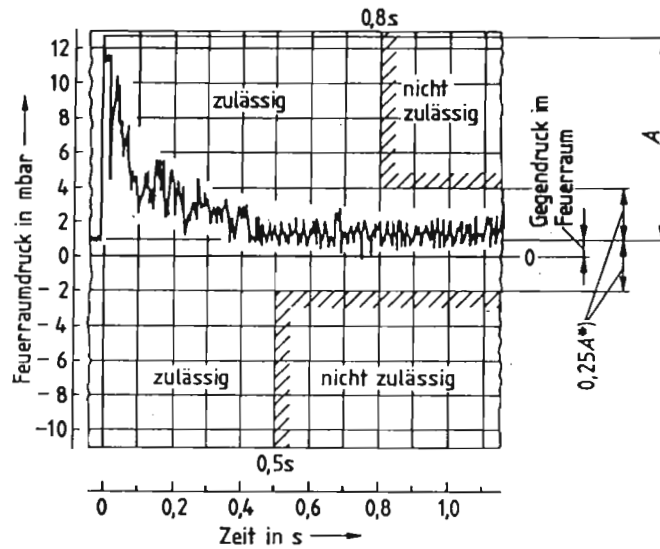


Bild 7. Bandbreite der Viskositäten des Prüfföles



\*) Die Druckerhöhung im Feuerraum darf nach 0,8 Sekunden Brenndauer höchstens 25 Prozent der maximalen Druckerhöhung oder 3,0 mbar betragen.

Bild 8. Anfahrdruckschwingungen bei z.B. einem Druck von 1,0 mbar im Feuerraum, im Punkt 2 des Arbeitsfeldes



246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6041

Anlage 14

DK 669.146.9:620.197.002:693.814

1. Jänner 1994

 	<p align="center"><b>Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock für die Brennstoffe "Heizöl Leicht", "Heizöl Mittel" und "Heizöl Schwer"</b></p> <p align="center"><b>Begriffsbestimmungen, Anforderungen, Prüfung, Normkennzeichnung</b></p>	<p align="center"><b>ÖNORM M 7540-1</b></p>																																																													
<p>Atomizing oil burners of monobloc type for the heating fuels "fuel oil light", "fuel oil medium" and "fuel oil heavy" – Terminology, requirements, testing, marking of conformity</p> <p>Brûleurs à huile à pulvérisation de type monobloc pour les combustibles "fuel léger", "fuel moyen" et "fuel lourd" – Terminologie, exigences, essai, marquage de conformité</p>																																																															
<p align="center">Diese ÖNORM sieht eine Kennzeichnung gemäß § 3(1) Normengesetz 1971 vor.</p>																																																															
<p align="center"><b>Inhaltsverzeichnis</b></p>																																																															
<table border="0"> <tr><td>1</td><td>Anwendungsbereich und Zweck .....</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>Einteilung .....</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Begriffsbestimmungen .....</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Anforderungen .....</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>Prüfungen .....</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>Kontrollprüfung .....</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>Kennzeichnungen am Gerät .....</td><td>7</td></tr> <tr><td>8</td><td>Normkennzeichnung .....</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>Bezugsnormen und notwendige Rechtsvorschriften .....</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>Hinweis auf andere Unterlagen .....</td><td>8</td></tr> <tr><td colspan="3"> </td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang A (normativ): Rußzahl .....</td><td>10</td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang B (normativ): FID – Meßmethode zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe .....</td><td>11</td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang C (normativ): NO<sub>x</sub>-Meßmethode und Berechnung .....</td><td>12</td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang D (normativ): Meßeinrichtung für das Anfahrverhalten .....</td><td>13</td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang E (normativ): Umrechnungsfaktoren für NO<sub>x</sub>- und Co-Gehalt für 0 % O<sub>2</sub> bei der Verbrennung von Heizöl Leicht .....</td><td>14</td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang F (normativ): Prüfprotokoll .....</td><td>15</td></tr> <tr><td colspan="3">Anhang G (normativ): Bilder .....</td><td>16</td></tr> </table>			1	Anwendungsbereich und Zweck .....	2	2	Einteilung .....	2	3	Begriffsbestimmungen .....	2	4	Anforderungen .....	3	5	Prüfungen .....	5	6	Kontrollprüfung .....	7	7	Kennzeichnungen am Gerät .....	7	8	Normkennzeichnung .....	8	9	Bezugsnormen und notwendige Rechtsvorschriften .....	8	10	Hinweis auf andere Unterlagen .....	8				Anhang A (normativ): Rußzahl .....			10	Anhang B (normativ): FID – Meßmethode zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe .....			11	Anhang C (normativ): NO <sub>x</sub> -Meßmethode und Berechnung .....			12	Anhang D (normativ): Meßeinrichtung für das Anfahrverhalten .....			13	Anhang E (normativ): Umrechnungsfaktoren für NO <sub>x</sub> - und Co-Gehalt für 0 % O <sub>2</sub> bei der Verbrennung von Heizöl Leicht .....			14	Anhang F (normativ): Prüfprotokoll .....			15	Anhang G (normativ): Bilder .....			16
1	Anwendungsbereich und Zweck .....	2																																																													
2	Einteilung .....	2																																																													
3	Begriffsbestimmungen .....	2																																																													
4	Anforderungen .....	3																																																													
5	Prüfungen .....	5																																																													
6	Kontrollprüfung .....	7																																																													
7	Kennzeichnungen am Gerät .....	7																																																													
8	Normkennzeichnung .....	8																																																													
9	Bezugsnormen und notwendige Rechtsvorschriften .....	8																																																													
10	Hinweis auf andere Unterlagen .....	8																																																													
Anhang A (normativ): Rußzahl .....			10																																																												
Anhang B (normativ): FID – Meßmethode zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe .....			11																																																												
Anhang C (normativ): NO <sub>x</sub> -Meßmethode und Berechnung .....			12																																																												
Anhang D (normativ): Meßeinrichtung für das Anfahrverhalten .....			13																																																												
Anhang E (normativ): Umrechnungsfaktoren für NO <sub>x</sub> - und Co-Gehalt für 0 % O <sub>2</sub> bei der Verbrennung von Heizöl Leicht .....			14																																																												
Anhang F (normativ): Prüfprotokoll .....			15																																																												
Anhang G (normativ): Bilder .....			16																																																												
<p>Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. <span style="float: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 21</span></p>																																																															
<p>Fachnormenausschuß 058 Heizungsanlagen</p>																																																															

65

Medieninhaber und Hersteller:  
Österreichisches Normungsinstitut  
1021 Wien

PG 20

## 1 Anwendungsbereich und Zweck

In der vorliegenden ÖNORM werden die in Prüfstellen anzuwendenden Prüfverfahren für Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock spezifiziert, die mit einem Brennstoff nach ÖNORM C 1 108 bzw. einem gesetzlich vorgeschriebenen Prüfbrennstoff versorgt werden.

Im allgemeinen werden diese Prüfungen an Prüfflammrohren durchgeführt, die in 5.4 definiert sind. In besonderen Fällen können diese Prüfungen auch an einem bestimmten Wärmeerzeuger durchgeführt werden, für die der Brenner konstruiert wurde. Diese Prüfverfahren beziehen sich nicht auf Brenner, die Teil einer Brenner-Wärmeerzeuger-Einheit sind, die eine Wärmeerzeugereinheit darstellen, sondern in diesen Fällen wird die gesamte Anlage geprüft.

Unter einem Brenner vom Typ Monoblock wird eine Zusammenstellung von Elementen verstanden, die die Versorgung mit und die Zerstäubung von Brennstoffen, die Flammenüberwachung und die Regelung der Betriebsweise zur Aufgabe haben. Diese Zusammenbau-Elemente sind aneinander befestigt, auf dem gleichen Gerät angebracht oder befinden sich im gleichen Gehäuse. Diese Elemente setzen sich zB wie folgt zusammen: Ölpumpe, Zerstäubungseinrichtung, Ventilator für die Verbrennungsluft, Zündeinrichtung, Feuerungsautomat, Flammenüberwachungseinrichtung, Brennermotor, Ölvorwärmer, Armaturen und interne Verrohrungen.

Ölvorwärmer, Ölpumpe und Feuerungsautomat können allenfalls getrennt vom Brenner angeordnet sein.

Die Zusammenstellung ist vom Hersteller entsprechend zu dokumentieren.

Diese ÖNORM ist auch für den Ölteil eines Mehrstoffbrenners anzuwenden.

## 2 Einteilung

Ölzerstäubungsbrenner werden wie folgt eingeteilt:

- nach der Art der Zerstäubung,
- nach der Art der Regeleinrichtung,
- nach der Art der Zündung.

### 2.1 Arten der Zerstäubung

Man unterscheidet zwischen folgenden Zerstäubungsarten:

#### 2.1.1 Mechanische Zerstäubung des flüssigen Brennstoffes unter Druck

Die Zerstäubung des Brennstoffes erfolgt mittels einer Zerstäuberdüse durch Druckentspannung.

#### 2.1.2 Zerstäubung durch Hilfsmedlen

Die Zerstäubung wird erreicht durch ein Zusammentreffen eines Brennstoff-Massenstromes mit einem Strom, der aus Luft, Dampf oder einer Flüssigkeit besteht. Diesem Brenner-typ gehören folgende Typen an:

- Emulsionsbrenner; hierbei werden der Brennstoff und die Zerstäubungsflüssigkeit vorher vermischt.
- Brenner mit Rotationsbecher; hierbei wird die Zerstäubung dadurch erreicht, daß der Brennstoff beim Austritt aus einem rotierenden Becher mit einem Strom aus Luft, Dampf oder einer Flüssigkeit zusammentrifft.

Brenner mit anderen Aufbereitungssystemen sind zulässig, wenn sie in allen Punkten die Anforderungen und Prüfbedingungen der vorliegenden ÖNORM erfüllen.

### 2.2 Arten der Regeleinrichtung

Die automatischen oder teilautomatischen Brenner können auf folgende Arten geregelt werden:

#### 2.2.1 "Ein-/Aus-Regelung"

Dies ist eine Regelart, bei der der Brenner mit der eingestellten Leistung und bei konstantem Durchsatz im Betrieb oder ausgeschaltet ist.

#### 2.2.2 "Mehrstufige Regelung"

Dies ist eine Regelart, bei der mehrere Leistungen eingestellt werden können. Brenner mit zweistufiger Regelung fallen auch unter diese Regelart.

#### 2.2.3 "Stufenlose Regelung"

Dies ist eine Regelart, bei der die Leistungen zwischen niedrigstem und höchstem Wert stufenlos eingestellt werden können.

### 2.3 Arten der Zündung

#### 2.3.1 Automatische elektrische Zündung

Dies ist ein System, bei dem das Zünden des Brennstoffes durch elektrische Energie erfolgt.

##### 2.3.1.1 Zündung bei überwachtem Zündfunken

Dies ist ein System, bei dem die Brennstoffzufuhr erst dann erfolgt, wenn der Zündfunke vorhanden ist.

##### 2.3.1.2 Zündung mit nicht überwachtem Zündfunken

Dies ist ein System, bei dem die Brennstoffzufuhr auch dann erfolgen kann, wenn der Zündfunke nicht überwacht ist.

#### 2.3.2 Automatische Zündung mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen

Dies ist ein System, bei dem das Zünden des Brennstoffes durch einen Zündbrenner, der mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betrieben wird, erfolgt. Diese Zündbrenner können ständig brennen oder intermittierend in Betrieb sein.

Ständig brennende Zündbrenner können manuell in Betrieb gesetzt werden.

Intermittierende Zündbrenner werden automatisch in Betrieb gesetzt.

##### 2.3.2.1 Zündung durch überwachtem Zündbrenner

System, bei dem die Hauptbrennstoffzufuhr nur dann erfolgen kann, wenn die überwachte Flamme des Zündbrenners brennt.

## 3 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

### 3.1 Ölzerstäubungsbrenner

**3.1.1 automatischer Öl-brenner:** Öl-brenner, der mit selbsttätig wirkenden Zündüberwachungs-, Flammenüberwachungs- und Steuerungseinrichtungen ausgerüstet ist.

Das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners erfolgt ohne Einwirkung durch das Bedienpersonal.

**3.1.2 tellautomatischer Ölbrenner:** Ölbrenner, der sich vom automatischen Ölbrenner nur dadurch unterscheidet, daß die Inbetriebnahme des Brenners von Hand durch das Bedienpersonal eingeleitet wird und daß nach einer Brennerabschaltung keine automatische Wiederinbetriebnahme erfolgt.

**3.1.3 Mehrstoffbrenner:** Brenner, in dem außer flüssigen auch gasförmige Brennstoffe gleichzeitig oder wechselweise verbrannt werden können.

## 3.2 Brennstoffdurchsätze und Leistungen

**3.2.1 Durchsatz:** konstanter Brennstoff-Massenstrom  $\dot{m}$

Einheit: kg/h

**3.2.1.1 maximaler Durchsatz:** Brennstoff-Massenstrom  $\dot{m}$  beim höchsten vom Hersteller angegebenen Durchsatz.

**3.2.1.2 minimaler Durchsatz:** Brennstoff-Massenstrom  $\dot{m}$  beim niedrigsten vom Hersteller angegebenen Durchsatz.

**3.2.2 Feuerungswärmeleistung  $Q_F$ :** zeitbezogene Wärmemenge, die von einem Brenner bei einem gegebenen Durchsatz freigesetzt wird (Stundendurchsatz x Heizwert des Brennstoffes).

Einheit: Watt (W)

**3.2.2.1 maximale Feuerungswärmeleistung  $Q_{F,max}$ :** höchste vom Hersteller für den Brenner angegebene Wärmeleistung.

**3.2.2.2 minimale Feuerungswärmeleistung  $Q_{F,min}$ :** niedrigste vom Hersteller für den Brenner angegebene Wärmeleistung.

## 3.3 Feuerraum, Prüfflammrohre

**3.3.1 Feuerraumdruck  $P_F$ :** effektiver Über- oder Unterdruck, der in dem Feuerraum gegenüber dem Atmosphärendruck herrscht.

Einheit: mbar

**3.3.2 Länge  $l_1$  des Feuerraumes:** Abstand zwischen der Vorderkante der Düse bzw. dem Brennstoffaustritt und der verschiebbaren Rückwand der Prüfflammrohre (siehe 5.4).

## 3.4 Zusammensetzung der Abgase

**3.4.1 Gehalt an  $CO_2$ :** Anteil an Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ ) im trockenen Abgas, ausgedrückt als Volumenanteil in Prozent.

**3.4.2 Gehalt an  $O_2$ :** Anteil an Sauerstoff ( $O_2$ ) im trockenen Abgas, ausgedrückt als Volumenanteil in Prozent.

**3.4.3 Gehalt an CO:** Anteil an Kohlenstoffmonoxid (CO) im trockenen Abgas, gemessen als Volumenanteil in ppm, bezogen auf 3 % Restsauerstoff.

Zusätzlich: Angabe in mg/MJ zugeführter Brennstoffenergie.

**3.4.4 Gehalt an Stickstoffoxiden  $NO_x$ :** Anteil an Stickstoffoxiden ( $NO$  und  $NO_2$ ) im trockenen Abgas, gemessen als Volumenanteil in ppm, gerechnet als  $mg/m^3$  Abgas im Normzustand, bezogen auf 3 % Restsauerstoff.

Zusätzlich: Angabe in mg/MJ zugeführter Brennstoffenergie.

**3.4.5 Gehalt an unverbrannten Kohlenwasserstoffen:** Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen im trockenen Abgas, gemessen als Volumenanteil in ppm, gerechnet als  $C_3H_8$  in  $mg/m^3$  Abgas im Normzustand, bezogen auf 3 % Restsauerstoff.

Zusätzlich: Angabe in mg/MJ zugeführte Brennstoffenergie.

**3.5 Luftzahl  $\lambda$ :** Verhältnis der tatsächlich zugeführten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen Luftmenge.

**3.6 Durchlüftungzeit:** Zeitspanne, in welcher der Feuerraum zwangsläufig durchlüftet wird, ohne daß die Brennstoffzufuhr freigegeben ist.

**3.7 Rußzahl:** siehe Anhang A

**3.8 unverbrannte Kohlenwasserstoffe:** siehe Anhang B

**3.9 Arbeitsfeld:** zulässiger Anwendungsbereich des Brenners (Feuerraumdruck als Funktion des Öldurchsatzes).

**3.10 Prüffeld:** Prüfspezifikation, die aufgrund des vom Antragsteller vorgelegten Arbeitsfeldes nach 5.7.2 festgelegt wird.

## 4 Anforderungen

### 4.1 Rußzahl

Bei jedem Brennertyp darf bei jeder Brennerleistung im Prüffeld die Rußzahl den in Tabelle 1 angeführten Wert nicht überschreiten.

Tabelle 1

Heizöl	Rußzahl
HL	$\leq 2$
HM	$\leq 2$
HS	$\leq 2$

### 4.2 CO-Gehalt

Der CO-Gehalt darf höchstens 20 mg/MJ betragen. (Umrechnungsfaktoren siehe Anhang E.)

### 4.3 $NO_x$ -Gehalt (siehe Anhang C)

Der  $NO_x$ -Gehalt darf bei einem Ölgebläsebrenner für Heizöl Leicht unter Prüfbedingungen am Flammrohr für alle Meßpunkte des vorgesehenen Arbeitsfeldes nicht mehr als 45 mg/MJ betragen. Der Emissionsgrenzwert bezieht sich auf einen Stickstoffgehalt von 140 mg/kg an organisch gebundenem Stickstoff im Heizöl. Bei höheren bzw. bei niedrigeren Stickstoffgehalten des Prüfföles ist der Grenzwert für  $NO_x$  wie folgt zu ermitteln:

Bei Stickstoffgehalten des Prüfföles, die den oben angeführten Basiswert von 140 mg/kg überschreiten, ist der Grenzwert für  $NO_x$  pro 1 mg Stickstoff mehr im Brennstoff um 0,06 mg/MJ höher anzusetzen, jedoch höchstens mit 130 mg/MJ. Bei niedrigerem Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff im Prüfföl ist der Grenzwert für  $NO_x$  pro 1 mg Stickstoff weniger im Brennstoff um 0,06 mg/MJ niedriger anzusetzen.

Für einen Ölgebläsebrenner, der als  $NO_x$ -arm attestiert wird, darf unter gleichen Prüfbedingungen der  $NO_x$ -Gehalt im Abgas nicht mehr als 117 mg/MJ (berechnet als  $NO_2$ ) im Abgas betragen. (Umrechnungsfaktoren siehe Anhang E.)

#### 4.4 Unverbrannte Kohlenwasserstoffe

Der Gehalt an unverbrannten Kohlenwasserstoffen darf höchstens 6 mg/MJ betragen.

#### 4.5 Luftzahl

Die Luftzahl darf in Abhängigkeit von der maximalen Feuerungswärmeleistung  $Q_{F,max}$  und – bei mehrstufigen oder regelbaren Brennern – auch von der minimalen Feuerungswärmeleistung  $Q_{F,min}$  die Werte gemäß Bild G.1 (siehe Anhang G) nicht überschreiten.

#### 4.6 Durchlüftung

Vor der Freigabe der Brennstoffzufuhr muß eine Durchlüftung des Feuerraumes sichergestellt sein.

##### 4.6.1 Durchlüftung bei einem Öl-Neendurchsatz bis einschließlich 30 kg/h

- Die natürliche Durchlüftung des Feuerraumes genügt dann, wenn die Luftklappen immer fest in Betriebsstellung stehen.
- Eine mindestens 5 s anhaltende mechanische Vorlüftung (mit Gebläse) muß dann stattfinden, wenn (zB elektrisch/hydraulisch) zwangsgesteuerte Luftklappen verwendet werden. Diese mechanische Vorlüftung darf durch eine mindestens 30 s dauernde natürliche Belüftung des Feuerraumes (durch Schornsteinzug) ersetzt werden.
- Bei Luftklappen mit Zugregelung ist dann keine mechanische Vorlüftung erforderlich, wenn Öffnungen vorhanden sind, durch die bei geschlossener Luftklappe ein Luftvolumen von mindestens 20 % der vom Gebläse geförderten maximalen Luftmenge eintreten kann.
- Bei zwangsgesteuerten abgasseitigen Luftklappen ist b) sinngemäß anzuwenden.

##### 4.6.2 Durchlüftung bei einem Öl-Neendurchsatz über 30 kg/h

- Die Durchlüftung des Feuerraumes ist mit mindestens 30 % des Luftvolumenstromes der eingestellten maximalen Feuerungswärmeleistung während einer Durchlüfungszeit von mindestens 15 s durchzuführen.  
In Sonderfällen (wie zB bei Schnelldampferzeugern) kann aufgrund von Prüfergebnissen eine kürzere Durchlüfungszeit als 15 s zugelassen werden.
- Bei zwangsgesteuerten abgasseitigen Luftklappen ist a) sinngemäß anzuwenden.

#### 4.7 Ausrüstung

##### 4.7.1 Sicherheitstechnische Absperrrichtungen

Alle Ölbrenner, die nach dem Rücklaufprinzip arbeiten oder bei denen eine Spülung der Lanze mit Heizöl vor dem Brennerstart erforderlich ist, und Mehrstoffbrenner müssen mit zwei Ölabsperrrichtungen im Vorlauf und mit einer Ölabsperrrichtung im Rücklauf ausgerüstet sein.

Eine der im Vorlauf vorzusehenden Ölabsperrrichtungen muß eine Schnellschlußvorrichtung (Schließzeit höchstens 1 Sekunde) sein.

Die zweite Absperrrichtung kann auch als Stellglied für die Feuerungsleistung verwendet werden, die Schließzeit darf jedoch 5 Sekunden nicht überschreiten.

Es muß in allen Fällen die Sicherheit gegen ein Austreten von Heizöl in den Feuerraum während des Spülbetriebes gewährleistet sein.

Bei Ölbrennern nach 4.6.1 bleibt eine Absperrvorrichtung im Vorlauf bis zum Ende der Vorlüfzeit geschlossen. Mit Beginn der Ölspülung muß die der Düsenabsperrvorrichtung vorgeschaltene Absperrvorrichtung geöffnet und gleichzeitig die Zündeinrichtung zugeschaltet werden, sobald der Zerstäubungsdruck an der Brennerdüse ansteht.

##### 4.7.2 Interne Verrohrung

Heizölschläuche zwischen der Ölpumpe und dem Düsenstock sind dann zulässig, wenn sie die Anforderungen (zB Temperatur-, Druck-, Schwefelbeständigkeit) erfüllen, entsprechend den Vorschriften des Erzeugers verlegt und mit einer korrosionsfesten Metallumspinnung versehen sind. Die entsprechenden Druckklassen und die Beständigkeit sind vom Hersteller nachzuweisen.

##### 4.7.3 Ölvorwärmer

Der Ölvorwärmer muß durch eine geeignete, selbsttätig wirkende Einrichtung sicherstellen, daß ein Betrieb vor Erreichen der erforderlichen Ötemperatur nicht möglich ist bzw. beim Unterschreiten dieser Ötemperatur abgeschaltet wird.

Bei Überschreitung der vom Brennerhersteller vorgesehenen maximalen Ötemperatur muß die Beheizung des Ölvorwärmers durch einen Sicherheitstemperaturbegrenzer abgeschaltet werden.

##### 4.7.4 Lufteinstellung

Der Brenner muß mit einer Einrichtung versehen sein, mit welcher der Luftdurchsatz eingestellt wird.

#### 4.8 Mehrstoffbrenner

Bei Mehrstoffbrennern muß der Betriebszustand für den nicht verwendeten Brennstoff so sein, daß ein gefahrloser Betrieb mit dem anderen Brennstoff sichergestellt ist.

Für den Gasteil des Brenners muß auch die Normgerechtigkeit nachgewiesen werden.

#### 4.9 Bewegliche Teile

Die Gefährdung von Personen durch bewegliche Teile ist zu verhindern.

#### 4.10 Betriebssicherheit

Die Flammenüberwachung und der Feuerungsautomat müssen einen einwandfreien Betrieb des Brenners sicherstellen.

Nachspritzen von Brennstoff nach dem Abschalten darf nicht auftreten.

#### 4.11 Einbau- und Betriebsanleitung, Anschluß- und Schaltpläne

Jedem Brenner sind eine Einbauanleitung, eine Betriebsanleitung sowie Anschluß- und Schaltpläne der elektrischen Einrichtungen in deutscher Sprache beizugeben.

In der Einbau- und Betriebsanleitung müssen insbesondere enthalten sein:

- Angaben über das zulässige Arbeitsfeld,
- Hinweise für den Brenneinbau,



- die für den Brenner geeignete Heizölsorte (Bezeichnung entsprechend ÖNORM C 1108).
- Zusätzlich zu den vom Hersteller festgelegten Anforderungen sind die im Störfall oder im Gefahrenfall zu ergreifenden Maßnahmen in Kurzfassung deutlich hervorzuheben.
- Auf eine erforderliche Wartung durch den zuständigen Kundendienst und Herstelleranforderungen an die Wartung muß im Text hingewiesen werden.
- Hinweis, daß Instandsetzungsarbeiten an Bauteilen mit sicherheitstechnischer Funktion durch Unbefugte unzulässig sind.

In den Anschluß- und Schaltplänen müssen enthalten sein:

- Angaben über Gefahrenschalter, einen allpoligen Hauptschalter und Sicherheitseinrichtungen sowie
- Hinweise zur Überprüfung der Flammenüberwachungseinrichtung.

## 5 Prüfungen

### 5.1 Prüfarten

Bei den Prüfungsarten wird zwischen Erstprüfung, Einzelprüfung, Ergänzungsprüfung und Zeichnungsprüfung unterschieden. Jede Ölbrennertypen ist jeweils als vollständige Einheit zu prüfen.

#### 5.1.1 Erstprüfung

##### 5.1.1.1 Erstprüfung von Brennern bis zu einer Brennstoffwärmeleistung von 3 MW auf dem Prüfstand

Die für die Prüfung erforderlichen Ölbrennertypen bis zu einer Brennstoffwärmeleistung von 3 MW sind der Prüfstelle vom Hersteller zur Verfügung zu stellen.

Die Prüfung dient zur Beurteilung von Konstruktions- und Betriebseigenschaften der Brenner. Im allgemeinen werden diese Prüfungen an einem in 5.4 definierten Prüfflammrohr durchgeführt. In besonderen Fällen können diese Prüfungen auch mit dem bestimmten Wärmeerzeuger durchgeführt werden, für den der Brenner konstruiert wurde.

Der Brenner muß zusammen mit allen Ausrüstungsteilen, die für den Betrieb des Brenners erforderlich sind, geprüft werden.

##### 5.1.1.2 Einzelprüfung

Soll ein noch nicht erstgeprüfter Ölbrenner oder ein Ölbrenner mit einer Brennstoffwärmeleistung über 3 MW auf Normgerechtigkeit beurteilt werden, dann kann dies im Rahmen der Beurteilung der Gesamtanlage geschehen. Die Einzelprüfung ist sinngemäß wie eine Erstprüfung durchzuführen.

#### 5.1.2 Ergänzungsprüfung

Die Ergänzungsprüfung wird im allgemeinen dann durchgeführt, wenn Einzelteile eines geprüften Ölbrenners konstruktiv geändert wurden. Der Antragsteller ist verpflichtet, den bereits erstgeprüften Ölbrenner der zuständigen Prüfstelle zu einer Ergänzungsprüfung vorzulegen, wenn an diesem Ölbrenner nach Abschluß der Erstprüfung technische Änderungen durchgeführt wurden, welche das Einhalten der Anforderungen dieser ÖNORM in Frage stellen.

Sie ist in jenem Umfang wie eine Erstprüfung durchzuführen, die für die Feststellung der Normgerechtigkeit erforderlich ist.

### 5.1.3 Zeichnungsprüfung

Eine Zeichnungsprüfung kann vom Antragsteller unter Vorlage einer Identitätserklärung des Ölbrenner-Vertriebers beantragt werden.

Sie wird nur dann durchgeführt, wenn eine Erstprüfung nach 5.1.1 vorgenommen wurde und die Normgerechtigkeit der ursprünglichen Ausführung nachgewiesen ist.

Die Zeichnungsprüfung erstreckt sich darauf, ob die vorliegenden Unterlagen nur solche Abweichungen aufweisen, die keine Auswirkungen auf das Einhalten der Bestimmungen der vorliegenden ÖNORM haben.

Ölbrenner, bei denen eine derartige Zeichnungsprüfung positiv verlaufen ist, gelten als normgerecht.

## 5.2 Prüfstellen

Die Prüfungen von Ölzerstäubungsbrennern sind durch staatliche oder staatlich autorisierte Prüfanstalten, durch Zivitechniker oder akkreditierte Prüfstellen einschlägiger Befugnis durchzuführen.

## 5.3 Prüfunterlagen

Die nachfolgend angeführten Unterlagen sind in zweifacher Ausfertigung in deutscher Sprache vom Antragsteller der Prüfstelle zur Verfügung zu stellen:

- Typenbezeichnung des Ölbrenners;
- Beschreibung des Ölbrenners, enthaltend:
  - Angaben über Bauart und Bauausführung des Ölbrenners sowie Arbeitsfeld;
  - Angaben, für welche Heizölsorte nach ÖNORM C 1108 und für welchen Öldurchsatz der Ölbrenner bestimmt ist;
  - Angaben über die verwendeten Werkstoffe;
  - Angaben über die Bauteile des Ölbrenners;
  - Angaben über Zubehörteile umfassend Hersteller, Typenbezeichnung sowie Spezifikation;
  - Angaben darüber, welche Teile zur üblichen Ausstattung gehören;
  - Angaben über den elektrischen Anschlußwert des Ölbrenners;
- Zeichnungen, zB Lichtpausen (Außer der Zusammenstellungszeichnung sind Zeichnungen mit den notwendigen Schnittdarstellungen vorzulegen, sodaß ein klares Bild der Konstruktion des Ölbrenners und aller seiner wesentlichen Teile vermittelt wird.)
- Maßangaben in metrischen Einheiten;
- Einbau- und Bedienungsanleitung des Ölbrenners;
- Schalt-, Leitungs- und Funktionsschema in deutscher Sprache. Für die elektrische Ausrüstung ist ein einschlägiges Prüfzeugnis bzw. ein Nachweis der Prüfung über die Einhaltung der anzuwendenden Bestimmungen entsprechend der Durchführungsverordnung zum Elektrotechnikgesetz vorzulegen.
- Gegebenenfalls Druckschriften, die über den Ölbrenner herausgegeben worden sind.

## 5.4 Prüfstand

Die Prüfungen müssen auf einem Prüfstand durchgeführt werden, der so ausgerüstet ist, daß die in der vorliegenden ÖNORM festgelegten Prüfungen durchgeführt werden können.

Dieser Prüfstand muß über Prüfflammrohre verfügen (siehe Bild G.2), ausgenommen jene Fälle, wo mit dem bestimmten Wärmeerzeuger geprüft wird.

Jedes Prüfflammrohr wird durch seine Innendurchmesser (0,225 m; 0,300 m; 0,400 m; 0,500 m; 0,600 m; 0,800 m) und seine Länge sowie durch den zugehörigen Brennstoffmassenstrom definiert (siehe Bild G.4). Die einzelnen Flammrohre dürfen mit einer Brennstoffmassenstrom-Abweichung von +10 % betrieben werden.

Der Antragsteller entscheidet bei der Prüfung, mit welchem Flammrohr der minimale bzw. maximale Durchsatz geprüft wird.

Dabei ist die Feuerraumlänge nach folgender Formel zu berechnen:

$$l_1 = 0,25 \cdot \sqrt{m}$$

Die Länge  $l_1$  ist mittels einer Rückwand einstellbar, die im Innenraum der Brennkammer verläuft. Das Prüfflammrohr ist mit einer Abdichtungseinrichtung versehen, so daß ein variabler Belastungszustand am Austritt des Feuerraumes hervorgerufen werden kann. Mit dieser Einrichtung muß der in dem Feuerraum herrschende Druck eingestellt werden können. Alle Wände, mit Ausnahme der Stirnwand, müssen gekühlt werden.

Die Abgastemperatur muß zwischen 100 °C und 500 °C liegen.

Das Prüfflammrohr muß mit Schaulöchern versehen sein, durch die die Flammen visuell überwacht werden können. Es muß möglich sein, den Druck im Feuerraum zu messen.

## 5.5 Meßgeräte

Die Meßgeräte müssen die in 5.6.1 festgelegten Forderungen zur Meßgenauigkeit einhalten.

Hinsichtlich der besonderen Anforderungen an Meßeinrichtungen siehe

Rußzahl im Anhang A

Kohlenwasserstoffe: siehe Anhang B

Stickstoffoxide: siehe Anhang C

Anfahrverhalten: siehe Anhang D.

## 5.6 Meßgenauigkeit

### 5.6.1 Fehlergrenzen der Meßeinrichtungen

- Druckmeßgerät  $\pm 1$  % des Meßbereich-Endwertes
- Temperaturmeßgerät  $\pm 1$  K
- Massenstrom-Meßeinrichtung  $\pm 0,5$  % des Meßbereich-Endwertes
- Längemeßeinrichtung  $\pm 1$  % des Meßbereich-Endwertes
- Meßeinrichtung für
  - CO<sub>2</sub>-Gehalt  $\pm 0,1$  % Volumenanteil
  - O<sub>2</sub>-Gehalt  $\pm 0,1$  % Volumenanteil
  - CO-Gehalt  $\pm 5$  ppm
  - NO<sub>x</sub>-Gehalt  $\pm 5$  ppm
  - C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>-Gehalt  $\pm 5$  ppm

### 5.6.2 Meßunsicherheiten bei der Prüfung

- Feuerraumlänge  $l_1$   $\pm 3$  %
- Temperatur an der Ansaugöffnung des Brenners  $\pm 2$  K

- Druck im Feuerraum während des Betriebes  $\pm 5$  %
- Druck im Feuerraum während des Anfahrens  $\pm 10$  %
- Brennstofftemperatur  $\pm 2,5$  K
- Brennstoffdurchsatz  $\pm 2,5$  %
- Rußzahl  $\pm 0,2$
- CO<sub>2</sub>-Gehalt  $\pm 0,3$  % Volumenanteil
- O<sub>2</sub>-Gehalt  $\pm 0,3$  % Volumenanteil
- CO-Gehalt  $\pm 10$  ppm
- NO<sub>x</sub>-Gehalt  $\pm 10$  ppm
- C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>-Gehalt  $\pm 10$  ppm

## 5.7 Prüfprogramm

Bevor der Brenner im Prüfstand aufgestellt wird, muß er auf Übereinstimmung mit den eingereichten Konstruktionsunterlagen geprüft werden.

### 5.7.1 Bestimmung des Prüfflammrohres, Abmessungen des Feuerraumes

Jedem Durchsatz des Brenners entspricht eine geometrische Größe (Länge und Durchmesser) der Prüfflammrohre, wie in Bild G.4 dargestellt. Bei den Prüfungen am Wärmeerzeuger sind die Abmessungen des Feuerraumes festzuhalten.

### 5.7.2 Durchzuführende Prüfungen

Entsprechend der Regelart des Brenners sind für jede Mischeinrichtung die folgenden Prüfungen durchzuführen:

Der Brenner wird entsprechend der Belastung in Verbindung mit der nach Bild G.2 festgelegten Prüfvorrichtung geprüft. Die Brenneinstellung wird so vorgenommen, daß die im Abschnitt 4 enthaltenen Anforderungen erreicht werden.

Die Prüfung wird sowohl bei maximalem wie auch bei minimalem Durchsatz und allenfalls einem Zwischenwert (siehe Bild G.5) durchgeführt. Prüfpunkte werden nach dem vorgelegten Arbeitsfeld festgelegt.

Bei Ölbrennern, die nur mit Unterdruck im Feuerraum arbeiten, muß die Prüfung bei Atmosphärendruck im Feuerraum und dem angegebenen größten Unterdruck erfolgen. Ölbrenner, die nur für Überdruck im Feuerraum bestimmt sind, sind bei Atmosphärendruck und bei einem um 10 % über dem angegebenen höchsten Druckwert liegenden Überdruck zu prüfen.

Bei Prüfungen in Verbindung mit dem Wärmeerzeuger ist abweichend davon die vorgeschriebene Betriebsweise einzuhalten.

#### 5.7.2.1 Die Meßdauer bei der Prüfung beträgt

- in den Meßpunkten im Überdruckbereich des Prüffeldes und des Arbeitsfeldes: 20 Minuten
- in den Meßpunkten im Unterdruckbereich des Prüffeldes und des Arbeitsfeldes: 10 Minuten

Für jeden Meßpunkt des Prüffeldes und des Arbeitsfeldes sind alle 5 Minuten die Werte zu messen und im Prüfbericht aufzuzeichnen.

Für jeden Meßpunkt wird über die ganze Zeit der jeweilige Öldurchsatz ermittelt und als Mittelwert angegeben.

Die Temperatur des Heizöles nach ÖNORM C 1108 bzw. des gesetzlich vorgeschriebenen Prüfbrennstoffes darf sich

am Austritt des Ölvorwärmers über die Prüfdauer um nicht mehr als  $\pm 3,5$  K verändern.

**5.7.2.2** Nach Abschluß der Prüfung ist festzustellen, ob:

- a) keine Undichtheiten im Brennstoffsystem aufgetreten sind,
- b) keine die Betriebssicherheit der Regelgeräte beeinflussenden Verschmutzungen vorliegen.

**5.7.2.3** Es ist eine Brennstoffprobe zu entnehmen, um die Übereinstimmung mit den in 5.8.1 genannten Anforderungen zu prüfen.

### 5.7.3 Funktionsnachprüfung

Nach Beendigung der Prüfung dürfen – bei Raumtemperatur – an den Werkstoffen oder Elementen des Brenners keine Verformungen, Einstelländerungen oder Verschlechterungen auftreten.

## 5.8 Prüfbedingungen

### 5.8.1 Zu verwendende Brennstoffe

Die Prüfungen müssen mit einem handelsüblichen Brennstoff gemäß ÖNORM C 1108 oder gegebenenfalls einem gesetzlich vorgeschriebenen Prüfbrennstoff durchgeführt werden.

Bei Heizöl Leicht ist ein Prüfbrennstoff mit einem Gehalt an gebundenem Stickstoff von 1700 mg/kg bis 2000 mg/kg zu verwenden.

Es ist eine Brennstoffanalyse hinsichtlich des Stickstoffes durchzuführen.

### 5.8.2 Prüfablauf im Beharrungszustand

Der Prüfablauf muß nach Erreichen des Beharrungszustandes durchgeführt werden. Die Ergebnisse müssen mit den Anforderungen nach Abschnitt 4 übereinstimmen. Es ist sicherzustellen, daß die nachfolgenden Bedingungen während der Prüfung am Prüflammrohr eingehalten werden:

- Temperatur des Mediums zwischen 40 °C und 80 °C.
- Temperatur der Verbrennungsluft und der Umgebung des Prüfraumes zwischen 15 °C und 25 °C.

Nach jeder Prüfung muß das Anlaufen und das Zünden des Brenners sicher erfolgen; hierbei müssen die Sicherheitsvorschriften nach ÖNORM EN 230 eingehalten werden.

### 5.8.3 Prüfung des Brenners mit elektrischer Spannung

Die in 5.8.2 spezifizierten Prüfungen müssen mit einer elektrischen Versorgungsspannung, die 100 % der Nennspannung beträgt, durchgeführt werden.

Nach Beendigung der Prüfung mit dem maximalen Durchsatz erfolgt eine Prüfung mit 85 % der Nennspannung. Die Zündung des Brenners muß dabei sicher erfolgen.

### 5.8.4 Prüfung des Anfahrverhaltens

Die Anfahrprüfung des Anfahrverhaltens bei Ölbrennern mit einer maximalen Brennstoffwärmeleistung von 3 MW hat im Anschluß an die Prüfung im Beharrungszustand zu erfolgen und ist aufzuzeichnen. Die Druckschwingungen in der Prüfvorrichtung dürfen auch bei den nachfolgend beschriebenen Einstellverhältnissen keine überdurchschnittlich hohen Geräusche verursachen.

Ölbrenner, die nur für einen Betrieb mit Unterdruck im Feuerraum vorgesehen sind, sind Anfahrprüfungen zu un-

terziehen, wobei sich die Druckverhältnisse für das Anfahren dadurch ergeben, daß der Brenner nach Erreichen der Prüflast und der Verbrennungskennwerte abgeschaltet wird.

Ölbrenner, die für einen Betrieb mit Überdruck im Feuerraum vorgesehen sind, müssen sinngemäß eingestellt werden, wobei jedoch der Prüfdruck um mindestens 10 % über den Angaben des Herstellers liegen muß.

Die Anfahrprüfungen sind für jeden Prüfpunkt durchzuführen. Es sind nach dem Einstellen jeweils zwei Anfahrvorgänge durchzuführen.

Bei Prüfungen in Verbindung mit dem Wärmeerzeuger ist abweichend davon die vorgeschriebene Betriebsweise einzuhalten.

## 5.9 Ergebnisse der durchgeführten Prüfung, Prüfbericht

Der Prüfbericht muß mit Hinweis auf diese ÖNORM enthalten:

- die Prüfungsart (zB Erstprüfung, Einzelprüfung, Ergänzungsprüfung, Zeichnungsprüfung),
- eine Beschreibung des Brenners mit den in 5.3 geforderten Unterlagen und
- die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen in Form eines Prüf- und Arbeitsfeldes.

Die Ergebnisse der verbrennungstechnischen Prüfungen sind in ein Prüfprotokoll (siehe Beispiel in Anhang F) einzutragen und gemeinsam mit den Aufzeichnungen der Anfahrdruckschwingungen in dem Prüfbericht festzuhalten.

Auf Verlangen des Antragstellers ist bei Unterschreiten der geforderten Maximalwerte von  $\text{NO}_x$  (siehe 4.3) der Brenner als  $\text{NO}_x$ -arm zu attestieren.

## 5.10 Elektrotechnische Ausrüstung

Für die elektrotechnische Ausrüstung von Ölzerstäubungsbrennern sind die Bestimmungen des Elektrotechnikgesetzes – ETG, BGBl. Nr. 106/1993, die jeweils geltende Elektrotechnikverordnung - ETV und die einschlägigen elektrotechnischen Sicherheitsvorschriften und Vorschriften über Normalisierung und Typisierung (SNT-Vorschriften) zu beachten. Nur solche Ölzerstäubungsbrenner, die auch diesen Bestimmungen entsprechen, sind normgerecht.

## 6 Kontrollprüfung

Bereits erstgeprüfte Typen von Ölzerstäubungsbrennern müssen spätestens nach Ablauf von jeweils zwei Jahren einer Kontrollprüfung durch eine österreichische staatliche, staatlich autorisierte oder akkreditierte Prüfanstalt oder durch einen Ziviltechniker unterzogen werden.

Die Kontrollprüfung umfaßt stichprobenartig die visuelle Prüfung der Übereinstimmung grundlegender Bauteile aus der laufenden Fertigung mit denen des erstgeprüften Exemplares anhand der Zeichnungen. Über das Ergebnis der Prüfung ist ein Prüfbericht auszustellen.

## 7 Kennzeichnungen am Gerät

Jeder Brenner muß an einer gut sichtbaren Stelle mit einem dauerhaft angebrachten Geräteschild versehen sein.

Das Geräteschild für Brenner muß folgende Angaben enthalten:

- Name des Herstellers – bei ausländischen Fabrikanten Name des Importeurs
- Typenbezeichnung
- Baujahr
- Fabrikationsnummer
- Öldurchsatz in kg/h (maximal und minimal)
- Heizölsorte ... nach ÖNORM C 1108
- Verbrennungslufttemperatur:
- elektrische Nennwerte
- Normkennzeichnung.

## 8 Normkennzeichnung

Wenn ein Erzeugnis als dieser Norm entsprechend gekennzeichnet werden soll, muß es vorher gemäß § 3 (2) des Normengesetzes (BGBl. Nr. 240/1971) nach allen diesbezüglichen Bestimmungen dieser ÖNORM von einer staatlichen oder staatlich autorisierten Prüfanstalt, von einem Ziviltechniker oder von einer akkreditierten Prüfstelle einschlägiger Befugnis überprüft werden.

Diese Prüfung (Typenprüfung) muß sich auf alle Anforderungen dieser ÖNORM und alle sonstigen für das Erzeugnis etwa bestehenden Sicherheitsvorschriften gemäß § 4 des Normengesetzes 1971 erstrecken.

Derjenige, der das betreffende Erzeugnis als dieser ÖNORM entsprechend kennzeichnen und/oder in Verkehr setzen will, muß das positive Ergebnis mit Datum der Erstprüfung in Form einer Bestätigung der prüfenden Stelle dem ON nachweislich anzeigen; er verpflichtet sich damit, die einschlägigen Richtlinien des ON einzuhalten.

Spätestens nach Ablauf von jeweils zwei Jahren ist dem ON der Nachweis zu erbringen, daß das registrierte Erzeugnis nach wie vor allen Anforderungen dieser ÖNORM entspricht; hierzu ist die Bestätigung einer staatlichen oder staatlich autorisierten Prüfanstalt, eines Ziviltechnikers oder einer akkreditierten Prüfstelle über das positive Ergebnis einer Kontrollprüfung im Umfange der Erstprüfung oder gemäß den Bestimmungen dieser ÖNORM über die Kontrollprüfung nachweislich anzuzeigen.

Das ON trägt den Namen des Antragstellers, Name, Marke oder Typenbezeichnung des Erzeugnisses und allenfalls andere erforderliche Angaben, zB Normbezeichnung, Güteklasse, in das Register der ÖNORM-geprüften Erzeugnisse ein und stellt hierüber eine Registrierungsbestätigung aus.

Für diese Tätigkeit des ON hat der Antragsteller einen vom ON festgesetzten Betrag für die Verwaltungskosten zu entrichten. Über Verlangen sind dem ON die vollständigen Prüfungsunterlagen zur Verfügung zu stellen.

Sollten die zur Überwachung der Normgerechtigkeit vorgeschriebenen Kontrollprüfungen nicht fristgerecht durchgeführt werden oder ergeben, daß ein Erzeugnis nicht mehr allen Anforderungen dieser ÖNORM entspricht, dann ist dies vom Antragsteller dem ON unverzüglich und nachweislich anzuzeigen. In einem solchen Falle erlischt die Berechtigung zur Normkennzeichnung gemäß § 3 (2) Normengesetz 1971.

Nach Erfüllung der vorstehend angeführten Bedingungen darf das Erzeugnis mit "ÖNORM M 7540 geprüft" oder "M 7540 geprüft" gekennzeichnet werden. Die Normkennzeichnung ist auf dem Erzeugnis dauerhaft anzubringen und durch alle in dieser ÖNORM festgelegten Zusatzangaben (zB Hersteller, Kenndaten, Güteklasse, Leistung) zu ergänzen. Sie darf wesentliche Eigenschaften, zB die Festigkeit des Erzeugnisses, nicht beeinträchtigen. Ein Hinweis auf Normgerechtigkeit des Erzeugnisses darf auch auf Liefer scheinen, Verkaufsunterlagen, Werbematerial u. a. angebracht werden.

Erzeugnisse, für die vom ON keine Registrierungsbestätigung ausgestellt wurde, dürfen weder auf die oben beschriebene Art noch in anderer – zB gemäß § 3 (1) Normengesetz 1971 – sowie ähnlicher, zur Verwechslung Anlaß gebender Weise gekennzeichnet oder bezeichnet werden. Es wird darauf hingewiesen, daß das Anbieten, Feilbieten bzw. In-den-Verkehr-Bringen von solchen Erzeugnissen mit dem Hinweis auf eine Normkonformität eine widerrechtliche Normkennzeichnung darstellt und eine verwaltungsstrafrechtliche Verfolgung gemäß § 8 Normengesetz 1971 und/oder auch Folgen nach dem Gesetz zum "Schutz gegen den unlauteren Wettbewerb" nach sich ziehen kann.

Nähere Angaben über die Verwendung des Kennwortes "ÖNORM" und des Kennzeichens "M", auch in Verbindung mit der jeweiligen ÖNORM-Nummer und dem Zusatz "geprüft", enthält die ON-Richtlinie 2.

## 9 Bezugsnormen und notwendige Rechtsvorschriften

ÖNORM C 1108 Flüssige Brennstoffe – Heizöle – Anforderungen

ÖNORM EN 230 Ölzerstäubungsbrenner in Monoblockausführung – Einrichtungen für die Sicherheit, die Überwachung und die Regelung sowie Sicherheitszeiten

BGBl. Nr. 106/1993 Elektrotechnikgesetz 1992 – ETG 1992.

## 10 Hinweis auf andere Unterlagen

ÖNORM A 6004 Faltung von technischen Zeichenblättern auf Format A4

ÖNORM C 1108 Flüssige Brennstoffe – Heizöle – Anforderungen

ÖNORM EN 225 Ölzerstäubungsbrenner – Pumpen mit rotierender Welle und Außenantrieb – Abmessungen

ÖNORM EN 226 Ölzerstäubungsbrenner – Anschlußmaße zwischen Brenner und Wärmeerzeuger

ÖNORM EN 264 Sicherheitsabsperreinrichtungen für Feuerungsanlagen mit flüssigen Brennstoffen – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

ÖNORM EN 293 Öldruckerstäubungsdüsen – Mindestanforderungen – Prüfungen

ÖNORM EN 299 VORNORM ENTWURF Öldruckerstäubungsdüsen – Prüfung der Sprühcharakteristik und des Winkels

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6049

ÖNORM M 7540-1 Seite 9

- ÖNORM H 5743 Heizungsanlagen – Schlauchleitungen für Heizöl leicht – Anforderungen, Prüfung
- ÖNORM M 7321 Schnellverschlüsse an Druckgefäßen und Druckbehältern
- ÖNORM M 7423 Gasmangelsicherungen in Gasverbrauchseinrichtungen
- ÖNORM M 7445 Gas-Gebläsebrenner
- ÖNORM M 7455 NO<sub>x</sub>-arme Gasgebläsebrenner – Stickstoffoxidmessung
- ÖNORM M 7531 Prüfung der Rauchgase von Ölfeuerungen für den Hausbrand und für Kleinheizanlagen – Bestimmung der Rußzahl
- ÖNORM M 7532 Prüfung der Rauchgase von Ölfeuerungen für den Hausbrand für und Kleinheizanlagen – Fließmittelverfahren zum Nachweis von Ölderivaten
- DIN 4794 Teil 2 Ortsfeste Warmluftzeuger – Ölbefeuerte Warmluftzeuger, Anforderungen, Prüfung
- BGBL. Nr. 19/1989 Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 – LRV – K 1989

69

6050

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 10 ÖNORM M 7540-1

## Anhang A (normativ): Rußzahl

### A.1 Geräte

**A.1.1** Pumpe (manuell betätigt), mit der ein Volumen von  $160 \text{ cm}^3 \pm 5 \%$  quer über eine filtrierende Oberfläche mit effektivem Durchmesser von 6 mm mit einer einzigen Pumpbewegung angesaugt werden kann (etwa  $570 \text{ cm}^3 \pm 5 \%$  pro  $\text{cm}^2$  der effektiven filtrierenden Oberfläche); der Hubweg der Pumpe sollte etwa 200 mm betragen.

Das Eindrehen der Befestigungseinrichtung für das Filterpapier – wobei das letztere in die vorgesehene Position eingeführt wird – muß eine ausreichende Dichtheit sicherstellen, um ein eventuelles Auftreten von Kondensat und eine Aufheizung bei der ersten Inbetriebnahme der Pumpe zu verhindern.

Der vom Gas zurückzuliegende Weg vom Entnahmepunkt bis zur filtrierenden Oberfläche darf höchstens 40 cm betragen, hiervon ausgenommen sind spezielle Bedingungen bezüglich der Abgasleitung, die dann im Prüfprotokoll angegeben werden müssen.

**A.1.2** Entnahmesonde mit einem Innendurchmesser von 6 mm, mit der die in A.1.1 genannten Festlegungen erfüllt werden können.

**A.1.3** Filterpapier mit einem Reflexionsgrad von  $(85 \pm 2,5) \%$ , photometrisch bestimmt. Für diese Bestimmung muß das Filterpapier mit einem weißen Werkstoff unterlegt werden, dessen Reflexionsgrad mindestens 75 % beträgt.

Die Durchlässigkeit des Filterpapiers für Luft muß  $3 \text{ dm}^3/\text{cm}^2$  je Minute bei einem Druckgefälle von 2 kPa bis 10 kPa (20 mbar bis 100 mbar) betragen.

**A.1.4** Rußzahl-Vergleichsskala, in 10 aufgedruckte, in ihrem Schwärzungsgrad abgestufte Flächen eingeteilt, bestehend aus weißem Werkstoff mit einem Reflexionsgrad von  $(85 \pm 2,5) \%$ . Der Reflexionsgrad der ersten Fläche ist gleich dem der unbedruckten Rußzahl-Vergleichsskala und entspricht der Rußzahl 0. Bei den folgenden Flächen ist der Reflexionsgrad um jeweils 10 % des Anfangswertes niedriger, zB bei der Rußzahl 6 um 60 %. Die zulässige Abweichung für den Reflexionsgrad darf maximal 3 % des jeweiligen Wertes betragen.

Es ist zulässig, die Rußzahl-Vergleichsskala durch eine Klarsichthülle gegen Verschmutzungen zu schützen. Dann müssen aber Rußzahl-Vergleichsskala und Filterpapier jeweils durch die gleiche Klarsichthülle mit gleicher Schichtdicke betrachtet werden.

Die aufgedruckten Flächen haben etwa 20 mm Durchmesser mit je einem konzentrischen Loch von etwa 6 mm Durchmesser.

#### A.1.5 Elektronische Probenahme

Das in A.1.1 bis A.1.4 beschriebene Prüfverfahren kann mit einer elektronischen Rußbildmessung durchgeführt werden, unter der Voraussetzung, daß der Prüfindex, welcher vom Prüfer mit der Vergleichsskala verglichen oder von der Einrichtung als Wert angezeigt wird, dem der unter A.1.1 beschriebenen Verfahren entspricht.

### A.2 Bestimmung der Rußzahl

Die Befestigungseinrichtung für das Filterpapier muß gelöst werden, das Filterpapier muß in den hierfür an der Pumpe vorgesehenen Schlitz eingeführt und die Befestigungseinrichtung wieder festgedreht werden.

Die Entnahmesonde muß im Kern und im rechten Winkel zu diesem Abgasstrom eingeführt werden. Die Dichtheit zwischen der Sonde und dem Entnahmestutzen muß sichergestellt sein. Die Entnahmen können entweder mit einer manuellen oder einer elektromechanischen Pumpe vorgenommen werden.

Wird eine manuelle Pumpe nach A.1.1 verwendet, müssen zehn Saughübe vorgenommen werden; jeder Saughub muß gleichmäßig bis zum Anschlag durchgeführt werden und zwischen 2 s und 3 s dauern.

Die Entnahmesonde muß wieder herausgezogen werden, die Befestigungseinrichtung muß gelöst und das Filterpapier vorsichtig herausgezogen werden.

Das Filterpapier wird so unter die Rußzahl-Vergleichsskala gelegt, daß der Rußfleck eine Lochung der Rußzahl-Vergleichsskala voll ausfüllt. Die dem Rußfleck im Schwärzungsgrad am meisten entsprechende Fläche der Rußzahl-Vergleichsskala gibt die Rußzahl an.

Bei elektronischen Rußbildmessungen ist der Meßkopf so auf den Rußfleck aufzusetzen, daß mit Sicherheit nur die Reflexion des Rußfleckes und nicht andere Flächen des Filterpapiers erfaßt werden.

**Anhang B (normativ): FID – Meßmethode zur Erfassung der unverbrannten Kohlenwasserstoffe****B.1 Meßsystem**

Die Durchführung der Messung erfolgt mittels Flammenionisationsdetektor (FID). Der Kohlenstoff in der kohlenwasserstoffhaltigen Verbindung wird ionisiert, d.h. elektrisch geladen.

Die sogenannte thermische Dissotiation findet in der Flamme des internen Gerätebrenners statt, und zwar sowohl an der Oberfläche als auch im Kern.

Für diesen Vorgang ist die Temperatur der Flamme und die Bauweise des Brenners von Bedeutung.

An der Oberfläche verbrennen die niederwertigen Kohlenwasserstoffe und im Kern die hochmolekularen Kohlenwasserstoffe. Die Querempfindlichkeit zu Sauerstoff ist ausgeschaltet.

**B.2 Inbetriebnahme**

Die Leitungen zwischen den zu untersuchenden Gasen und dem Gerät sind vor der Inbetriebnahme mit einem Lösungsmittel, zB Dichlormethan,  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , zu spülen und anschließend mit dem gereinigten Nullgas auszugasen.

Da diese Zuleitungen unbeheizt sind, können sie bei Verschmutzung mit Spuren von Kohlenwasserstoffen zu längeren Drifterscheinungen führen (Nullpunktswanderung).

Die Armaturen (Druckminderer) sind fettfrei zu halten.

Die weitere Handhabung des Gerätes ist den Einstell- und Betriebsanleitungen der Hersteller zu entnehmen.

6052

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 12 ÖNORM M 7540-1

## Anhang C (normativ): NO<sub>x</sub>-Meßmethode und Berechnung

### C.1 NO<sub>x</sub>-Messung

Die Messungen sind im Verbindungsstück zwischen Feuerstätte und Schornstein<sup>1)</sup> hinter dem Wärmetauscher im Kern des Abgasstromes durchzuführen. Bei punktförmiger Entnahme ist zur Messung die repräsentative Stelle im Abgasstrom zu wählen, welche durch eine Mehrfachmessung ermittelt wird.

Die angewendeten Meßverfahren sind im Prüfbericht anzugeben.

Bei der Kalibrierung des Gerätes ist die korrekte Arbeitsweise des Konverters (Umsetzungsrate) zu prüfen.

### C.2 Auswertung der Messung

Die gemessenen Emissionswerte sind auf 3 % Bezugssauerstoff umzurechnen und in mg/m<sup>3</sup> Abgas im Normzustand anzugeben.

Zusätzlich: Angabe in mg/MJ zugeführter Brennstoffenergie.

### C.3 Berechnung des Emissionswertes

Bei Heizöl Leicht ist ein Prüfbrennstoff mit einem Stickstoffgehalt zwischen 1700 mg/kg und 2000 mg/kg zu verwenden.

Der Emissionsgrenzwert für NO<sub>x</sub> bezieht sich auf einen Gehalt an organisch gebundenem Stickstoff im Heizöl von 140 mg/kg. Bei höheren bzw. niedrigeren Stickstoffgehalten des Prüfüles ist der Grenzwert für NO<sub>x</sub> wie folgt zu ermitteln:

Bei Stickstoffgehalten des Prüfüles, die den oben angeführten Basiswert von 140 mg/kg über- bzw. unterschreiten, ist pro zusätzlichem bzw. verringertem Stickstoffgehalt von je 1 mg/kg eine Erhöhung bzw. Reduzierung des höchstzulässigen NO<sub>x</sub>-Grenzwertes um 0,06 mg/MJ anzusetzen. Der Grenzwert darf jedoch höchstens 130 mg/MJ betragen.

Es ist eine Brennstoffanalyse hinsichtlich des Stickstoffes durchzuführen.

<sup>1)</sup> Ab sofort wird im Hinblick auf die europäische Normung die Bezeichnung "Schornstein" anstelle der Bezeichnung "Rauchfang" verwendet; in österreichischen Rechtsvorschriften und Regelwerken (auch in der ÖNORM B 8200) wird jedoch "Rauchfang" verwendet.



246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6053

ÖNORM M 7540-1 Seite 13

**Anhang D (normativ): Meßeinrichtung für das Anfahrverhalten**

Das Verhalten des Brenners, d. h. die Überwachung der Schwingungen beim Anfahren, muß mit einem Druckaufnehmer mit einem Registriergerät oder einer gleichwertigen Einrichtung erfaßt werden. Die Meßstelle für den Feuerraumdruck ist auf der Brenneranschlußplatte über dem Brenner anzuordnen.

Die Meßsonde muß bündig mit der Innenwand der Brenneranschlußplatte abschließen. Sie hat eine Länge von 250 mm und einen Innendurchmesser von 6 mm.

71

6054

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 14 ÖNORM M 7540-1

### Anhang E (normativ): Umrechnungsfaktoren für NO<sub>x</sub>- und CO-Gehalt für 0 % O<sub>2</sub> bei der Verbrennung von Heizöl Leicht

NO<sub>x</sub> (mg/m<sup>3</sup>) = NO<sub>x</sub> (als Volumenanteil in ppm) x 2,053 x 21 - O<sub>2,ref</sub> / 21 - O<sub>2,meas</sub> (gerechnet als NO<sub>2</sub>)

NO<sub>x</sub> (mg/kWh) = NO<sub>x</sub> (als Volumenanteil in ppm) x 2,163 (bei 3 % O<sub>2</sub>)

CO (mg/m<sup>3</sup>) = CO (als Volumenanteil in ppm) x 1,25 x 21 - O<sub>2,ref</sub> / 21 - O<sub>2,meas</sub>

CO (mg/kWh) = CO (als Volumenanteil in ppm) x 1,317 bei 3 % O<sub>2</sub>

Hierin bedeuten:

O<sub>2,ref</sub> = O<sub>2</sub>-Referenzgas-Bedingung (zB 3% O<sub>2</sub>)

O<sub>2,meas</sub> = gemessene O<sub>2</sub>-Konzentration im Abgas

2,053 = Dichte von NO<sub>2</sub> in kg/m<sup>3</sup>

1,25 = Dichte von CO in kg/m<sup>3</sup>

#### UMRECHNUNGSFAKTOREN FÜR SCHADSTOFFKOMPONENTEN

Bezugswert	CO	ppm	mg/m <sup>3</sup> AG
0 % O <sub>2</sub> AG tr.	1 ppm 1 mg/m <sup>3</sup> AG	1,000 0,800	1,250 1,000
3 % O <sub>2</sub> AG tr.	1 ppm 1 mg/m <sup>3</sup> AG	1,000 0,800	1,250 1,000

Bezugswert	NO <sub>x</sub>	ppm	mg/m <sup>3</sup> AG
0 % O <sub>2</sub> AG tr.	1 ppm 1 mg/m <sup>3</sup> AG	1,000 0,487	2,053 1,000
3 % O <sub>2</sub> AG tr.	1 ppm 1 mg/m <sup>3</sup> AG	1,000 0,487	2,053 1,000

#### HL

H<sub>v</sub> = 11,39 kWh/kg  
V<sub>AG min k</sub> = 10,287 m<sup>3</sup>/kg

mg/kWh	mg/MJ
1,129 0,903	0,314 0,251
1,317 1,054	0,366 0,293

mg/kWh	mg/MJ
1,854 0,903	0,515 0,251
2,163 1,054	0,601 0,293

#### FAKTOR FÜR DIE UMRECHNUNG AUF ANDERE O<sub>2</sub>-GEHALTE

$$f = \frac{(21 - O_{2,ref})}{(21 - O_{2,meas})}$$

Für HM und HS sind die Umrechnungsfaktoren aufgrund der Brennstoffanalyse und des Heizwertes analog zu ermitteln.



6056

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 16 ÖNORM M 7540-1

Anhang G (normativ): Bilder

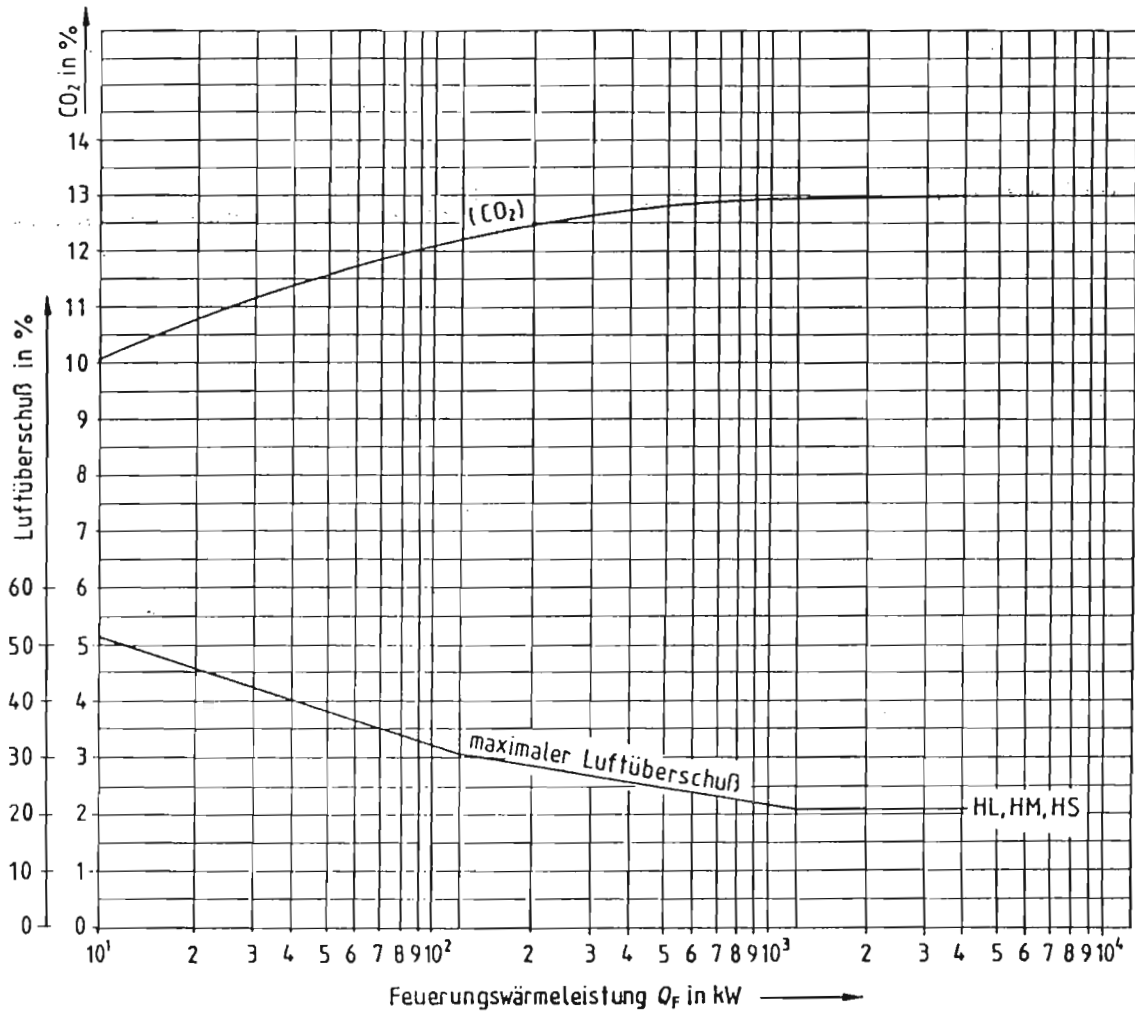
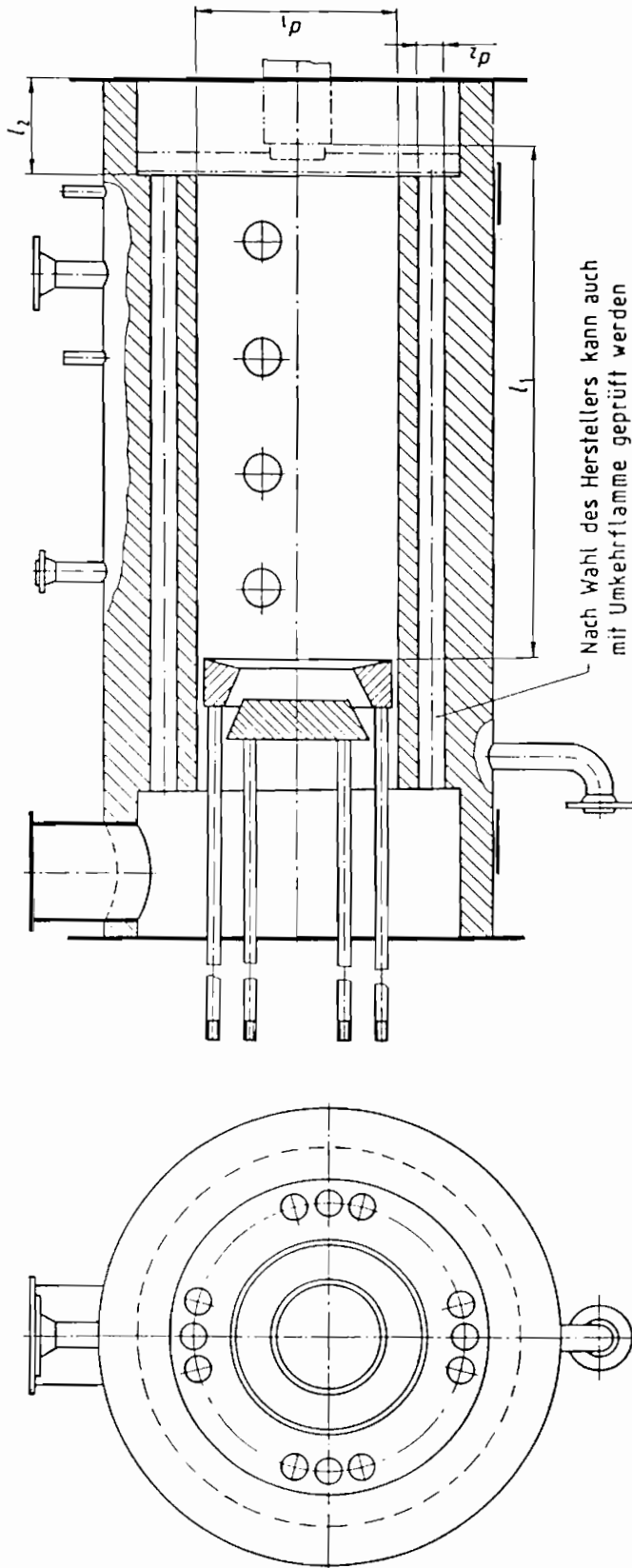


Bild G.1: Luftzahl in Abhängigkeit von der Feuerungswärmeleistung

73



Prüfflammrohr Ø d <sub>1</sub> (m)	Rauchgasrohre		Anzahl z	l <sub>2</sub> (mm)
	Ø d <sub>2</sub> (mm) innen	Ø d <sub>2</sub> (mm) außen		
0,225	16	20	8	60
0,3	21	25	14	80
0,4	36,5	41,5	12	100
0,5	39,5	44,5	26	130
0,6	51,5	57	30	160
0,8				

Bild G.2: Prüfflammrohr – Schemadarstellung

6058

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 18 ÖNORM M 7540-1

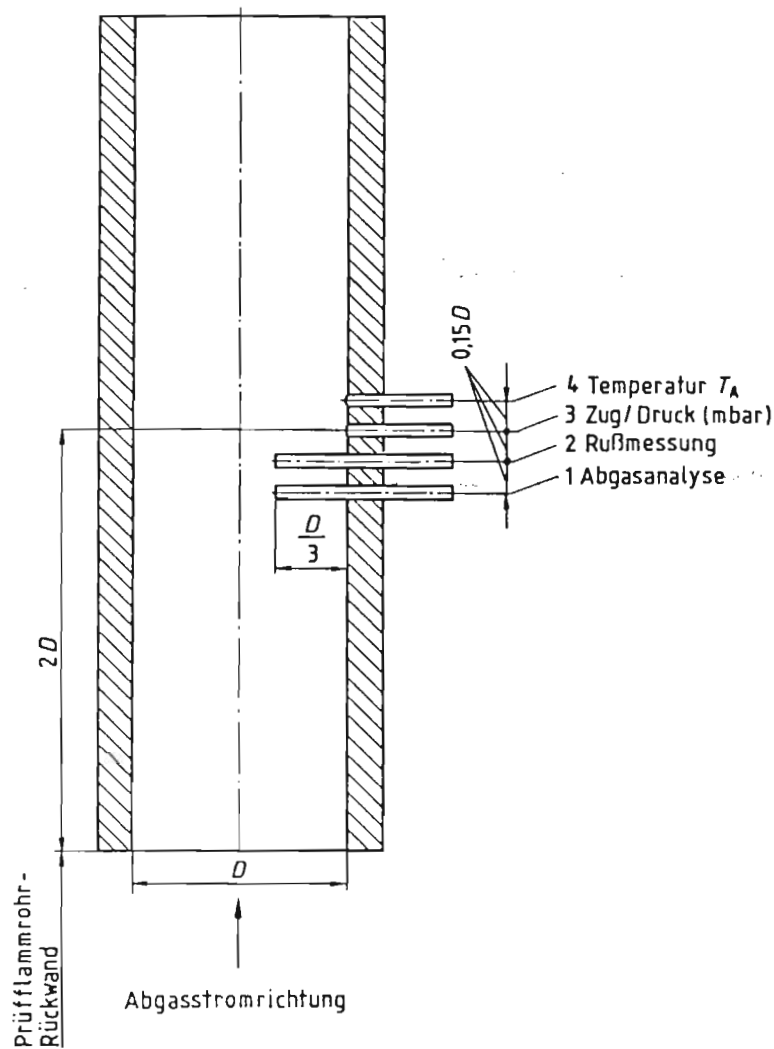
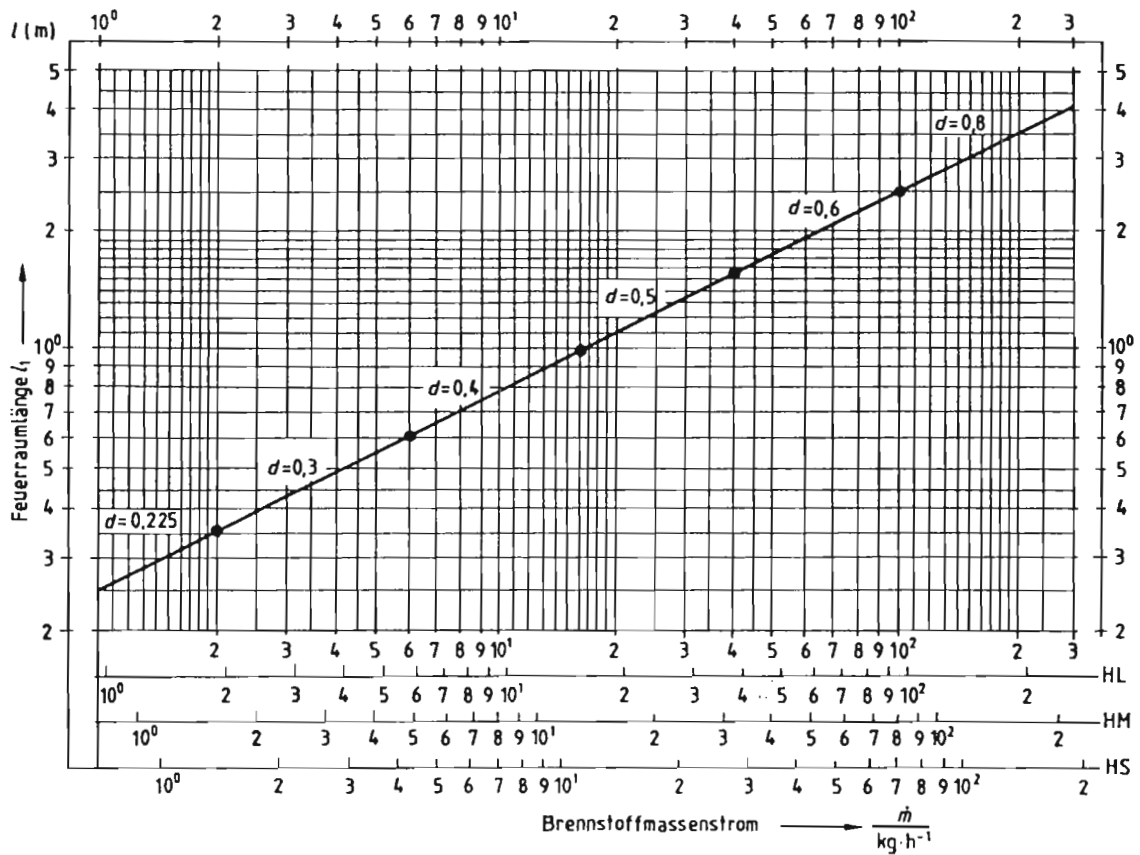


Bild G.3: Abgasmeßstrecke – Schemadarstellung (die Meßstutzen dürfen versetzt angeordnet sein)



$$l_i = 0.25 \times \sqrt{\dot{m}}$$

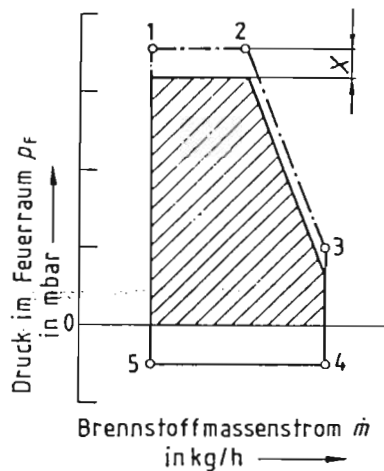
(siehe 5.4)

Bild G.4: Flammenrohrabmessungen: Durchmesser  $d_i$  und Feuerraumlänge  $l_i$  in Abhängigkeit vom Brennstoffmassenstrom  $\dot{m}$

6060

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

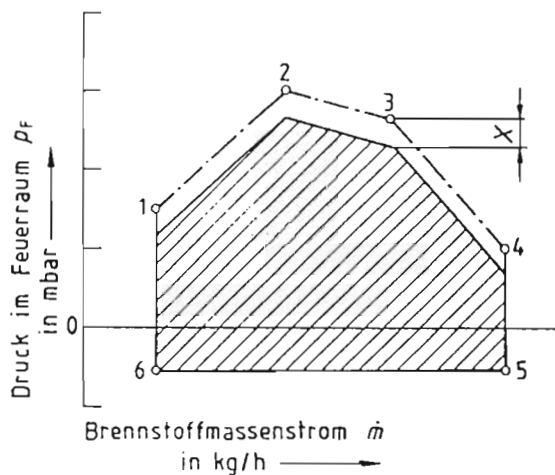
Seite 20 ÖNORM M 7540-1



a) Arbeitsfeld – Einstufenbrenner

- 1 minimaler Durchsatz
- 2 maximaler Durchsatz beim höchsten Feuerraumgegendruck
- 3 maximaler Durchsatz beim geringsten Feuerraumgegendruck
- 4 maximaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
- 5 minimaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum

1 bis 6 Prüfpunkte  
 $X = 0,1 P_F$



b) Arbeitsfeld – Mehrstufenbrenner

- 1 minimaler Durchsatz
- 2 maximaler Durchsatz beim höchsten Feuerraumgegendruck
- 3 maximaler Durchsatz Zwischenwert nach Wahl des Herstellers
- 4 maximaler Durchsatz beim geringsten Feuerraumgegendruck
- 5 maximaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum
- 6 minimaler Durchsatz bei Unterdruck im Feuerraum

Bild G.5: Beispiele für Arbeitsfelder



75

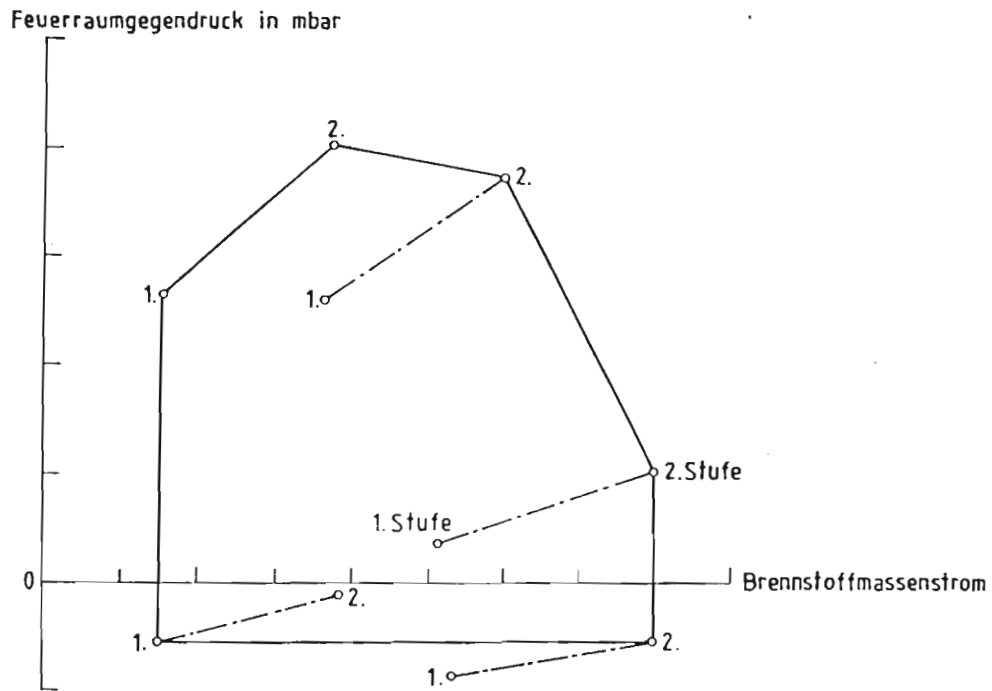


Bild G.6: Durchschaltpunkte 1. Stufe auf 2. Stufe zur Ermittlung des Arbeitsfeldes für 2stufige Brenner

DK 662.951.2

1. Juli 1984

	<h2>Gas-Gebläsebrenner</h2>	<h1>ÖNORM M 7445</h1>
<p><i>Forced-air gasburners</i></p> <p><i>Vorbemerkung</i></p> <p><i>Soweit nicht anders angeführt, sind sämtliche in dieser ÖNORM angeführten Drücke als Überdrücke gegenüber atmosphärischem Druck zu verstehen.</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Inhaltsverzeichnis</b></p> <p><b>1 Anwendungsbereich</b></p> <p><b>2 Begriffsbestimmungen</b></p> <p>2.1 Gas-Gebläsebrenner</p> <p>2.2 Schaltvorgänge</p> <p>2.2.1 Regelschaltung</p> <p>2.2.2 Störabschaltung</p> <p>2.2.3 Sicherheitsabschaltung</p> <p>2.2.4 Wiederanlauf</p> <p>2.2.5 Verblockung</p> <p>2.2.6 Verriegelung</p> <p>2.3 Zeiten der Steuer- und Überwachungseinrichtungen</p> <p>2.3.1 Vorluffzeit</p> <p>2.3.2 Gesamtzündungszeit</p> <p>2.3.3 Sicherheitszeit</p> <p>2.3.4 Wartezeit</p> <p>2.3.5 Betriebszustand</p> <p><b>3 Anforderungen</b></p> <p>3.1 Bauanforderungen</p> <p>3.1.1 Allgemeine Bauausführung</p> <p>3.1.2 Ausrüstung</p> <p>3.2 Funktionsanforderungen</p> <p>3.2.1 Anlauf</p> <p>3.2.2 Betriebszustand</p> <p>3.2.3 Dichtheit</p> <p>3.3 Verbrennung</p> <p>3.4 Umstellbarkeit</p> <p>3.5 Überwachung der Sicherheitsabsperreinrichtungen, Dichtheitskontrollgerät</p> <p><b>4 Kennzeichnung</b></p> <p>4.1 Geräteschild</p> <p>4.2 Einbau-, Einstell- und Bedienungsanleitung</p> <p style="text-align: center;">Textstellen in Kursivschrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 17</p>		
Fachnormenausschuß 043 Gasgeräte		

 Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
 Hersteller: Walter Hauska, 1010 Wien

**5 Prüfung**

- 5.1 Prüfgegenstände
- 5.2 Einzelprüfung und Einzelabnahme
- 5.3 Prüfunterlagen
- 5.4 Prüfeinrichtung
- 5.5 Prüfgase und Prüfdrücke
- 5.6 Funktionsprüfung
- 5.7 Verbrennungstechnische Prüfung
  - 5.7.1 Brennsicherheit und Stabilitätsbereich
  - 5.7.2 Verbrennungsgüte
  - 5.7.3 Arbeitsfeld
- 5.8 Prüfung der Erwärmung
- 5.9 Bauprüfung
- 5.10 Prüfbericht

**6 Zitierte Normen und Richtlinien****7 Sonstige Richtlinien****1 Anwendungsbereich**

Diese ÖNORM ist anzuwenden für vollautomatische und teilautomatische Gas-Gebläsebrenner (im folgenden kurz Brenner genannt), die mit den in Österreich gebräuchlichen Brenngasen nach ÖVGW-Mitteilung G 31 und/oder mit Flüssiggas betrieben werden.

Sie ist auch für den Gasteil eines Gebläsebrenners, der wechselweise auch mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden kann (Mehrstoffbrenner), anzuwenden.

**2 Begriffsbestimmungen**

Allgemeine Begriffe siehe ÖNORM M 7443 Teil 1 und ÖNORM M 7426.

**2.1 Gas-Gebläsebrenner:** Baugruppe, bestehend aus Brenner, Gas-Luftvormischer, Gebläse, Motor, Zündeinrichtung, Steuergeräten, Flammenüberwachung (Gasfeuerungsautomat) und dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen; die Verbrennungsluft wird direkt mittels Gebläse zugeführt.

**2.2 Schaltvorgänge**

**2.2.1 Regelschaltung:** Vorgang, der durch Regler und, soweit zulässig, durch Schaltuhren oder von Hand ausgelöst wird.

**2.2.2 Störabschaltung:** Vorgang, der durch den Gasfeuerungsautomat bei Ausbleiben oder Abreißen der Flamme oder durch einen Begrenzer ausgelöst wird und eine Verriegelung bewirkt.

**2.2.3 Sicherheitsabschaltung:** Vorgang, der bei Ansprechen eines Wächters (z. B. für Druck, Temperatur, Wasserstand, Zerstäubungsmittel, Verbrennungsluft) ausgelöst wird.

**2.2.4 Wiederanlauf:** Vorgang, bei dem nach dem Erlöschen der Flamme im „Betriebszustand“ die Gaszufuhr abgeschaltet und unter Einhaltung des Anlaufprogramms ein Zündversuch selbsttätig durchgeführt wird. Der Vorgang endet mit dem Betriebszustand oder bei Nichtentstehen der Flamme nach Ablauf der Sicherheitszeit „Anlauf“ mit der Störabschaltung.

**2.2.5 Verblockung:** Abschaltung des Brenners durch Wächter oder Endschalter, wobei der Brenner selbsttätig wieder betriebsbereit wird, wenn die Abschaltursache nicht mehr besteht.

**2.2.6 Verriegelung:** Abschaltung des Brenners durch Begrenzer, wobei zur Wiederinbetriebnahme des Brenners eine Entriegelung von Hand erforderlich ist.

### **2.3 Zeiten der Steuer- und Überwachungseinrichtungen**

**2.3.1 Vorlüftzeit:** Zeitspanne, während der der Feuerraum und Rauchzüge zwangsläufig durchlüftet werden, ohne daß die Gaszufuhr freigegeben und die Zündeinrichtung zugeschaltet ist.

**2.3.2 Gesamtzündungszeit:** Zeitspanne, während der die Zündeinrichtung in Betrieb ist.

**2.3.2.1 Vorzündungszeit:** Zeitspanne zwischen Inbetriebnahme der Zündeinrichtung und Freigabe der Gaszufuhr.

**2.3.2.2 Zündungszeit:** Zeitspanne zwischen Freigabe der Gaszufuhr und erstmaligem Melden bzw. Entstehen der Brennerflamme.

**2.3.2.3 Nachzündungszeit:** Zeitspanne zwischen erstmaligem Entstehen der Brennerflamme und Abschalten der Zündeinrichtung.

**2.3.3 Sicherheitszeit:** Zeitspanne, während der das Steuergerät die Gaszufuhr freigibt, ohne daß eine Flamme gemeldet wird.

**2.3.3.1 Sicherheitszeit „Anlauf“:** Zeitspanne, die während des Anlaufvorganges mit der Gasfreigabe beginnt, und bei Nichtentstehen der Flamme mit dem Signal zur Sperrung der Gaszufuhr endet.

**2.3.3.2 Sicherheitszeit „Betriebszustand“:** Zeitspanne, die mit dem Signal, daß die Flamme erloschen ist, beginnt und mit dem Signal zur Sperrung der Gaszufuhr endet.

**2.3.4 Wartezeit:** Zeitspanne zwischen dem Abschalten des Brenners nach Erlöschen der Flamme und der erneuten Freigabe der Luftzufuhr beim Wiederanlauf des Brenners.

**2.3.5 Betriebszustand:** Zustand, der nach Entstehen der Flamme und nach dem Ende der Sicherheitszeit „Anlauf“ beginnt und mit dem Erlöschen der Flamme endet.

## **3 Anforderungen**

### **3.1 Bauanforderungen**

#### **3.1.1 Allgemeine Bauausführung**

Werkstoffe sind in ihrer Güte und Bauteile in ihren Abmessungen so zu wählen, daß der Gebrauchswert und die Sicherheit der Brenner — insgesamt und in ihren Einzelteilen — bei fachgerechter Montage und bei den während des üblichen Betriebes auftretenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen auf eine angemessene Dauer sichergestellt sind.

Dichtungen müssen den Festlegungen nach DIN 3535 Teil 2 oder Teil 4 entsprechen.

Die Brenner und ihre Teile müssen so ausgebildet sein, daß weder bei ihrer Handhabung noch bei der notwendigen Reinigung und Wartung Verletzungsgefahr besteht (z. B. sind scharfe Kanten zu vermeiden).

Teile, die gewartet oder ersetzt werden müssen, sind so anzuordnen oder zu gestalten, daß sie leicht auszubauen sind. Sie sind so auszubilden oder zu kennzeichnen, daß sie bei Einhaltung der Anweisungen des Herstellers nicht falsch eingebaut werden können.

Im Gewinde dichtende Anschlußverbindungen sind nach ÖNORM ISO 7 Teil 1 auszuführen.

Öffnungen für Schrauben, Stifte u. dgl., die dem Zusammenfügen von Bauteilen dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden, ausgenommen im Brennerkopf.

**3.1.1.1** Die Brenner müssen in Bauart und Ausführung so gestaltet sein, daß sie bei der vorgesehenen Wärmebelastung (oder Wärmebelastungsbereich) und beim vorgesehenen Druckbereich das zu verwendende Brenngas vollkommen und sicher verbrennen (siehe 5.5), ohne daß nennenswerte Druckschwankungen im Feuerraum, teilweises oder vollständiges Abheben von Flammen, Flammenrückschlagen oder zu hohe Temperaturen an einzelnen Bauteilen auftreten (siehe 5.7.2.2).

**3.1.1.2** Die Brennteile müssen so angeordnet und montiert sein, daß sich ihre vorgesehene Lage und insbesondere die Lage der Brennermündungen unter Betriebseinflüssen nicht verändert. Die vorgesehene Lage muß erhalten bleiben, wenn Ausrüstungsteile demontiert und wieder montiert werden.

**3.1.1.3** Brenner, die ohne Zuhilfenahme von Werkzeug ausgeschwenkt oder ausgefahren werden können, müssen eine Verblockung haben (z. B. durch Endschalter), sodaß sie in ausgeschwenkter oder ausgefahrener Stellung weder gezündet noch betrieben werden können.

**3.1.1.4** Alle elektrischen Einrichtungen sowie deren Verdrahtungen müssen den einschlägigen österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik entsprechen.

### **3.1.2 Ausrüstung**

Die Brenner müssen mindestens mit Einrichtungen gemäß den Abschnitten 3.1.2.1 bis 3.1.2.13 ausgerüstet sein (Beispiel siehe Bild 1):

**3.1.2.1** Eine von Hand aus bedienbare Absperreinrichtung (Teil der Verbrauchsleitung).

**3.1.2.2** Ein Anschlußstutzen für die Messung des Gasdruckes vor dem Druckregler, der durch Kappe oder Pfropfen gasdicht verschließbar sein muß. Er kann auch zur Entlüftung der Gasanlage verwendet werden.

**3.1.2.3** Ein Filter gemäß DIN 3386, angeordnet vor dem ersten Stellglied.

**3.1.2.4** Ein Gasdruckregler nach ÖNORM M 7418 (für Vordrücke bis 100 mbar) oder ein Gasdruckregelgerät nach ÖVGW-Richtlinie G 70, welches mindestens der Regelgruppe RG 10 entsprechen muß. Brenner für Gase der 3. Familie dürfen keine Gasdruckregler haben.

*Für diese Gase wird ein konstanter Versorgungsdruck vorausgesetzt.*

**3.1.2.5** Ein Anschlußstutzen für die Messung des Gasdruckes, nach dem Druckregler.

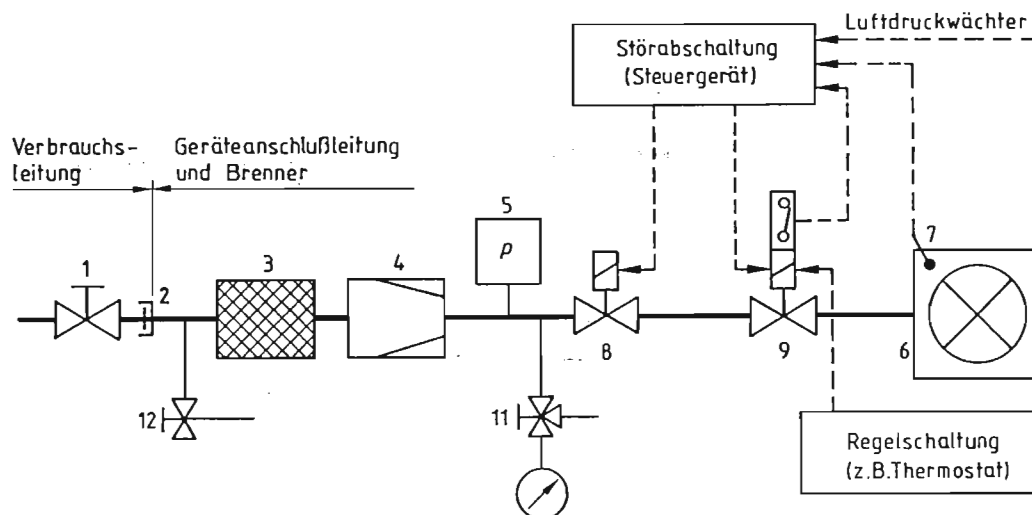
**3.1.2.6** Ein Gasdruckwächter bis 1 bar nach ÖNORM M 7422 Teil 1, über 1 bar nach DIN 3398 Teil 3.

**3.1.2.7** Zwei unabhängig voneinander arbeitende dichtschießende Sicherheitsabsperreinrichtungen der Gruppe A nach ÖNORM M 7419 Teil 1 (z. B. Magnetventil). Bei Brennern mit einer Nennwärmebelastung  $\leq 50$  kW ist zumindest eine dieser beiden Sicherheitsabsperreinrichtungen durch eine Geschlossenstellungsmeldung (z. B. Endschalter) zu überwachen. Bei Brennern mit einer Nennwärmebelastung  $> 50$  kW ist die Überwachung beider Sicherheitsabsperreinrichtungen durch ein automatisches Dichtheitskontrollgerät erforderlich. Beide Sicherheitsabsperreinrichtungen müssen getrennt so angesteuert werden, daß bei Versagen eines elektrischen Bauteiles, das Schließen zumindest eines Magnetventil sichergestellt ist.

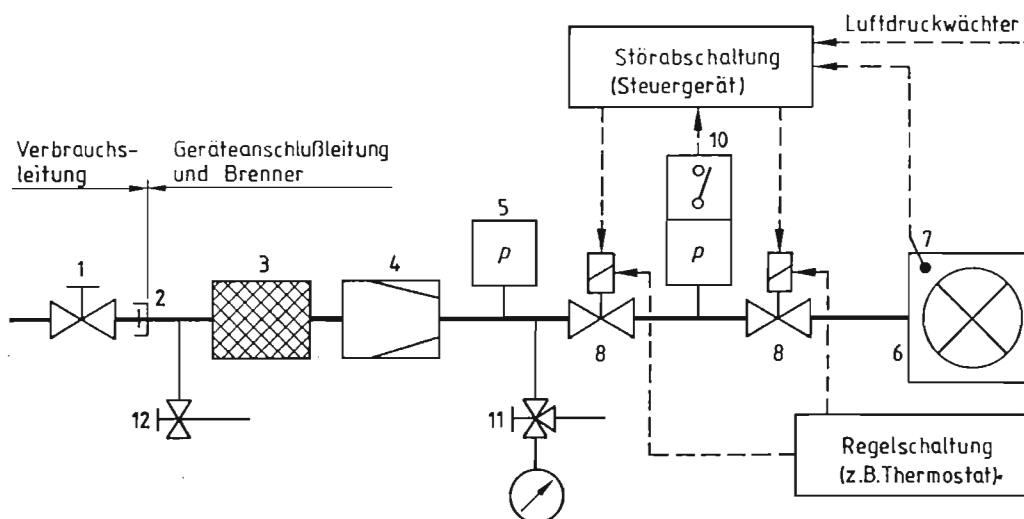
Sicherheitseinrichtungen (z. B. Temperaturbegrenzer, Flammenwächter, Geschlossenstellungs-Wächter einer Sicherheitsabsperreinrichtung, Dichtheitswächter, Luftdruckwächter) müssen auf beide Sicherheitsabsperreinrichtungen wirken und zur Störabschaltung oder Sicherheitsabschaltung führen.

Ist eine Dichtheitskontrolle vorhanden, müssen Regelschaltungen auf beide Sicherheitsabsperreinrichtungen wirken.

- (1) Ausführung mit Geschlossenstellungsmeldung des Stellgliedes (zulässig bis zu einer Nennwärmebelastung von 50 kW).



- (2) Ausführung mit Dichtheitskontrollgerät.



- 1 Absperrereinrichtung
- 2 Lösbare Verbindung
- 3 Filter
- 4 Gasdruckregler
- 5 Gasdruckwächter
- 6 Brenner
- 7 Flammenüberwachung
- 8 Selbststellglied
- 9 Selbststellglied (mit Geschlossenstellungsmeldung für Regelschaltung)
- 10 Dichtheitskontrollgerät
- 11 Druckmeßstutzen (gegebenenfalls Manometer mit Absperrereinrichtung)
- 12 Druckmeßstutzen

**Bild 1:** Mindestanforderungen an Gasarmaturen an Hand von Ausführungsbeispielen

**3.1.2.8** Ein Voreinstellglied. Seine Funktion kann auch von einem Sollwertesteller des Druckreglers übernommen werden. Für Brenner der Kategorie  $I_3$  darf ein Voreinstellglied entfallen.

**3.1.2.9** Eine Zündeinrichtung, welche für Brenner mit einer Nennwärmebelastung  $\leq 1200$  kW bestehen kann aus:

- einem Zündbrenner oder
- einer elektrischen Funkenstrecke oder
- einer elektrischen Zündeinrichtung mittels Lichtbogen.

Für Brenner mit einer Nennwärmebelastung  $> 1200$  kW ist ein vom Flammenwächter überwachter Zündbrenner erforderlich.

**3.1.2.10** Eine Flammenüberwachungseinrichtung nach ÖNORM M 7426.

**3.1.2.11** Eine Regel- oder Einstelleinrichtung für die Gasmenge bei stufenlosen oder mehrstufigen Brennern.

**3.1.2.12** Eine verstellbare Luftklappe oder Drossel. Bei zweistufigen, mehrstufigen oder stufenlosen Brennern muß die Luftmenge im Verbund mit dem Gas geregelt werden. Die Luftdurchfluß-Regelrichtung (z. B. Drosselklappe) kann saugseitig oder druckseitig eingebaut sein. Ihre Überwachungseinrichtung für die Groß- und Kleinstellung ist in die Steuerung zu integrieren. Dies gilt nicht für Brenner mit fester Einstellung oder einer Sicherung der Einstellung gegen Unterschreiten der in 3.2.1.1 festgelegten Mindestmenge für die Durchlüftung (z. B. fester Anschlag).

**3.1.2.13** Eine Funktionskontrolleinrichtung für das Gebläse. Vorzugsweise ist eine Luftvolumenstrom-Meßeinrichtung oder ein Luftdruckwächter nach ÖNORM M 7422 Teil 2 einzubauen.

Wird ein Drehzahlwächter verwendet, muß er beim Unterschreiten einer Drehzahl von 80% der Nenn-drehzahl die Abschaltung bewirken und sich selbst überwachen.

## **3.2 Funktionsanforderungen**

### **3.2.1 Anlauf**

Der bei teilautomatischen Brennern von Hand und bei automatischen Brennern selbsttätig (z. B. durch Regler) eingeleitete Anlauf darf nur unter Einhaltung eines Funktions- und Zeitprogramms und unter folgenden Voraussetzungen möglich sein:

- (1) wenn die Betriebsbereitschaft des Brenners sichergestellt ist,
- (2) wenn die im Zusammenhang mit der Feuerungsanlage geforderten Funktionen (z. B. Freischalten des Abgasweges) erfüllt sind.
- (3) wenn die Freimeldung der Überwachungseinrichtungen für Gas und Luft vorliegt.

#### **3.2.1.1 Vorlüftung**

Bei jedem Anlauf des Brenners ist der Verbrennungsraum zwangsweise zu durchlüften. Als ausreichende Durchlüftung wird ein dreifacher Luftwechsel des Gesamtvolumens des Feuerraumes und der nachgeschalteten Züge bis zum Eintritt in den Fang angesehen. Die Vorlüftung mit dem Verbrennungsluftvolumenstrom entsprechend der Nennwärmebelastung muß über mindestens 30 s erfolgen.

Bei Feuerungsanlagen besonderer Bauart kann von den vorstehend genannten Voraussetzungen abgewichen werden.

### 3.2.1.2 Zündung

Der Zündvorgang ist unmittelbar nach Ablauf der Vorlüftzeit durch Zuschalten der Zündeinrichtung einzuleiten.

Brenner mit einer Nennwärmebelastung bis 120 kW dürfen direkt mit der maximalen Wärmebelastung gezündet werden.

Bei Verwendung von langsam öffnenden Sicherheitsabsperreinrichtungen dürfen die Brenner mit einer Nennwärmebelastung  $< 350$  kW für direkte Zündung (ohne Zündbrenner) eingerichtet sein.

Die Höhe der zu erwartenden Druckstöße im Feuerraum und Gasnetz ist dabei zu berücksichtigen. Dies gilt im allgemeinen als erfüllt, wenn die Startwärmebelastung  $\leq 50\%$  der eingestellten Wärmebelastung des Brenners beträgt.

Bei Brennern mit einer Nennwärmebelastung  $> 350$  kW müssen Zündung und Regelabschaltung mit weniger als 50% der Nennwärmebelastung erfolgen.

### 3.2.1.3 Freigabe des Brenngases

Die Sicherheitsabsperreinrichtung darf das Brenngas erst freigeben,

- (1) wenn die Vorlüftung abgeschlossen ist und die Funktionskontrolleinrichtung für das Gebläse dessen Betrieb meldet,
- (2) wenn der Gasdruckwächter genügenden Gasdruck meldet,
- (3) wenn eine vorhandene Dichtheitskontrolleinrichtung Dichtheit meldet,
- (4) wenn die Zündeinrichtung zugeschaltet ist,
- (5) wenn bei Zündung des Hauptbrenners durch eine Zündflamme die Zündflammenbildung gemeldet ist.

### 3.2.1.4 Überwachung beim Anlauf

Das Entstehen der Hauptflamme muß überwacht werden. An Brennern, deren Hauptflamme sich aus mehreren Teilflammen zusammensetzt, genügt die Überwachung einer Teilflamme. Voraussetzung ist in diesem Fall, daß es sich um eine konstruktive Baueinheit handelt und daß die nicht überwachten Flammen den gleichen Betriebsbedingungen unterworfen sind wie die überwachte Flamme. Die überwachte Flamme muß die nicht überwachten Flammen verzögerungsfrei durchzünden. Die Überwachung der Zündflamme allein genügt nicht.

Wird nach Ablauf der Sicherheitszeit „Anlauf“ gemäß ÖNORM M 7426, Abschnitt 3.1.2 keine Flamme gemeldet, dann hat eine Störabschaltung zu erfolgen.

## 3.2.2 Betriebszustand

### 3.2.2.1 Wiederanlauf

Ein einmaliger Wiederanlaufversuch ist für Brenner mit einer Nennwärmebelastung bis 350 kW unter Einhalten des Programmablaufes zulässig.

### 3.2.2.2 Abschalten des Brenners

Das Abschalten des Brenners kann von Hand oder selbsttätig (durch Ausfall der Steuerenergie oder durch Impulse von Reglern, Wächtern oder Begrenzern) erfolgen.

Fällt die Voraussetzung (2) von 3.2.1 oder die Voraussetzung (1) oder (2) von 3.2.1.3 aus, dann muß unverzüglich das Schließkommando an die Sicherheitsabsperreinrichtungen gegeben werden.

## 3.2.3 Dichtheit

Gasführende Teile von Gasbrennern müssen so dicht sein, daß unter Prüfbedingungen die Leckraten gemäß Tabelle 1 nicht überschritten werden.



### 5.3 Prüfunterlagen

**5.3.1.** Vom Hersteller oder vom Antragsteller sind der Prüfstelle folgende Unterlagen in dreifacher Ausfertigung und in deutscher Sprache mitzuliefern:

- (1) Werkstattzeichnungen (z. B. Lichtpausen mit Werkstoffangaben) mit Datum und rechtsverbindlicher Unterschrift. Die Zeichnungen und die notwendigen Schnittdarstellungen sollen ein klares Bild der Bauart des Brenners und aller seiner wesentlichen Bauteile vermitteln. Außerdem ist eine Zusammenstellungszeichnung einzureichen.
- (2) Beschreibung des Brenners und Angaben der Prüfmarken mit Registriernummern für die verwendeten Teile der Ausrüstung einschließlich der Angaben für den Einbau, die Wartung, die Wärmebelastungsbereiche, den Anschlußdruckbereich und den Brennerdruckbereich (siehe auch 4.2).
- (3) Prüfzeugnis einer österreichischen autorisierten Versuchsanstalt für Elektrotechnik, mit dem Nachweis, daß die verwendeten elektrischen Bestandteile und deren Zusammenbau den betreffenden ÖNORMEN und den österreichischen Bestimmungen für die Elektrotechnik entsprechen.
- (4) Angabe der Typenbezeichnung des Gasbrenners.
- (5) Angaben und Nachweis über die Eignung der verwendeten Werkstoffe.
- (6) Angabe der Gasart(en).
- (7) Angabe des elektrischen Anschlußwertes.
- (8) Einbau-, Einstell- und Bedienungsanleitung sowie Schalt-, Leistungs- oder Funktionsschema (siehe 4.2).

**5.3.2** Für eine Einzelprüfung oder Einzelabnahme ist der Prüfstelle zusätzlich zu den in 5.3.1 aufgeführten Prüfunterlagen noch ein Stromlaufplan für die Gesamtanlage mit Beschreibung einzureichen.

### 5.4 Prüfeinrichtung

Die Prüfvorrichtung besteht aus einem Prüfflammrohr. Dieses soll mit abgedichteten Beobachtungsöffnungen ausgestattet sein, die eine visuelle Beobachtung der Flamme während der Durchführung der Prüfung ermöglichen.

Zur Entnahme von Abgasproben für Meßzwecke sind in der Prüfvorrichtung Rohrstützen vorzusehen. Für die Feststellung der verbrennungstechnischen Kennwerte nach 5.7 ist ein Entnahmestutzen unmittelbar nach der Prüfvorrichtung im Abzugsrohr oder kurz vor dieser vorzusehen. Zwischen diesem Entnahmestutzen und dem für die Herstellung des gewünschten Feuerraumdruckes erforderlichen Ventilator ist entweder eine Drosseleinrichtung zur Veränderung des Feuerraumdruckes vorzusehen, oder es müssen allenfalls vorhandene Regeleinrichtungen für den Feuerraumdruck unmittelbar auf den Ventilator einwirken.

**5.4.1** Der zu prüfende Brenner ist an ein Prüfflammrohr anzubauen und bei einem Abstand  $l_1$  zwischen Flammenhalteeinrichtung (z. B. Stauscheibe) und verschiebbarer, wassergekühlter Brennkammerrückwand zu prüfen, wie in Bild 2 dargestellt ist.

$$l_1 = 0,058 \sqrt{NB}$$

$l_1$  = Abstand in m

$NB$  = Nennwärmebelastung in kW

Die Rückwände sind so auszubilden, daß die durch sie verursachten Druckverluste bei den theoretischen Verbrennungsluftmengen nach 5.7.2 nicht mehr als 0,5 mbar betragen. Sie sind so zu gestalten, daß die auf sie projizierten Flammen über den ganzen Querschnitt auf wassergekühlte Flächen auftreffen.

Brenner, die nur mit einem bestimmten Wärmeerzeuger verwendet werden, sind auf Wunsch des Brennerherstellers mit dem betreffenden Wärmeerzeuger und nicht am Prüfflammrohr zu prüfen.

**5.4.2** Während der Prüfung soll die Umgebungstemperatur im Raum auf  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$  gehalten werden. Die Temperatur des Kühlmediums im Prüfflammrohr soll beim Kaltstart etwa der Raumtemperatur und im Dauerbetrieb etwa einer Temperatur von  $+80^\circ \text{C}$  bis  $+95^\circ \text{C}$  entsprechen.

**5.4.3** Das Aufschlagen der Flamme an der gekühlten Prüfrohr-Rückwand ist zulässig.

**5.4.4** Der auf dem Geräteschild vom Hersteller angegebene Wärmebelastungsbereich und das Arbeitsfeld muß bei den in dieser ÖNORM festgelegten Bedingungen sicher erreicht werden.

**5.4.5** Bei der Prüfung des Anfahrverhaltens ist der Brenner zunächst auf die verbrennungstechnischen Kennwerte nach Abschnitt 5.7 bei der erforderlichen Wärmebelastung einzustellen. Die Prüfung des Anfahrverhaltens hat bei möglichst niedriger Temperatur des Kühlmediums der Prüfvorrichtung in einem Temperaturbereich zwischen etwa  $20^\circ \text{C}$  und  $60^\circ \text{C}$ , und zwar bei einer Netzspannung von  $0,85 U_n$  zu erfolgen.

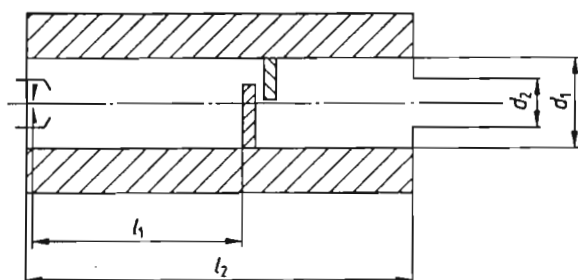
Die Druckschwingung in der Prüfvorrichtung darf auch bei den nachfolgend beschriebenen Einstellverhältnissen keine störenden Geräusche verursachen.

Brenner, die nur für einen Betrieb mit Unterdruck im Feuerraum vorgesehen sind, sind Anlaufversuchen zu unterziehen, bei denen sich die Druckverhältnisse für den Anlauf dadurch ergeben, daß der Brenner nach Einstellung auf Prüflast und verbrennungstechnische Kennwerte gemäß 5.4 abgeschaltet und wieder zugeschaltet wird.

Der Unterdruck ist mit der Saugzugeinrichtung des Prüfrohres, gegebenenfalls durch Drosselung am Ende des Prüfrohres, herzustellen.

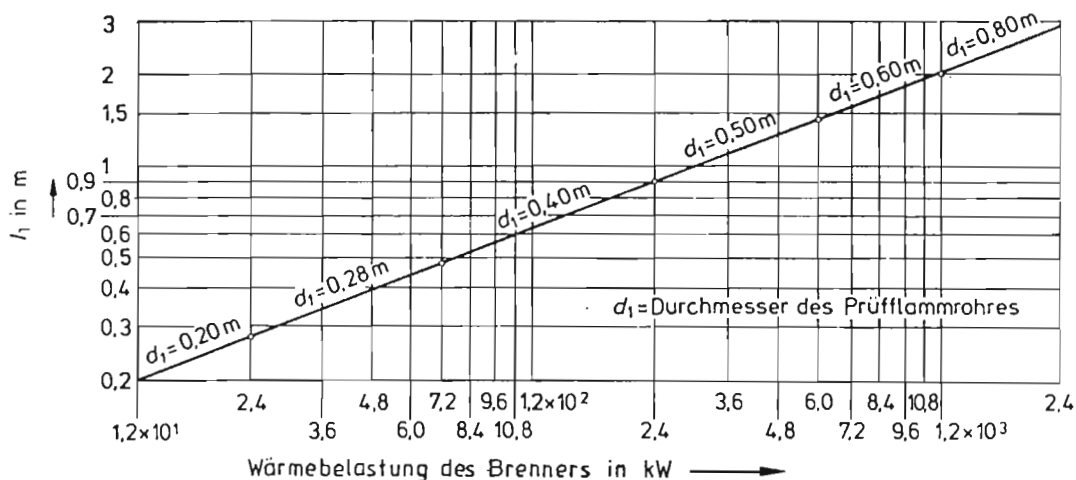
Brenner, die für einen Betrieb mit Überdruck im Feuerraum vorgesehen sind, sind sinngemäß einzustellen, wobei jedoch der Druck im Betriebszustand um 10% über den Angaben des Herstellers liegen muß. Je drei Anlaufversuche sind für die vom Hersteller angegebenen höchsten und niedrigsten Drücke im Feuerraum durchzuführen.

**5.4.6** Für eine Einzelprüfung oder eine Einzelabnahme gilt ein mit dem zu prüfenden Brenner ausgerüsteter Wärmeerzeuger als Prüfvorrichtung.



$d_1$	zul. Abw.	$d_2$ ≈	$l_2$ ≈
0,20	±0,005	0,15	0,8
0,28	±0,005	0,15	1,2
0,40	±0,008	0,16	2,0
0,50	±0,010	0,25	2,3
0,60	±0,012	0,35	2,5
0,80	±0,015	0,35	4,0

80



**Bild 2:** Durchmesser und Länge des Prüfflammrohres in Abhängigkeit von der Wärmebelastung des Brenners

**5.5 Prüfgase und Prüldrücke**

Die Prüfung ist mit Prüfgasen nach ÖNORM M 7443 Teil 2 durchzuführen, und zwar:

- für Brenner, die für den Betrieb mit Gasen der 1. Gasfamilie vorgesehen sind, sind die Prüfgase G 10 und/oder G 11 mit einem Anschlußdruck von 8 mbar zu verwenden,
- für Brenner, die für den Betrieb mit Gasen der 2. Familie vorgesehen sind, ist das Prüfgas G 20 (für mit 2<sub>HL</sub> gekennzeichnete Brenner auch das Prüfgas G 29) mit einem Anschlußdruck von 20 mbar zu verwenden,

- für Brenner, die für den Betrieb mit Gasen der 3. Familie vorgesehen sind, ist vorzugsweise das Prüfgas G 30, sonst G 31 oder ein handelsübliches Flüssiggas mit einem Anschlußdruck von 50 mbar zu verwenden,
- für Brenner, die am Aufstellungsort geprüft werden, dürfen andere Gase verwendet werden, welche nach Wobbeindex und maximaler laminarer Flammgeschwindigkeit den angeführten Gasen ähnlich sind und der ÖVGW-Mitteilung G 31 entsprechen.

Abweichende Anschlußdrücke dürfen nach Angabe des Herstellers eingestellt werden.

### 5.6 Funktionsprüfung

Hierbei ist die Arbeitsweise der einzelnen Ausrüstungsteile sowie des Brenners selbst unter Beachtung der in 3.2 angeführten Anforderungen festzustellen. Die Prüfung darf, soweit erforderlich, auch am betriebsfähigen, aber noch nicht an die Prüfvorrichtungen angebauten Brenner durchgeführt werden.

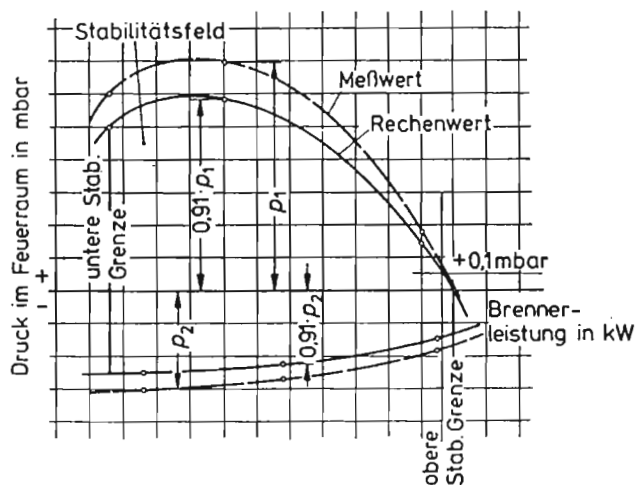
### 5.7 Verbrennungstechnische Prüfung

#### 5.7.1 Brennsicherheit und Stabilitätsbereich

Der Bereich der sicheren Flammenbildung bei einem Luftvolumenstrom (entsprechend der jeweiligen maximal zulässigen Luftzahl gemäß Tabelle 3, für die untere Stabilitätsgrenze) ist abhängig vom Druck im Feuerraum und der Wärmebelastung des Brenners zu ermitteln. Als Bereich für die Brennsicherheit gilt nach Bild 3 das Feld, das wie folgt begrenzt ist:

- (1) Untere Stabilitätsgrenze
- (2) Rechenwert Feuerraumdruck (0,91facher Meßwert)
- (3) Obere Stabilitätsgrenze (Druck im Feuerraum +0,1 mbar)

Für die Ermittlung der Meßwertkurve sind sowohl im Überdruckbereich als auch im Unterdruckbereich mindestens drei Meßwerte zu wählen. Für die Erfassung eines einzelnen Meßpunktes genügt eine Meßdauer von 15 min.



**Bild 3:** Bereich der sicheren Flammenbildung bei einem Luftvolumenstrom entsprechend der jeweiligen maximal zulässigen Luftzahl für die untere Stabilitätsgrenze, abhängig vom Feuerraumdruck und der Wärmebelastung

**Tabelle 3:** Brennerprüfung: maximal zulässige Luftzahl  $n$  in Abhängigkeit von der Brennerregelung und Nennwärmebelastung

	kW	min. Nennwärmebelastung	max. Nennwärmebelastung
		Luftzahl $n$	
einstufige Brenner	$\leq 350$	$\leq 1,2$	$\leq 1,2$
zwei- oder mehrstufige und stufenlos geregelte Brenner	$\leq 350$	$\leq 1,3$	$\leq 1,2$
	$> 350$	$\leq 1,3$	$\leq 1,15$

81

Wenn der Antragsteller einverstanden ist, genügt auch die Ermittlung des Stabilitätsbereiches durch jeweils zwei Punkte zur Festlegung der oberen und der unteren Stabilitätsgrenze. In diesem Fall ist das Stabilitätsfeld durch die nach (2) umgerechneten Feldpunkte bestimmt. Bei Brennern für eine bestimmte Nennwärmebelastung wird dieses Verfahren jedoch in jedem Falle angewendet.

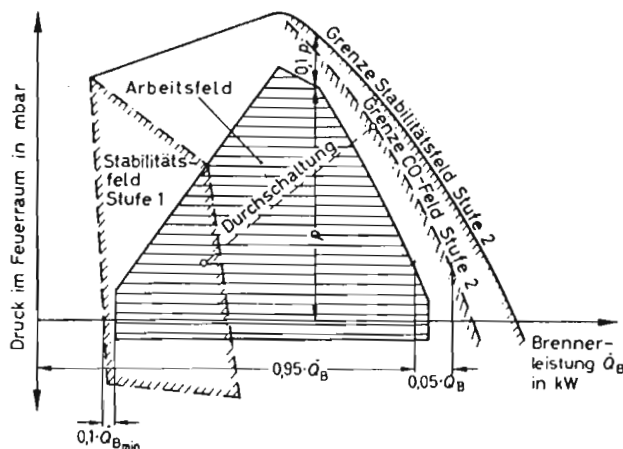
**5.7.2 Verbrennungsgüte**

**5.7.2.1 Allgemeines**

Der Druck im Feuerraum ist nach den Angaben des Herstellers einzustellen. Die Luftzahl  $n$  darf bei jeder Prüfwärmebelastung die Werte nach Tabelle 3 nicht überschreiten und den Wert 1,1 nicht unterschreiten, falls nicht durch besondere Maßnahmen ein sicherer Betrieb auch bei geringerer Luftzahl gewährleistet wird.

**5.7.2.2 Prüfungsablauf**

Unter den in 5.4 und 5.7.2.1 angeführten Bedingungen ist die Prüfung auf Verbrennungsgüte durchzuführen. Hierzu bedarf es im Überdruckbereich der Prüfung an mindestens vier Meßpunkten und im Unterdruckbereich an mindestens zwei Meßpunkten. Die Meßpunkte ergeben die Grenze des CO-Feldes, siehe Bild 4.



**Bild 4:** Brennwärmebelastung  $Q_B$  in Abhängigkeit vom Feuerraumdruck

### 5.7.3 Arbeitsfeld

Das Arbeitsfeld stellt den zulässigen Verwendungsbereich des Brenners dar. Es ergibt sich nach Bild 4 durch folgende Grenzen:

- (1) Rechenwert „Sicherheitsabstand zwischen der unteren Stabilitätsgrenze und Kleinstlast“ =  $0,1 \cdot Q_{B_{\min}}$
- (2) Rechenwert „CO-Grenze“ =  $0,95 Q_B$  ( $Q_B$  von der gemessenen CO-Grenze)
- (3) Rechenwert „Stabilitätsbereich“ =  $0,91 \cdot p_1$  (siehe Bild 3 oder 5) ( $p_1$  Überdruckstabilitätsgrenze).
- (4) Rechenwert „Stabilitätsbereich“ =  $0,91 \cdot p_2$  (siehe Bild 3 oder 5) ( $p_2$  Unterdruckstabilitätsgrenze)

Ist das Stabilitätsfeld nach 5.7.1, letzter Absatz, ermittelt worden, dann ist sinngemäß zu verfahren (siehe Bild 5).

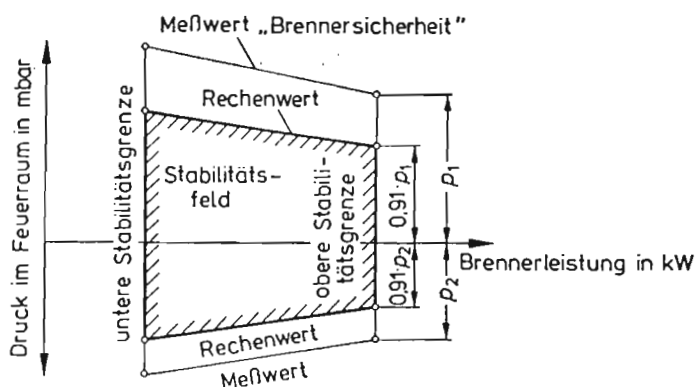


Bild 5: Bereich der sicheren Flammenbildung bei maximal zulässiger Luftzahl abhängig vom Druck im Feuerraum und der Wärmebelastung

### 5.8 Prüfung der Erwärmung

Der Brenner ist während der Dauer von 30 min mit 10% Überlast und dem höchsten zugeordneten Druck im Feuerraum bei einem Luftüberschuß nach 5.7.2.1 und bei einem CO-Anteil im Abgas (luftfrei, trocken) von  $\leq 0,10\%$  auf sein Verhalten zu prüfen. Die Erwärmung wichtiger Einzelteile ist festzustellen.

### 5.9 Bauprüfung

Nach Abschluß der Prüfungen nach 5.7 und 5.8 ist ein Vergleich der Zeichnungen mit dem Prüfling durchzuführen. Hierbei ist der Brenner, wenn erforderlich, zu zerlegen.

### 5.10 Prüfbericht

Der Prüfbericht über die Prüfung eines Brenners oder einer Baureihe hat folgende Angaben zu enthalten:

- (1) Datum der Ausfertigung.
- (2) Genaue Bezeichnung des geprüften Brenners und seiner Ausrüstungsteile.
- (3) Genaue Bezeichnung der Type (bei einer Typenreihe die genaue Angabe aller Typen) und aller Ausführungsvarianten, für die der Prüfbericht gilt.
- (4) Art der Prüfung, z. B. Typenprüfung, Nachprüfung oder Ergänzungsprüfung; Einzelprüfung.

- 82
- (5) Aufzählung der angewendeten Prüfbestimmungen.
  - (6) Kurze Beschreibung des Brenners. Bei Baureihen mit Angaben der wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale innerhalb einer Baureihe.
  - (7) Bei Ergänzungsprüfungen eine Beschreibung aller Änderungen am Brenner, die vorgenommen wurden.
  - (8) Angaben über die Beschaffenheit der Prüfgase, bestehend aus:
    - Brennwert  $H_o$
    - Heizwert  $H_u$
    - Relative Dichte  $d_v$
    - Gehalt an Einzelbestandteilen (technische Gasanalyse)
    - Theoretischer Luftbedarf
    - Theoretische Abgasmenge und deren Zusammensetzung.
  - (9) Beurteilung der Bauweise und aller bei den Prüfungen ermittelten Prüfwerte für die Betriebsweise sowie deren Vergleich mit den Sollwerten der Prüfvorschrift.
  - (10) Kurze Zusammenfassung der Anforderungen, die nicht erfüllt wurden oder deren Erfüllung erst nach Änderungen oder Ergänzungen am vorgestellten Brenner möglich war.
  - (11) Aufstellung über die verwendeten, dem Prüfbericht beigelegten Prüfungsunterlagen.
  - (12) Name und Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen.

## 6 Zitierte Normen und Richtlinien

- ÖNORM ISO 7 Teil 1 Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen, Gewindekurzzeichen Maßen und Toleranzen
- ÖNORM M 7418 Gasdruckregler für Gasverbrauchseinrichtungen
- ÖNORM M 7419 Teil 1 Mit Hilfsenergie betriebene Selbststellglieder für Gasverbrauchseinrichtungen; Sicherheitsabsperreinrichtungen; Gruppen A, B und C
- ÖNORM M 7422 Teil 1 Druckwächter für Gas in Gasverbrauchseinrichtungen und Gasleitungen
- ÖNORM M 7422 Teil 2 Druckwächter für Luft und Abgase für Feuerungsanlagen
- ÖNORM M 7426 VORNORM Elektrische Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasbrenner; Gasfeuerungsautomaten
- ÖNORM M 7443 Teil 1 Gasverbrauchseinrichtungen mit Brennern ohne Gebläse; Begriffe
- ÖNORM M 7443 Teil 2 Gasverbrauchseinrichtungen mit Brennern ohne Gebläse; Gasfamilien, Geräte-kategorien und Prüfgase
- DIN 3386 Filter in Gas-Innenleitungen
- DIN 3398 Teil 3 Druckwächter für gasförmige Stoffe; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen
- DIN 3535 Teil 2 Dichtungen für die Gasversorgung; Dichtungen in Gasverbrauchseinrichtungen
- DIN 3535 Teil 4 Dichtungen für die Gasversorgung; Dichtungen aus It-Platten, in Gasarmaturen, Gasverbrauchseinrichtungen und Gasleitungen

6078

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

ÖNORM M 7445 Seite 17

- ÖVGW-Richtlinie G 1 Technische Richtlinien für Einrichtung, Änderung, Betrieb und Instandhaltung von Niederdruck-Gasanlagen (ÖVGW-TR Gas)
- ÖVGW-Richtlinie G 2 Technische Richtlinien für Einrichtung, Betrieb und die Instandhaltung von Flüssiggasanlagen (ÖVGW-TR-Flüssiggas)
- ÖVGW-Mitteilung G 31 In Österreich gebräuchliche Brenngase
- ÖVGW-Richtlinie G 40 Errichtung und Betrieb von Gasgebläsebrennern
- ÖVGW-Richtlinie G 70 Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar (10 MPa)



## **7 Sonstige Richtlinien**

- ÖVGW-Richtlinie G 30 Bedingungen für die Prüfung von Gasverbrauchseinrichtungen, deren Armaturen und Bauteile, für Teile der Gasinstallation und dazu verwendeten Materialien sowie für die Zuerkennung der Prüfmarke der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW)



DK 662.951.2

1. Juni 1990

		<p align="center"><b>NO<sub>x</sub>-arme Gasgebläsebrenner</b> Stickstoffoxidmessung</p>	<p align="center"><b>ÖNORM M 7455</b></p>	
<p><i>Fan-assisted gas burners with low NO<sub>x</sub>-emission; nitrogen oxide measurement</i></p>		<p align="right"><b>Auch Normengruppe H</b></p>		
<p><b>1 Anwendungsbereich</b></p>				
<p>Diese ÖNORM ist für die Stickstoffoxidmessung an NO<sub>x</sub>-armen Gasgebläsebrennern als zusätzliche Prüfung zu den Prüfungen nach ÖNORM M 7445, Juli 1984, anzuwenden.</p>				
<p><i>Für Gasgebläsebrenner für Erdgas und mit einer oberen Leistungsgrenze von mindestens 0,5 MW, die als Ausrüstung von Dampfkesselanlagen dienen, sind die Anforderungen und Prüfungen aufgrund der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989, BGBl. Nr. 19/1989, verbindlich.</i></p>				
<p><i>Da in dieser Verordnung jedoch nur für Erdgas ein Grenzwert festgelegt wurde, kann die Bewertung derzeit nur für Erdgas erfolgen.</i></p>				
<p><b>2 Begriffsbestimmungen</b></p>				
<p><b>2.1 NO<sub>x</sub>-armer Gasgebläsebrenner:</b> Gasgebläsebrenner, der bei der Typprüfung einen vorgegebenen Grenzwert für die NO<sub>x</sub>-Konzentrationen im Abgas nicht überschreitet.</p>				
<p><b>2.2 NO<sub>x</sub>-Emission:</b> Summe der NO- und NO<sub>2</sub>-Konzentrationen, angegeben als Massekonzentration NO<sub>2</sub>.</p>				
<p><b>3 Stickstoffoxidmessung</b></p>				
<p><b>A Anforderungen</b></p>				
<p>Bei einem Gasgebläsebrenner, der als NO<sub>x</sub>-arm bezeichnet werden soll, dürfen unter Prüfbedingungen am Prüfflammrohr für alle Meßpunkte des vorgegebenen Arbeitsfeldes nicht mehr als 160 mg NO<sub>x</sub> (berechnet als NO<sub>2</sub>) pro m<sup>3</sup> Abgas, bezogen auf 3% Restsauerstoff, 0 °C, 1013 mbar, trocken, ermittelt werden. Für Umrechnungen ist die Tabelle 1 heranzuziehen.</p>				
<p><b>Tabelle 1: Umrechnungsfaktoren</b></p>				
	<p align="center">Schadstoffkonzentration im Abgas</p>		<p align="center">Schadstoffkonzentration bezogen auf die eingesetzte Energie</p>	
	<p align="center">mg/m<sup>3</sup> <sup>1)</sup></p>	<p align="center">ppm<sup>1)</sup></p>	<p align="center">kg/TJ</p>	<p align="center">mg/kWh</p>
<p align="center">NO<sub>x</sub></p>	<p align="center">160</p>	<p align="center">78</p>	<p align="center">44</p>	<p align="center">159</p>
<p><sup>1)</sup> bezogen auf 3% O<sub>2</sub>, 0 °C, 1013 mbar, trocken</p>				
<p>Nach dieser ÖNORM ist eine Normkennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.</p>				<p align="right">Fortsetzung Seite 2</p>
<p><small>Textstellen in kursiver Schrift, ausgenommen Formelzeichen, sind nicht Normtext. Zitationen von Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung. Auslegungen (Interpretationen) und Erläuterungen zu ÖNORMEN sind laut Geschäftsordnung des ON nur dann authentisch, wenn sie vom ON aufgrund einer Beschlußfassung im zuständigen FNA herausgegeben werden.</small></p>				
<p>Fachnormenausschuß 043 Gasgeräte und Gastechnik</p>				

83

Medienhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
Hersteller: H. Kapri & Co., 1070 Wien

6080

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 2 ÖNORM M 7455

**B Prüfungen**

Die Messungen erfolgen an den Eckpunkten des vom Hersteller angegebenen Arbeitsfeldes sowie, wenn die Begrenzung des Arbeitsfeldes zwischen den zwei Eckpunkten nicht durch eine gerade Linie erfolgt, auch an zwei Zwischenpunkten.

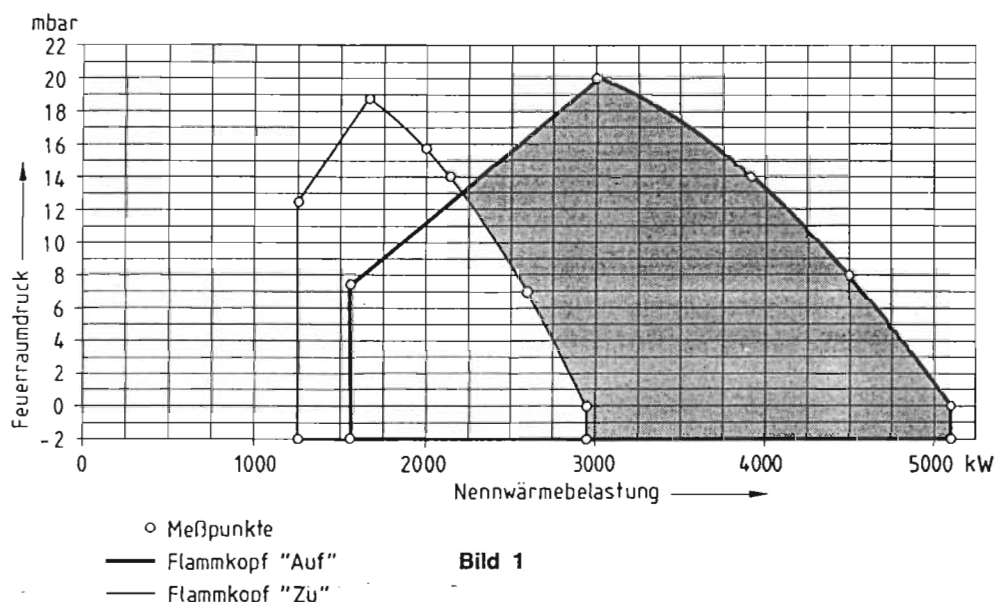
Als Prüfgas wird G20 oder das entsprechende Referenzgas gemäß ÖNORM M 7443 Teil 2 verwendet. Die Abmessungen der Prüfeinrichtung sind der jeweils eingestellten Wärmebelastung entsprechend in ÖNORM M 7445, Juli 1984, Abschnitt 5.4.1 angegeben. Die Temperatur des Kühlmediums im Prüfflammrohr und an der Prüfrohr-Rückwand muß  $(60 \pm 5) ^\circ\text{C}$  betragen.

Die Luftzahl muß bei jedem Meßpunkt mindestens 1,1 betragen und darf die in ÖNORM M 7445, Juli 1984, Tabelle 3 angegebenen maximalen Luftzahlen nicht überschreiten.

Die Meßpunkte sind wie im Bild 1 als Beispiel angegeben festzulegen.

Bei zwei- oder mehrstufigen und bei stufenlos geregelten Brennern dürfen die Meßpunkte an der unteren Seite des Arbeitsfeldes mit der Kleinlaststufe eingestellt werden.

Es ist jedes Arbeitsfeld eines Brenners, der als  $\text{NO}_x$ -arm bezeichnet werden soll, auf Einhaltung der Anforderungen von A zu prüfen.

**4 Meßverfahren**

Als Meßverfahren für die Bestimmung des  $\text{NO}$ - bzw.  $\text{NO}_2$ -Anteiles im Abgas sind nur Chemolumineszenz oder Massenspektrographie zulässig.

**5 Bezugsnormen und Rechtsvorschriften**


ÖNORM M 7443 Teil 2 Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern; Gasfamilien, Gerätekategorien und Prüf gases

ÖNORM M 7445 Gasgebläsebrenner

BGBl. Nr. 19/1989 Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 – LRV-K 1989

DK 628.4.04.001.11

1. Oktober 1992

	<h2>Abfall</h2> <h3>Benennungen und Definitionen</h3>	<h2>ÖNORM</h2> <h3>S 2000</h3>
<p>Waste – Terms and definitions Déchets – Termes et définitions</p>		<p><b>Ersatz für</b> Ausgabe 1986-01</p>
<p><b>Vorbemerkung</b></p> <p>In dieser ÖNORM werden wesentliche, in der Abfallwirtschaft gebräuchliche Begriffe definiert. Dabei findet der über die bisherige Betrachtungsweise nach Herkunft und Entsorgung hinausgehende Aspekt der Gefährdung von Mensch und Umwelt besondere Beachtung.</p> <p>Die Entsorgungswege sind ständigen Änderungen unterworfen und empfehlen sich daher nicht als ausschließliches Normungskriterium.</p>		
<p><b>1 Begriffsbestimmungen</b></p>		
<p>(1) <b>Abfall:</b> bewegliche Sachen, deren sich der Eigentümer oder Inhaber entledigen will oder entledigt hat oder deren Erfassung und Behandlung als Abfall durch Rechtsvorschriften geregelt ist.</p>		
<p>ANMERKUNG</p>		
<p>Der Abfallbegriff schließt neben festen Stoffen grundsätzlich auch flüssige und gasförmige Abfälle ein.</p>		
<p>(2) <b>Abfall aus dem medizinischen Bereich:</b> Abfall aus Einrichtungen, die dem AIDS-Gesetz, Apothekengesetz, Ärztegesetz, Dentistengesetz, Hebammengesetz, Krankenanstaltsgesetz, Krankenpflegegesetz, Plasmapheresegesetz oder Tierärztegesetz unterliegen, sowie aus medizinischen und veterinärmedizinischen Versuchs-, Untersuchungs- und Forschungsanstalten.</p>		
<p>(3) <b>Altstoff:</b> Abfall, der einer stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt wird.</p>		
<p>(4) <b>biogener Abfall:</b> Abfall mit einem hohen organischen, biologisch abbaubarem Anteil.</p>		
<p>(5) <b>gefährlicher Abfall:</b> Abfall, der die Gesundheit der Menschen, die Lebensbedingungen der Tiere und Pflanzen und die übrige Umwelt gefährden kann und deshalb besondere Umsicht und besondere Vorkehrungen bei der Behandlung erfordert.</p>		
<p>(6) <b>Gewerbe-, Industrie- und landwirtschaftlicher Abfall:</b> Abfall aus Gewerbe, Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie aus vergleichbaren Einrichtungen im öffentlichen Bereich.</p>		
<p>(7) <b>Hausmüll:</b> vorwiegend fester Abfall aus privaten Haushalten.</p>		
<p>(8) <b>hausmüllähnlicher Abfall:</b> vorwiegend fester Abfall aus Gewerbe, Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie aus vergleichbaren Einrichtungen im öffentlichen Bereich, der in seiner Zusammensetzung mit Hausmüll vergleichbar ist.</p>		
<p>(9) <b>Massenabfall:</b> Abfall aus Gewerbe, Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie aus vergleichbaren Einrichtungen im öffentlichen Bereich, der in großen Mengen in weitestgehend gleichbleibender Zusammensetzung anfällt.</p>		
<p>(10) <b>Müll:</b> vorwiegend fester Abfall aus privaten Haushalten sowie hausmüllähnliche Abfälle aus Gewerbe, Industrie, Land- und Forstwirtschaft sowie vergleichbaren Einrichtungen im öffentlichen Bereich.</p>		
<p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig. Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
<p>Fachnormenausschuß 157 Abfallwirtschaft</p>		

84

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
Hersteller: city press (Josef David Nfg.), 1060 Wien

6082

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 2 ÖNORM S 2000

**(11) Problemstoffe:** gefährlicher Abfall, der in privaten Haushalten oder bei Einrichtungen mit einem nach Menge und Zusammensetzung mit privaten Haushalten vergleichbaren Abfallaufkommen anfällt.

**(12) Sperrmüll:** vorwiegend fester Abfall, der wegen seiner sperrigen Beschaffenheit oder Größe nicht durch ortsübliche Hausmüll-Sammelsysteme erfaßt wird.

**(13) Straßenkehricht:** bei der Straßenreinigung anfallender Abfall.

## 2 Hinweis auf andere Unterlagen.



ÖNORM S 2104 Abfälle aus dem medizinischen Bereich

BGBI. Nr. 325/1990 Abfallwirtschaftsgesetz – AWG

BGBI. Nr. 771/1990 Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Bestimmung von Problemstoffen

BGBI. Nr. 49/1991 Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festsetzung gefährlicher Abfälle

BGBI. Nr. 68/1992 Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die getrennte Sammlung biogener Abfälle

 	<h2>Abfälle aus dem medizinischen Bereich</h2>	<h2>ÖNORM S 2104</h2>
<p>Waste from medical institutions <span style="float: right;">Ersatz für Ausgabe 1988-03</span>                  Déchets provenant du domaine médical</p>		
<p style="text-align: center;"><b>Inhaltsverzeichnis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Anwendungsbereich und Zweck</li> <li>2 Begriffsbestimmungen</li> <li>3 Arten der Abfälle aus dem medizinischen Bereich</li> <li>4 Abfallwirtschaftsplan</li> <li>5 Bereitstellung und Sammlung der Abfälle</li> <li>6 Transport der Abfälle vom Anfallsort zu den Bereitstellungslagern</li> <li>7 Abfallbehandlung</li> <li>8 Bezugsnormen und notwendige Rechtsvorschriften</li> <li>9 Hinweis auf andere Unterlagen</li> </ol>		
<p><b>1 Anwendungsbereich und Zweck</b></p> <p>Diese ÖNORM ist von allen Personen anzuwenden, die mit der Erzeugung und dem Umgang (Bereitstellung, Sammlung, Transport, Zwischenlagerung, Verwertung und Entsorgung) von Abfällen aus dem medizinischen Bereich befaßt sind.</p> <p>Zielsetzung dieser ÖNORM ist die ordnungsgemäße Behandlung von Abfällen aus dem medizinischen Bereich zur Vermeidung einer Gefährdung von Personen durch Verletzung, Infektion oder Vergiftung und zur Vermeidung einer Umweltgefährdung.</p> <p>Die Möglichkeiten der Abfallvermeidung und der getrennten Sammlung zum Zwecke der Verwertung sind weitestgehend zu nutzen, soweit dies aus hygienischen Gründen vertretbar ist. Die Verwendung medizinischer Einwegartikel ist auf Sinnhaftigkeit und hygienische Notwendigkeit zu überprüfen.</p> <p>Diese ÖNORM ist nicht auf radioaktive Abfälle anzuwenden (Sonderregelung, siehe Abschnitt 9), es sei denn, daß diese Abfälle nach strahlenschutzrechtlicher Genehmigung wie inaktive Abfälle entsorgt werden dürfen.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seiten 2 bis 8</p> <p>Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.                  Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.</p>		
Fachnormenausschuß 157 Abfallwirtschaft		

Medieninhaber: Österreichisches Normungsinstitut, 1021 Wien  
 Hersteller: city press (Josef David Nig.), 1060 Wien

85

6084

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 2 ÖNORM S 2104

## 2 Begriffsbestimmungen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen.

**2.1 Abfall:** bewegliche Sachen, deren sich der Eigentümer oder Inhaber entledigen will oder entledigt hat oder deren Erfassung und Behandlung als Abfall durch Rechtsvorschriften geregelt ist.

**2.2 Abfall aus dem medizinischen Bereich:** Abfall aus Einrichtungen, die dem AIDS-Gesetz, Apothekengesetz, Ärztegesetz, Dentistengesetz, Hebammengesetz, Krankenanstaltengesetz, Krankenpflegegesetz, Plasmapheresegesetz oder Tierärztegesetz unterliegen, sowie aus medizinischen und veterinärmedizinischen Versuchs-, Untersuchungs- und Forschungsanstalten.

**2.3 Abfallbereitstellung:** Bereitstellung von Abfällen am Ort ihrer Entstehung oder in einem für eine kurzzeitige Lagerung (Zwischenlagerung) geeigneten Bereich für Sammlung oder Transport, weitgehend unter Verwendung von Sammelbehältern.

**2.4 mit gefährlichen Erregern behafteter Abfall:** Abfall, der mit Erregern meldepflichtiger übertragbarer Krankheiten behaftet ist und dadurch eine Verbreitung dieser Krankheiten zu befürchten ist.

Die Notwendigkeit zusätzlicher Anforderungen (z. B. getrennte Sammlung, Desinfektion) ergibt sich aus der Art der Krankheitserreger unter Berücksichtigung ihrer Ansteckungsgefährlichkeit, Überlebensfähigkeit, des Übertragungsweges, dem Ausmaß und der Art der Kontamination sowie der Menge des Abfalles. Nach dem derzeitigen Stand des Wissens können bei folgenden Krankheiten solche Abfälle entstehen: Cholera, Lepra, Milzbrand, Paratyphus A, B, C, Pest (bei Mensch und Tier), Tollwut, Tularämie, Typhus abdominalis, virusbedingte hämorrhagische Fieber, Brucellose, Q-Fieber, Rotz, Tuberkulose (aktive Form), Psittakose, Maul- und Klauenseuche.

**2.5 Abfalldesinfektion:** irreversibles Inaktivieren oder Abtöten von pathogenen Mikroorganismen im Abfall durch dafür geeignete und überprüfte thermische Desinfektionsverfahren.

Eine Abfalldesinfektion ist nach Möglichkeit im medizinischen Bereich durchzuführen.

Eine chemische Desinfektion von Abfall ist nicht zulässig.

## 3 Arten der Abfälle aus dem medizinischen Bereich

### 3.1 Abfälle, die wie Hausmüll behandelt werden können und nach Möglichkeit einer Verwertung zugeführt werden sollten

(1) Hausmüllähnlicher Abfall, z. B.

- Verpackungen (Kartonagen, Bleche, Kunststoff u. dgl.)
- Papier (Zeitungen u. dgl.)
- Blumen
- Porzellan, Glas
- Textilien
- Küchenabfälle.

(2) Sperrmüll, z. B.

- Möbel
- Kisten
- Geräte.

(3) Straßenkehricht.

(4) Garten- und Parkabfälle.

(5) Desinfizierte Abfälle, sofern sie nicht aufgrund ihrer Beschaffenheit weiterhin gefährliche Abfälle darstellen.

(6) Streu und Exkremente aus Versuchstierhaltungen, durch die eine Übertragung von Krankheitserregern nicht zu befürchten ist.

### 3.2 Abfälle, die nur innerhalb des medizinischen Bereiches eine Infektions- oder Verletzungsgefahr darstellen können und nicht wie gefährliche Abfälle entsorgt werden müssen (Abfall-Schlüssel-Nr. 97 104 und 97 105)<sup>1)</sup>

- (1) Wundverbände, Gipsverbände, Stuhlwindeln, Einmalwäsche, Vorlagen, Tampons, Einmalartikel (z. B. Tupfer, Handschuhe, Einmalspritzen ohne Kanüle, Katheter, Urinsammelsysteme, Infusionsbeutel, Infusionsgeräte ohne Dorn), auch wenn diese blutig sind.  
Die angeführten Gebinde sind zu entleeren. Plasma, Infusionslösungen, Blut und Urin sind entsprechend den jeweiligen Einleitungsbedingungen wie Abwasser zu behandeln.
- (2) Kanülen und sonstige verletzungsgefährdende spitze oder scharfe Gegenstände, wie Lanzetten, Skalpelle und Ampullenreste. Sämtliche Abfälle dieser Art müssen in unfallsicheren Gebinden gemäß 5.2 bereitgestellt werden.

### 3.3 Abfälle, die innerhalb und außerhalb des medizinischen Bereiches eine Gefahr darstellen und daher in beiden Bereichen einer besonderen Behandlung bedürfen

(Abfall-Schlüssel-Nr. 97 101)

- (1) Mit gefährlichen Erregern behafteter Abfall; ferner nicht desinfizierte mikrobiologische Kulturen.
- (2) Körperteile und Organabfälle<sup>2) 3)</sup>.
- (3) Streu und Exkremente aus Versuchstierhaltungen, durch die eine Übertragung von Krankheitserregern zu befürchten ist.
- (4) Kadaver von Versuchstieren<sup>3)</sup>.

### 3.4 Sonstige, im medizinischen Bereich anfallende Abfälle

Im folgenden sind weitere, im medizinischen Bereich anfallende Abfälle als Beispiele gemeinsam mit Hinweisen für die Behandlung aufgezählt.

#### 3.4.1 Abfälle von Arzneimitteln

Das Gefährdungspotential von Arzneimitteln ist aus der bekannten Zusammensetzung (Signatur) abzuleiten. Grundsätzlich sind **nicht** identifizierbare Abfälle von Arzneimitteln als gefährlicher Abfall einzustufen.

##### 3.4.1.1 Schwermetallhaltige Arzneimittel (Abfall-Schlüssel-Nr. 53 410)

Als schwermetallhaltige Abfälle werden Arzneimittel erst dann eingestuft, wenn die Grenzwerte der Eluatklasse III b bzw. die Grenzwerte der Tabelle 4 gemäß ÖNORM S 2072 : 1990-12 überschritten werden.

Aufgrund dieser Kriterien sind nachfolgende Schwermetalle in Arzneimitteln nicht als gefährlich einzustufen:

- Cadmium und Selen in Haarwaschpräparaten
- Zink in Mineralstoffen, Vitaminpräparaten, Infusionslösungen oder sonstigen Aufbaumitteln und Antidiabetika
- Quecksilber als Konservierungsmittel, z. B. in Augentropfen
- Blei in Bleipflastern und bleihaltigen Salben.

Als gefährlicher Abfall sind hingegen einzustufen:

- Zinkhaltige Arzneimittel als Salben, Puder, Mixturen und Lotionen
- Quecksilberhaltige Arzneimittel: Arzneispezialitäten, die Quecksilber als Wirkstoff enthalten, z. B. Penotran<sup>®</sup>-Vaginalzäpfchen und Merfen<sup>®</sup>-Präparate.

##### 3.4.1.2 Zytostatika (Abfall-Schlüssel-Nr. 53 510)

Mit Zytostatika verunreinigte Abfälle (z. B. Gebinde, Schlauchsysteme, Tupfer, Einmalschürzen, Einmalhandschuhe, Aufwischtücher) sind wie Abfälle gemäß 3.2 zu entsorgen.

Zytostatika in konzentrierter Form sind als gefährlicher Abfall einzustufen.

#### ANMERKUNG:

Der Umgang mit Zytostatika ist primär ein arbeitsmedizinisches Problem.

<sup>1)</sup> Die Abfall-Schlüssel-Nr. sind in ÖNORM S 2100 festgelegt.

<sup>2)</sup> Die jeweiligen Leichenbestattungsgesetze sind zu beachten.

<sup>3)</sup> Die Vorschriften über die Tierkörperverwertung sind zu beachten.

6086

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 4 ÖNORM S 2104

**3.4.2 Desinfektionsmittel** (Abfall-Schlüssel-Nr. 53 507)

Konzentrierte Desinfektionsmittel und Fixiermittel mit einer Volumskonzentration von mehr als 10% (z. B. Formalin und andere Aldehyde) sind als gefährlicher Abfall einzustufen.

**3.4.3 Quecksilberhaltige Abfälle** (Abfall-Schlüssel-Nr. 35 326)

Quecksilber (Hg) in metallischer Form entwickelt bereits bei Raumtemperaturen giftige Dämpfe. Eine dringende Forderung ist daher, im medizinischen Bereich alle Quecksilberemissionen einzuschränken.

**3.4.3.1 Thermometer**

Sofortiges Einsammeln der quecksilberhaltigen Rückstände in geeigneten Behältern ist sicherzustellen. Eine Einstufung als gefährlicher Abfall ist erforderlich.

**3.4.3.2 Amalgam im zahnärztlichen Bereich**

Da das Einleiten von Amalgamresten ins Abwasser durch die Anreicherung und stoffliche Umsetzung in der Biozönose des Klärschlammes eine generelle Umweltbelastung darstellt, sind alle Behandlungseinheiten mit Amalgamabscheidungsanlagen auszurüsten:

Amalgamreste und Rückstände aus Amalgamabscheidungsanlagen sind als gefährlicher Abfall einzustufen.

**3.4.4 Fotochemikalien****3.4.4.1 Fixierbäder** (Abfall-Schlüssel-Nr. 52 707)

Fixierbäder sind als gefährlicher Abfall einzustufen, grundsätzlich getrennt zu sammeln und nach Möglichkeit einem Recycling zuzuführen.

**ANMERKUNG:**

Bei beabsichtigter Einleitung von Fixierbädern in den öffentlichen Kanal ist auf das Abfallwirtschaftsgesetz und auf das Wasserrechtsgesetz in der jeweils geltenden Fassung Bedacht zu nehmen.

**3.4.4.2 Entwicklerbäder** (Abfall-Schlüssel-Nr. 52 723)

Entwicklerbäder sind als gefährlicher Abfall einzustufen und getrennt zu sammeln.

**ANMERKUNG:**

Bei beabsichtigter Einleitung von Entwicklerbädern in den öffentlichen Kanal ist auf das Abfallwirtschaftsgesetz und auf das Wasserrechtsgesetz in der jeweils geltenden Fassung Bedacht zu nehmen.

**3.4.4.3 Spülwässer/Waschwässer**

Diese Wässer können über die Kanalisation entsorgt werden unter der Voraussetzung, daß optimal funktionierende Abquetschrollen vorhanden sind. Die Einleitungsgrenzwerte sind einzuhalten.

**3.4.4.4 Tankinhalte**

Tankinhalte, die z. B. bei Servicearbeiten anfallen, sind in jedem Fall als gefährlicher Abfall einzustufen.

**3.4.5 Chemikalienreste im medizinischen Bereich** (Abfall-Schlüssel-Nr. 59 305)

Chemikalien, sofern sie in konzentrierter Form anfallen, sind grundsätzlich getrennt zu sammeln und als gefährlicher Abfall einzustufen.

In-vitro-Diagnostika sind aufgrund der hohen Verdünnung der bereits stark verdünnten Reagenzienkonzentrate bzw. der Zusammensetzung (z. B. enzymatische Reagenzien) wie Abwasser zu behandeln. Die Einleitungsgrenzwerte sind einzuhalten.

**3.4.6 Speisereste (Drank, Kaspel)**

Bei Verfütterung von Speiseresten und Küchenabfällen ist gemäß Tierseuchengesetz vom Verwerter eine vorherige Desinfektion durch Erhitzen auf 95°C, 30 min lang, durchzuführen.

**3.5 Nicht zuordenbare Abfälle**

Abfälle, die nicht den Abfällen gemäß 3.1 oder 3.2 definitiv zugeordnet werden können, sind den Abfällen gemäß 3.3, allenfalls gemäß 3.4 zuzuordnen.



## 4 Abfallwirtschaftsplan

In jeder Einrichtung im medizinischen Bereich ist ein Abfallwirtschaftsplan – in der Krankenanstalt unter Beiziehung des hygienebeauftragten Arztes – zu erstellen.

Er ist laufend den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Der Abfallwirtschaftsplan ist den mit der Abfallwirtschaft befaßten Personen, jeweils für ihren Entsorgungsbereich, nachweislich zur Kenntnis zu bringen.

Der Abfallwirtschaftsplan muß jedenfalls folgendes enthalten:

- (1) Den (die) Namen der für die Einhaltung verantwortlichen Person(en) (Abfallbeauftragte(r))
- (2) Die Art, die Menge (zumindest pro Jahr) und – soweit vorhanden – die Schlüssel-Nr. der Abfälle
- (3) Angaben zur Bereitstellung und Sammlung gemäß Abschnitt 5
- (4) Angaben zum Transport gemäß Abschnitt 6
- (5) Angaben zur Entsorgung des Abfalles gemäß Abschnitt 7.

Es liegt im Ermessen des für den medizinischen Bereich Verantwortlichen, über die in Abschnitt 3 getroffenen Festlegungen hinausgehend den einzelnen Abfallarten weitere Abfälle zuzuordnen.

87

## 5 Bereitstellung und Sammlung der Abfälle

### 5.1 Kriterien

Grundsätzlich sind die Abfälle gemäß Abschnitt 3 getrennt bereitzustellen und zu sammeln. Ist eine gemeinsame weitere Behandlung möglich und vorgesehen, so dürfen verschiedene Abfallarten gemeinsam bereitgestellt und gesammelt werden. In diesem Fall muß die weitere Behandlung für **jede** der gemeinsam bereitgestellten und gesammelten Abfallarten geeignet sein.

Die erste Bereitstellung der Abfälle hat am Ort der Entstehung zu erfolgen. Bereitstellung und Sammlung sind so durchzuführen, daß Manipulationen auf das unbedingt notwendige Maß eingeschränkt werden.

Das Umfüllen der bereitgestellten Abfälle und das Aufwirbeln von Staub sind zu vermeiden.

### 5.2 Sammelbehälter

Für Abfälle gemäß 3.1 und 3.4 kommen als Sammelbehälter sowohl Einweg- als auch Mehrwegbehälter in Frage.

Sammelbehälter für Abfälle gemäß 3.1 und 3.4 müssen die gleichen Anforderungen erfüllen wie Abfallbehälter für derartige Abfälle aus nicht medizinischen Bereichen.

Für Abfälle gemäß 3.2 und 3.3 sollten Einwegbehälter verwendet werden. Werden in Ausnahmefällen Mehrwegbehälter verwendet, dürfen diese nur nach Desinfektion wieder eingesetzt werden.

Sammelbehälter müssen für die jeweilige Abfallbehandlung geeignet sein (z. B. transportsicher, schadstoffarm bei Verbrennung, durchlässig für Luft und Wasserdampf beim Autoklavieren).

Sammelbehälter für Abfälle gemäß 3.2 (1) und 3.3 müssen folgende zusätzliche Eigenschaften besitzen:

- flüssigkeitsdicht
- verschließbar
- undurchsichtig
- ausreichende Festigkeit.

Zur Vermeidung von Verletzungen sind für die Bereitstellung und getrennte Sammlung von verletzungsgefährdenden Abfällen gemäß 3.2 (2), auch wenn sie mit gefährlichen Erregern behaftet und gemäß 3.3 (1) einzustufen sind,

- mechanisch ausreichend feste
- flüssigkeitsdichte
- fest verschließbare

Behälter zu verwenden.

Durch geeignete Kennzeichnung (z. B. Farbe, Aufkleber) muß der Inhalt ohne Öffnen des Behälters nach Art und Herkunft eindeutig klassifizierbar sein.

### 5.3 Zwischenlagerung

Die Zwischenlagerung dient der kurzzeitigen, gesicherten Aufbewahrung der Abfälle zur Bereitstellung für Sammlung und Transport. Sie muß den Erfordernissen der Hygiene und des Unfallschutzes entsprechen. Grundsätzlich ist die Zwischenlagerung in geschlossenen Räumen jener im Freien vorzuziehen. Bei den Manipulationen mit den Abfallbehältern darf keine Gefährdung und keine unzumutbare Belästigung durch Staub, Geruch oder Lärm entstehen.

#### 5.3.1 Folgende Bereitstellungslager sind zu unterscheiden:

##### (1) Lager in Gebäuden

- Mehrzweckräume im medizinischen Bereich, die u. a. der Zwischenlagerung **und** der Manipulation von Abfällen dienen
- Räume, die **nur** der Zwischenlagerung und Bereitstellung von Abfällen dienen.

##### (2) Lager im Freien

- Überdachte oder nicht überdachte Aufstellplätze für Container und andere Sammelgefäße.

#### 5.3.2 An Bereitstellungslager werden folgende Anforderungen gestellt:

##### (1) Lager in Gebäuden

Wände und Fußböden müssen gut zu reinigen und zu desinfizieren sein.

Ein Bodenablauf darf eingebaut werden. Es ist darauf Bedacht zu nehmen, daß Abfälle gemäß 3.4, die wassergefährdend sind, in flüssigkeitsdichten Auffangwannen zu lagern sind.

Eine Be- und Entlüftung muß vorhanden sein.

Die Räume sind so zu situieren, daß eine Erwärmung durch Sonneneinstrahlung oder Heizungsrohre vermieden wird.

In Mehrzweckräumen muß eine Einrichtung zur Händereinigung und -desinfektion vorhanden sein.

In Räumen, die nur der Bereitstellung von Abfällen dienen, müssen die Plätze für die Sammlung von Abfällen gemäß 3.3 besonders gekennzeichnet sein.

Das Bereitstellen von Abfällen in Gängen ist nicht zulässig.

##### (2) Lager im Freien

Die Aufstellplätze müssen so gewählt werden, daß eine Geruchsbelästigung hintangehalten wird. Im allgemeinen genügt eine Entfernung von mindestens 6 m von Fenstern und sonstigen Gebäudeöffnungen.

Nach Möglichkeit ist der Aufstellplatz gegen Sicht abzuschirmen und zu überdachen.

Die Standplätze und die Transportwege sind zu befestigen und müssen leicht zu reinigen sein.

Für Abfluß von anfallendem Oberflächenwasser ist zu sorgen.

Die Standplätze für Abfälle gemäß 3.3 müssen besonders gekennzeichnet sein und gegen Zugriff durch Unbefugte gesichert werden.

Die Transportwege zu den Aufstellplätzen sollten keine Stufen aufweisen. Niveaunterschiede sollten vielmehr durch Rampen ausgeglichen werden, deren Steigung höchstens 5% betragen darf. Die Aufstellplätze müssen für Transportfahrzeuge leicht erreichbar sein.

## 6 Transport der Abfälle vom Anfallsort zu den Bereitstellungslagern

Grundsätzlich müssen Entsorgungstransporte getrennt von Versorgungstransporten durchgeführt werden.

### 6.1 Transportwege

Transportwege sind im Abfallwirtschaftsplan so festzulegen, daß eine Gefährdung von Personen und Sachen vermieden wird sowie eine Beeinträchtigung des Betriebes weitgehend ausgeschlossen ist.

### 6.2 Transportmittel

In Frage kommen mobile Transportmittel mit und ohne Motorantrieb sowie ortsfeste Fördereinrichtungen (pneumatische und automatische Transportanlagen). Freie Abwurfschächte sind nicht zulässig.

Transportmittel, insbesondere deren Ladeflächen und Laderäume, müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein.

### 6.3 Transportfrequenz

Die Transportfrequenz ist entsprechend den betrieblichen und hygienischen Erfordernissen im Abfallwirtschaftsplan detailliert festzulegen.

Auf jeden Fall ist die Häufigkeit so zu wählen, daß durch den bereitgestellten Abfall weder eine Belästigung noch eine Gefährdung von Personen und Sachen entstehen kann.

Interne und externe Entsorgungsfrequenz sind aufeinander abzustimmen.

## 7 Abfallbehandlung

Im medizinischen Bereich sind die Möglichkeiten der Abfallvermeidung und Altstoffsammlung zu nutzen, soweit dies aus medizinischen Gründen vertretbar ist. Für die getrennt gesammelten Abfallarten ist die jeweils geeignete Behandlungsmethode auszuwählen:

- Biologische Behandlung
- Chemisch/physikalische Behandlung
- Thermische Behandlung
- Deponierung.

## 8 Bezugsnormen und notwendige Rechtsvorschriften

Die angeführten Gesetze sind in der jeweils geltenden Fassung zu verstehen.

ÖNORM S 2072 Eluatklassen (Gefährdungspotential) von Abfällen

ÖNORM S 2100 Abfallkatalog

RGBl. Nr. 5/1907 Apothekengesetz

BGBl. Nr. 90/1949 Dentistengesetz

BGBl. Nr. 1/1957 Krankenanstaltengesetz – KAG

BGBl. Nr. 102/1961 Krankenpflegegesetz

BGBl. Nr. 3/1964 Hebammengesetz – 1963

BGBl. Nr. 16/1975 Tierärztegesetz

BGBl. Nr. 427/1975 Plasmapheresegesetz

BGBl. Nr. 373/1984 Ärztegesetz 1984 – Ärzte G.

BGBl. Nr. 293/1986 AIDS-Gesetz

6090

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 8 ÖNORM S 2104

## 9 Hinweis auf andere Unterlagen

Die angeführten Gesetze sind in der jeweils geltenden Fassung zu verstehen.

- ÖNORM M 9463 Verbrennungsanlagen für Abfall aus dem medizinischen Bereich, Durchsatzleistung bis 750 kg/h  
– Technische Anforderungen, Emissionsbegrenzungen
- ÖNORM S 2000 Abfall – Benennungen und Definitionen
- ÖNORM S 2600 Radioaktiver Abfall – Richtlinien für die Sammlung
- ÖNORM S 2601 Radioaktiver Abfall – Planungsgrundlagen und Richtlinien für die temporäre Lagerung
- BGBI. Nr. 186/1950 Epidemiegesetz 1950
- BGBI. Nr. 215/1959 Wasserrechtsgesetz – WRG 1959
- BGBI. Nr. 127/1968 Tuberkulosegesetz
- BGBI. Nr. 227/1969 Strahlenschutzgesetz
- BGBI. Nr. 47/1972 Strahlenschutzverordnung
- BGBI. Nr. 325/1990 Abfallwirtschaftsgesetz – AWG
- BGBI. Nr. 49/1991 Verordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie über die Festsetzung gefährlicher Abfälle
- BGBI. Nr. 65/1991 Abfallnachweisverordnung
- BGBI. Nr. 179/1991 Allgemeine Abwasseremissionsverordnung

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6091

Anlage 19

DK 662.922.2:628.53

1. Mai 1992



## Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre

### Berechnung von Immissionskonzentrationen und Ermittlung von Schornsteinhöhen

## ÖNORM M 9440

Dispersion of pollutants in the atmosphere – Calculation of ambient air concentrations and determination of stack heights

Ersatz für Ausgabe 1982-06

Diffusion des matières polluantes dans l'atmosphère – Calcul des concentrations d'immission et détermination des hauteurs des cheminées

### Vorbemerkung

Diese ÖNORM ermöglicht unter geeigneten Voraussetzungen die Abschätzung des Immissionsbeitrages eines Emittenten. Ihre Anwendung ersetzt aber, insbesondere bei der Berechnung von Schornsteinhöhen und den daraus folgenden baulichen Maßnahmen, nicht die dem Stand der Technik entsprechenden emissionsmindernden Maßnahmen.

Die Berechnung der Höhe von Schornsteinen gemäß dieser ÖNORM kann die Berechnung entsprechend statischen, zugtechnischen u. ä. Anforderungen nicht ersetzen.

Abweichend von anderen ÖNORMEN wird in dieser ÖNORM weiterhin von „Schornstein“ und nicht von „Fang“ gesprochen, weil diese Bezeichnung im Luftreinhaltegesetz (LRG-K) und in der Luftreinhalteverordnung (LRV-K) verwendet wird.

Die Festlegung von Emissions- und Immissionsgrenzwerten ist nicht Gegenstand dieser ÖNORM.

### Inhaltsverzeichnis

- 1 Allgemeines**
- 2 Anwendungsbereich**
- 3 Benennungen, Definitionen und Formelzeichen**
  - 3.1 Benennungen und Definitionen
  - 3.2 Formelzeichen
- 4 Theoretische Grundlagen**
  - 4.1 Allgemeines
  - 4.2 Grundgleichungen der Ausbreitungsrechnung
  - 4.3 Schornsteinüberhöhung
- 5 Meteorologische Daten**
  - 5.1 Allgemeines
  - 5.2 Windgeschwindigkeit und Windrichtung
  - 5.3 Bestimmung der Ausbreitungsklassen
  - 5.4 Streuungsparameter
  - 5.5 Inversionen
  - 5.6 Fehlende Daten
- 6 Ermittlung der Schornsteinhöhe für mittlere Emittenten**
  - 6.1 Allgemeines
  - 6.2 Nomogramme zur Bestimmung der Schornsteinhöhe

Fortsetzung Seiten 2 bis 25

Nach dieser ÖNORM ist eine Kennzeichnung gemäß § 3 Normengesetz 1971 unzulässig.  
Hinweise auf Normen ohne Ausgabedatum beziehen sich auf die jeweils geltende Fassung.

Fachnormenausschuß  
139  
Luftreinhaltung

6092

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 2 ÖNORM M 9440

**7 Statistische Immissionsberechnung****8 Vorbelastung**

- 8.1 Überlagerung von Vorbelastung und Zusatzbelastung
- 8.2 Rechnerische Ermittlung der Vorbelastung
- 8.3 Berücksichtigung der Vorbelastung bei Anwendung der Nomogramme

**9 Fälle, in welchen die Voraussetzungen nach 4.1 nicht erfüllt sind**

- 9.1 Windschwache Wetterlagen
- 9.2 Orographisch modifiziertes Gelände

**10 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen****11 Hinweis auf andere Unterlagen****Anhang A (normativ): Ermittlung von äquivalenten Werten des 95. Perzentils zu Tages- und Halbstundenmittelwerten für Schwefeldioxid****Anhang B (informativ)**

- B.1 Anwendungsbeispiel zur Bestimmung der Schornsteinhöhe
- B.2 Rechenschema für die 3. Jacobische Thetafunktion
- B.3 Verfahren für die numerische Integration der Formel für die Ausbreitung von Stäuben

**1 Allgemeines**

Diese ÖNORM bietet die Möglichkeit, aus den von einer Anlage emittierten Stoffen deren voraussichtlichen Immissionsbeitrag abzuschätzen bzw. die Schornsteinmindesthöhe zu ermitteln. Im Rahmen ihrer Aussagemöglichkeiten liefert sie daher Grundlagen, um

- (1) bei Neuplanung oder Änderung der Emissionssituation von Emittenten die Einhaltung vorgegebener Luftqualitätsanforderungen zu überprüfen und gegebenenfalls das Ausmaß zusätzlich erforderlicher emissionsmindernder Maßnahmen zu ermitteln;
- (2) die Auswirkungen von Änderungen der Quellenkonfiguration sowie der Emissionsverhältnisse auf die Immissionsverhältnisse abzuschätzen;
- (3) bei Neuplanung oder Änderung der Emissionssituation von Emittenten die zu erwartende Immissionssituation vom lufthygienischen Standpunkt zu beurteilen;
- (4) geeignete Meßorte für Immissionsmessungen auszuwählen und damit den für die Messung erforderlichen Aufwand zu optimieren.

**2 Anwendungsbereich**

Die im folgenden dargestellten Methoden sind auf ortsfeste, kontinuierlich emittierende Punktquellen (Emittenten) anwendbar. Diskontinuierlich emittierende Quellen werden in dieser ÖNORM nur behandelt, wenn sie die Voraussetzungen gemäß 4.1 (2) erfüllen.

Nach der Menge der emittierten luftverunreinigenden Stoffe  $Q$  und der stoffspezifischen Größe  $S^*$  (siehe 3.2 und 8.3) wird zwischen kleinen, mittleren und großen Emittenten im Sinne dieser ÖNORM unterschieden. Sind mehrere luftverunreinigende Stoffe zu berücksichtigen, so ist für diese Unterscheidung jener Quotient  $Q/S^*$  maßgebend, der den größten Zahlenwert hat.

Große Emittenten im Sinne dieser ÖNORM sind solche, bei welchen der Wert  $Q/S^*$  größer als  $1000 \text{ (kg} \cdot \text{m}^3)/(\text{mg} \cdot \text{h})$  ist oder die Schornsteinhöhe von 80 m nach den Nomogrammen in 6.2 überschritten wird.

Kleine Emittenten im Sinne dieser ÖNORM sind solche, bei welchen der Wert  $Q/S^*$  kleiner als  $20 \text{ (kg} \cdot \text{m}^3)/(\text{mg} \cdot \text{h})$  ist oder die Schornsteinhöhe von 10 m nach den Nomogrammen in 6.2 unterschritten wird.

Alle anderen Emittenten gelten als mittlere Emittenten im Sinne dieser ÖNORM.

Ist das Ziel der Immissionsberechnungen die Ermittlung der Schornsteinhöhe für den Einzelemittenten, so ist diese im Regelfall mittels der Nomogramme in 6.2 zu ermitteln, wenn die in 4.1, 6.1 und 6.2.3 angeführten Bedingungen erfüllt sind.

Bei windschwachen Wetterlagen und in orographisch modifiziertem Gelände sind die in Abschnitt 9 beschriebenen Einschränkungen zu beachten.

## 4 Theoretische Grundlagen

### 4.1 Allgemeines

Theoretische Grundlage der Berechnungen ist die numerische Simulation der kausalen Kette zwischen Emission und Immission (d. h. der Transmission) unter Verwendung maßgeblicher Emissionsdaten, von Kenngrößen der meteorologischen Verhältnisse im Ausbreitungsgebiet und eines mathematischen Modells zur Simulation des Transmissionsvorganges.

Der sachliche Anwendungsbereich dieser ÖNORM ist im wesentlichen durch die dem Simulationsmodell zugrundeliegenden Voraussetzungen begrenzt; er kann fallweise durch ergänzende Berechnungen und Zusätze erweitert werden (siehe Abschnitt 9). Die wichtigsten Einschränkungen sind:

- (1) Die Emissionen müssen über eine ortsfeste Punktquelle (z. B. Schornsteinmündung), die gemäß Abschnitt 2 als mittlerer Emittent einzustufen ist, ungestört und vertikal nach oben erfolgen.
- (2) Die emittierten Stoffe müssen hinsichtlich ihrer Menge und ihrer Austrittseigenschaften über jeweils mindestens 30 min annähernd konstant sein. Als Massenstrom des luftverunreinigenden Stoffes ist der mittlere halbstündliche Wert (auf einen Stundenwert umgerechnet) einzusetzen. Ist die annähernde Konstanz nicht gegeben, muß die Emissionssituation einer speziellen Beurteilung unterzogen werden.
- (3) Die Austrittsgeschwindigkeit des Abgases sollte größer als das doppelte langjährige Mittel der Windgeschwindigkeit in Schornsteinhöhe sein. Dies gilt bei Austrittsgeschwindigkeiten über 6 m/s erfüllt.  
Bei kalten Quellen muß die Austrittsgeschwindigkeit jedenfalls mindestens 6 m/s betragen.
- (4) Die Windgeschwindigkeit  $u_{10}$  (ermittelt für 10 m Höhe) darf im Jahresdurchschnitt in höchstens 20% aller Fälle kleiner als 0,8 m/s (bzw. kleiner als 3 km/h, bzw. kleiner als 2 kn) sein (siehe 9.1).
- (5) Das Ausbreitungsgelände muß eben sein (siehe 9.2).
- (6) Die Ausbreitung darf nicht entscheidend durch Bebauung oder Bewuchs gestört sein (siehe 6.1 und 6.2.3, bei Anwendung der Nomogramme siehe auch 6.2.2).
- (7) Die emittierten Stoffe dürfen während des Ausbreitungsvorganges keinen wesentlichen Veränderungen wie Kondensation, Adsorption, chemischer Umwandlung unterliegen.
- (8) Das in den Abschnitten 4 und 5 beschriebene Verfahren ist zur Berechnung der Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in Quellentfernungen von weniger als 100 m bzw. mehr als 15 km nicht anzuwenden.

#### ANMERKUNG

Ergibt sich aufgrund der Berechnungen eine Schornsteinhöhe von mehr als 80 m, sollte die Beurteilung der Immissionssituation durch einen Fachmann (Meteorologen) vorgenommen werden.

### 4.2 Grundgleichungen der Ausbreitungsrechnung

#### 4.2.1 Ausbreitung von Gasen

Unter den angegebenen Voraussetzungen ist die durch eine kontinuierlich emittierende Punktquelle verursachte räumliche Konzentrationsverteilung eines gasförmigen luftverunreinigenden Stoffes wie folgt zu berechnen, wobei Reflexion der luftverunreinigenden Stoffe am Erdboden und an der Inversionsuntergrenze angenommen wird.

Berechnungen nach den Gleichungen (1) und (2) dürfen nur für Windgeschwindigkeiten  $u$  durchgeführt werden, die größer oder gleich 1 m/s sind.

$$S(x, y, z) = \frac{Q \cdot 10^3}{3,6 \cdot 2 \cdot h \cdot \bar{u} \cdot \sigma_y \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \left\{ \theta_3 \left( \frac{(z - H_s)^2}{2h}, \frac{\sigma_z^2}{2h^2} \right) + \theta_3 \left( \frac{(z + H_s)^2}{2h}, \frac{\sigma_z^2}{2h^2} \right) \right\} \cdot \exp \left( -\frac{y^2}{2\sigma_y^2} \right) \quad \text{in mg/m}^3 \quad (1)$$

mit der 3. Jacobischen Thetafunktion

$$\theta_3(F, G) = \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot G}} \cdot \sum_{\mu=-\infty}^{+\infty} \exp \left[ -\frac{(F + \mu)^2}{G} \right], \quad (2)$$

der effektiven Quellhöhe

$$H_s = H + \Delta H \quad (\text{siehe 4.3}) \quad (3)$$

und

$$\bar{u} = \frac{u_a}{m + 1} \cdot \left( \frac{2 \cdot H_s}{a} \right)^m \quad \text{in m/s}, \quad (4)$$

wobei  $m$  Tabelle 3 in 5.2 zu entnehmen ist.

Zur Berechnung von Gleichung (1) siehe B.2.

Bei Nichtberücksichtigung der Inversionen (siehe 5.5) vereinfacht sich diese Gleichung zu:

$$S_i(x, y, z) = \frac{Q \cdot 10^3}{3,6 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \bar{u} \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \left\{ \exp\left(-\frac{(z-H_0)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H_0)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \quad \text{in mg/m}^3 \quad (5)$$

Aufgrund der in 5.4 angegebenen Streuungsparameter und der Voraussetzung der Stationarität der meteorologischen Verhältnisse sind die Gleichungen (1) und (5) im Rahmen dieser ÖNORM nur zur Ermittlung von Halbstundenmittelwerten der Konzentration geeignet.

Für die Maximalimmissionskonzentration  $S_{\max}$  (das ist der höchste aufgrund der Gleichung (5) am Boden zu erwartende Halbstundenmittelwert der Konzentration in Abhängigkeit von Ausbreitungsklasse und Windgeschwindigkeit) und deren Entfernung von der Quelle  $x_{\max}$  ergibt sich

$$S_{\max} = \frac{Q \cdot 10^3}{3,6 \cdot \pi \cdot \bar{u} \cdot A \cdot B} \cdot \left( \frac{0,6065 \cdot A \sqrt{r}}{H_0} \right)^\alpha \quad \text{in mg/m}^3 \quad (6)$$

$$x_{\max} = \bar{u} \left[ H_0 / (A \sqrt{r}) \right]^{1/\alpha} \quad \text{in m} \quad (7)$$

mit  $r = \frac{\alpha + \beta}{\alpha}$  und  $A, B, \alpha, \beta$ , gemäß Tabelle 9.

Inversionen, windschwache Wetterlagen und – falls vorhanden – orographisch modifiziertes Gelände (siehe 9.2) sind dabei nicht berücksichtigt.

#### 4.2.2 Ausbreitung von Stäuben

Bei Stäuben ist während des Ausbreitungsvorganges die Gravitationsbeschleunigung zu berücksichtigen. Je schwerer die Staubteilchen sind, desto mehr überwiegt der Einfluß der Gravitationsbeschleunigung den der atmosphärischen Diffusion. Der Niederschlag der Staubteilchen an der Erdoberfläche (Deposition) und die damit verbundene Verarmung in der Abgasfahne dürfen ebenfalls nicht vernachlässigt werden.

Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe in Großanlagen werden beim derzeitigen Stand der Entstaubungstechnik mehr als 80% der nach dem Filter im Abgas verbleibenden Stäube als Schwebestaub mit einem aerodynamischen Durchmesser  $< 10 \mu\text{m}$  emittiert. Die am häufigsten auftretenden Korndurchmesser liegen dabei zwischen  $2 \mu\text{m}$  und  $4 \mu\text{m}$ . Dies kann auch für andere staubemittierende Anlagen (z. B. Zementwerke, Müllverbrennungsanlagen) angenommen werden. Stäube über  $40 \mu\text{m}$  Durchmesser werden sehr selten emittiert. Die Korngrößenverteilung wird vor allem durch die Art der Anlage und des Prozesses, aber auch durch die Art der Staubfilterung beeinflusst.

Es ist sehr schwierig, den Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf Stäube hinsichtlich Zunahme an Größe/Masse zu quantifizieren. Auf diesen Einfluß kann daher in der vorliegenden ÖNORM nicht eingegangen werden. Die Berücksichtigung von Inversionen bei der Berechnung der Staubaubreitung erfordert einen hohen Rechenaufwand und wird daher in dieser ÖNORM nicht behandelt. Eine Berechnungsvorschrift für die maximale Immissionskonzentration, ähnlich Formel (6), ist für die Staubaubreitung nicht angebar.

Mittels der Ausbreitungsrechnung für Stäube kann sowohl der Immissionsbeitrag der Staubkonzentration als auch der Beitrag zum Staubschlag berechnet werden. Die Berechnung ist für vier Größenklassen der Korngrößenverteilung durchzuführen, wobei für jede Klasse  $i$  der Massenstrom  $Q_i$  bekannt sein muß.

**Tabelle 1:** Korngrößenklassen und entsprechende Ablagerungsgeschwindigkeiten  $v_{di}$

Korngrößenklasse	aerodynamischer Durchmesser $d$ in $\mu\text{m}$	Ablagerungsgeschwindigkeit $v_{di}$ in m/s
$i = 1$	$d \leq 2$	0,0004
$i = 2$	$2 < d \leq 10$	0,0100
$i = 3$	$10 < d \leq 20$	0,0150
$i = 4$	$20 < d$	0,0370

Sind die Korngrößenverteilung bzw. die Massenströme für die einzelnen Größenklassen nicht bekannt, ist mit  $v_{di} = 0,0350 \text{ m/s}$  bzw. mit  $Q$  als der Gesamtemission an Stäuben zu rechnen.

Die Immissionsbeiträge des Staubes werden für jede Korngrößenklasse  $i$  nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$S_i(x, y, z) = \frac{Q_i \cdot 10^3}{3,6 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \bar{u} \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \left\{ \exp\left[-\frac{(z-H_0)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+H_0)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\} \cdot \exp\left[-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right] \cdot \exp\left\{-\frac{v_{di}}{\bar{u}} \cdot \sqrt{\frac{2}{\pi}} \cdot \int_0^t \frac{1}{\sigma_z(t)} \exp\left[-\frac{H_0^2}{2\sigma_z^2(t)}\right] dt\right\} \quad \text{in mg/m}^3 \quad (8)$$



Die Staubimmission an einem bestimmten Aufpunkt ergibt sich als Summe der Einzelbeiträge für die einzelnen Korngrößenklassen. Ein numerisches Lösungsverfahren für das Integral in Gleichung (8) ist in B.3 angegeben.

Die Beiträge des Staubniederschlages werden nach Gleichung (9) berechnet. Die Summe der einzelnen Beiträge an einem bestimmten Aufpunkt ergibt den mittleren täglichen Staubniederschlag.

$$D_i(x, y) = 86400 \sum_{j=1}^4 v_{di} \cdot S_i(x, y, 0) \quad \text{in mg/(m}^2 \cdot \text{d)} \quad (9)$$

### 4.3 Schornsteinüberhöhung

Zur Bestimmung der Schornsteinüberhöhung sind nachstehende empirische Formeln (nach Carson-Moses [2] und Briggs [3]) zu verwenden; hierbei ist die Wirkung des zusätzlichen Wasserdampfgehaltes bei Naßreinigungsverfahren, z. B. bei Abgaswäschern, nicht berücksichtigt.

Für warme Quellen (Abgase mit Temperaturen über + 50 °C) wird die Überhöhung als der kleinere der beiden Werte  $\Delta H_1$  und  $\Delta H_2$  festgelegt:

$$\Delta H_1 = 2,6 \sqrt{\frac{M}{u_H}} \quad \text{in m} \quad (10)$$

$$\Delta H_2 = 0,6 \sqrt[3]{\frac{M}{u_H \cdot s}} \quad \text{in m} \quad (11)$$

wobei gilt:

$$M = 36 \times 10^{-5} \cdot V \cdot (T - T_L) \quad \text{in kJ/s,} \quad (12)$$

und in Anwendung des Potenzgesetzes (siehe 5.2) ist

$$u_H = u_a \cdot \left(\frac{H}{a}\right)^m \quad \text{in m/s} \quad (13)$$

In der Regel ist für  $T_L = 15^\circ\text{C}$  einzusetzen.

Der Stabilitätsparameter  $s$  ist Tabelle 2, der Exponent  $m$  der Tabelle 3 (in 5.2) zu entnehmen.

**Tabelle 2:** Stabilitätsparameter  $s$

Ausbreitungsklasse	2 labil	3 leicht labil	4 neutral	5 leicht stabil	6 mäßig stabil	7 stark stabil
$s$ in $\text{s}^{-2}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$

Für kalte Quellen (Abgase mit Temperaturen unter + 30 °C) gilt:

$$\Delta H = D \cdot (v/u_H)^{1,4} \quad \text{in m} \quad (14)$$

wobei die Austrittsgeschwindigkeit  $v$  mindestens 6 m/s betragen muß.

Für Quellen mit Abgasen, deren Temperaturen zwischen + 30 °C und + 50 °C liegen, ist derzeit kein einheitliches Berechnungsverfahren verfügbar. Dasselbe gilt für Abgasfahnen nach Naß-Reinigungsverfahren, bei denen die angegebenen Formeln zu einer zu geringen Schornsteinüberhöhung führen (siehe 6.2.1).

Sind die für die Berechnung der Schornsteinüberhöhung erforderlichen Austrittsbedingungen (Emissionsdaten) im einzelnen nicht bekannt, so gilt die Schornsteinhöhe als effektive Quellhöhe.

## 5 Meteorologische Daten

### 5.1 Allgemeines

Für die Berechnung der Immissionssituation in einem bestimmten Gebiet nach dem beschriebenen Rechenmodell ist in der Regel eine drei- bzw. vierdimensionale Statistik der jeweils gleichzeitig auftretenden Windrichtung, Windgeschwindigkeit und Ausbreitungsklasse erforderlich. In Fällen, in denen häufig Inversionen (siehe 5.5) auftreten, müssen diese berücksichtigt werden. Die Statistik ist nach Winter- und Sommerhalbjahr getrennt zu erstellen. Für die Ermittlung von Schornsteinhöhen mittels der Nomogramme (siehe 6.2) sind meteorologische Statistiken nicht erforderlich.

Meteorologische Daten dürfen nur dann für die Ausbreitungsrechnung herangezogen werden, wenn sie auf Basis der ÖNORM M 9490 gewonnen wurden. Die Eignung des Aufstellungsortes der meteorologischen Meßgeräte ist durch einen Fachmann (Meteorologen) zu überprüfen. Bei Verwendung von Daten eines offiziellen österreichischen Wetterdienstes<sup>2)</sup> ist Rücksprache zu halten, ob diese Daten für den konkreten Anwendungsfall zugrundegelegt werden können. Erweisen sich die Daten als nicht geeignet, so müssen während eines Zeitabschnittes von mindestens zwei Jahren die erforderlichen Messungen am Standort des Emittenten durchgeführt werden. Eine klimatische Bewertung dieses Zeitabschnittes hinsichtlich seiner Repräsentativität ist anhand von längeren Reihen (z. B. Meßreihen benachbarter Beobachtungsstationen) erforderlich.

### 5.2 Windgeschwindigkeit und Windrichtung

Die Höhenabhängigkeit der Windgeschwindigkeit wird durch das Potenzgesetz

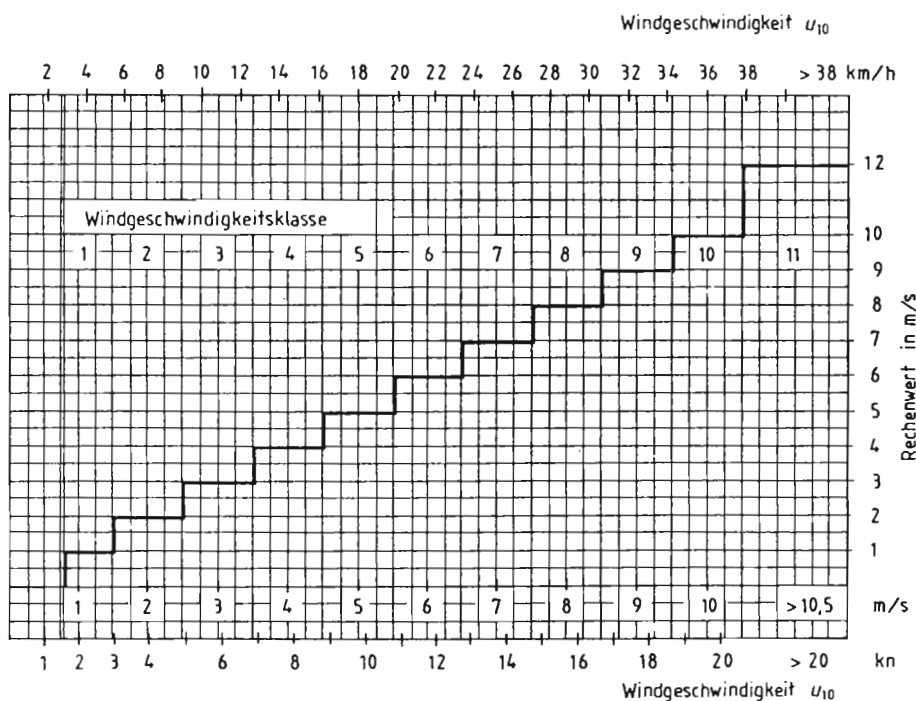
$$u(z) = u_* \cdot (z/a)^m \tag{15}$$

beschrieben.

Der Exponent  $m$  ist von der Ausbreitungsklasse abhängig (siehe Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Exponent  $m$  des Potenzgesetzes für das Windgeschwindigkeitsprofil

Ausbreitungsklasse	2 labil	3 leicht labil	4 neutral	5 leicht stabil	6 mäßig stabil	7 stark stabil
Exponent $m$	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40



**Bild 1:** Windgeschwindigkeitsklassen und zugehöriger Rechenwert

<sup>2)</sup> Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Bundesamt für Zivilluftfahrt/Flugwetterdienst, Militärwetterdienst.

Zur Erstellung der meteorologischen Statistik sind die gemessenen Werte der Windgeschwindigkeit den Windgeschwindigkeitsklassen zuzuordnen. Die Geschwindigkeitsklassen und die dazugehörenden Rechenwerte der Windgeschwindigkeit  $u_{10}$  sind Bild 1 zu entnehmen. Die Häufigkeit der windschwachen Wetterlagen (Windgeschwindigkeit  $u_{10}$  kleiner als 0,8 m/s bzw. kleiner als 3 km/h bzw. kleiner als 2 kn) ist gesondert auszuweisen. Eine Statistik der Dauer solcher Wetterlagen ist nach Möglichkeit zu ermitteln; sie muß jedoch erstellt werden, wenn die Häufigkeit windschwacher Wetterlagen im Jahresschnitt über 20% liegt (siehe 9.1).

Bei Erstellung der Windrichtungsstatistik ist eine Einteilung in 10°-Sektoren wünschenswert. Die Einteilung ist so anzulegen, daß die Mitte eines Sektors sich mit der Nordrichtung deckt.

### 5.3 Bestimmung der Ausbreitungsklassen

Die Turbulenzeigenschaften der bodennahen Luftschichten werden durch sechs Ausbreitungsklassen (2 bis 7) charakterisiert.

#### ANMERKUNG

Die Klassen 2 und 3 (labil) treten überwiegend bei Tag, die Klassen 5, 6, und 7 (stabil) bei Nacht auf.

Die Ausbreitungsklassen sind für jede Halbstunde nach einem der angeführten Schemata (siehe 5.3.1 bis 5.3.3) zu bestimmen. Die dafür benötigte Windgeschwindigkeit ist für ein Niveau von 10 m zu bestimmen. Beträgt die Anemometerhöhe nicht 10 m, so ist der gemessene Wert mittels Gleichung (15) auf 10 m zu reduzieren. Die Ausbreitungsklassen können mit Hilfe eines Strahlungsindex (5.3.1), des vertikalen Temperaturgradienten (5.3.2) oder der Strahlungsbilanz (5.3.3) bestimmt werden.

In begründeten Fällen, insbesondere in orographisch modifiziertem Gelände nach 9.2, können Modifikationen dieser Schemata erforderlich sein.

#### 5.3.1 Verwendung des Strahlungsindex

Dieses Verfahren zur Bestimmung der Ausbreitungsklasse erfordert zunächst die Ermittlung zweier Hilfsgrößen: der Einstrahlungszahl und des Strahlungsindex.

Es werden Sonnenhöhe, Wolkenhöhe und Bedeckungsgrad (siehe WMO Manual in codes, Vol. I [6]) zur Bestimmung des Strahlungsindex benötigt. Zur Ermittlung der Ausbreitungsklasse benötigt man auch noch Angaben über die Windgeschwindigkeit.

Die **Einstrahlungszahl** beschreibt das Angebot an Strahlungsenergie der Sonne, die zur Erwärmung des Bodens und in der Folge durch konvektive Durchmischung zur Erwärmung der bodennahen Luftschicht dienen kann. Die Abhängigkeit der Einstrahlungszahl von der Sonnenhöhe ist in Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4:** Einstrahlungszahl als Funktion der Sonnenhöhe  $\gamma$

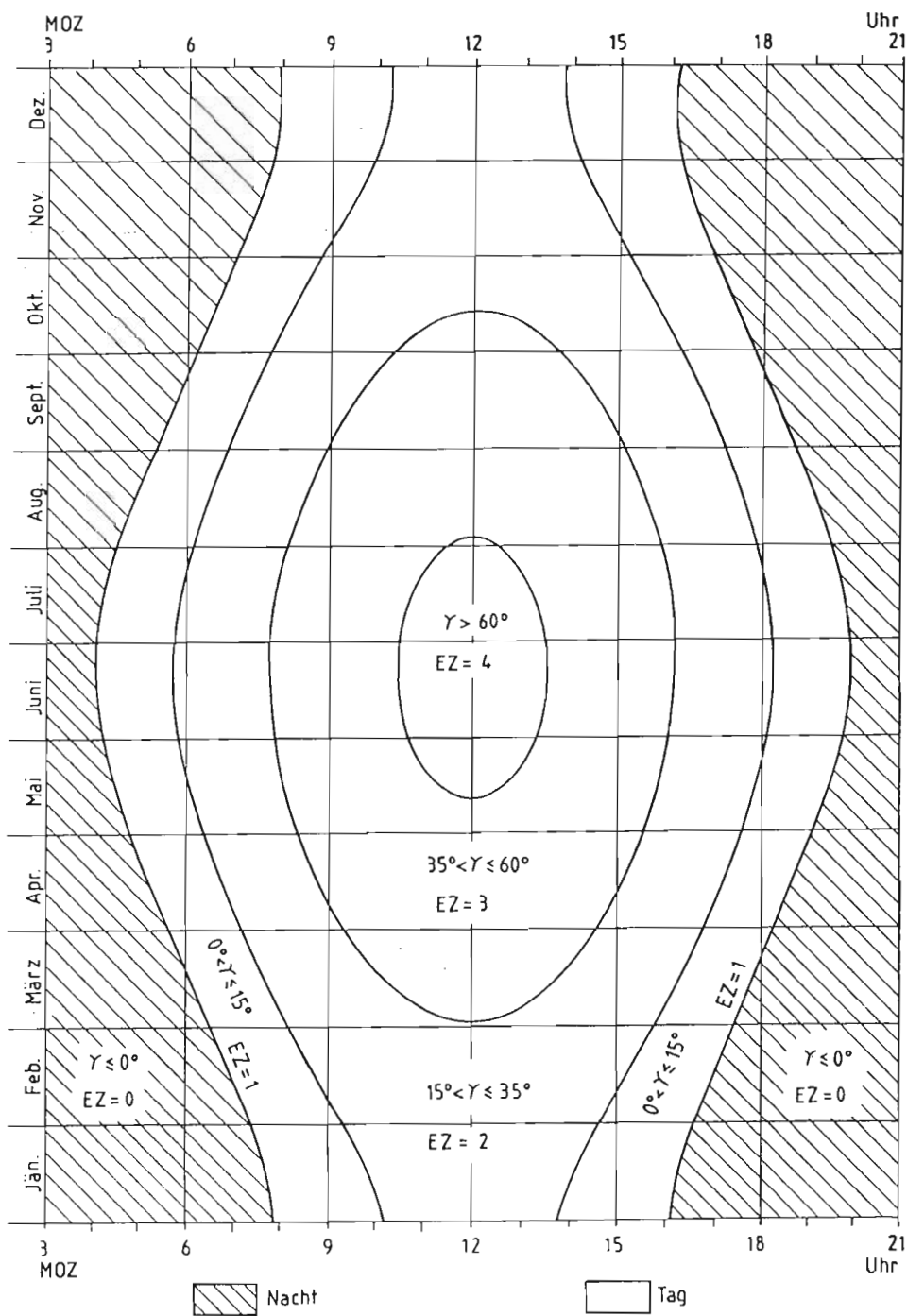
Sonnenhöhe $\gamma$	$\gamma \leq 0^\circ$	$0^\circ < \gamma \leq 15^\circ$	$15^\circ < \gamma \leq 35^\circ$	$35^\circ < \gamma \leq 60^\circ$	$\gamma > 60^\circ$
Einstrahlungszahl EZ	0	1	2	3	4

Die Einstrahlungszahl (EZ) kann auch aus Monat und Tageszeit (mittlere Ortszeit) mittels des Bildes 2, welches für das österreichische Bundesgebiet gilt, bestimmt werden.

Die mittlere Ortszeit (MOZ) wird errechnet aus der in Österreich gültigen Mitteleuropäischen Zeit (MEZ) nach der Beziehung

$$\text{MOZ} = \text{MEZ} - (15 - \lambda) \cdot 4 \quad \text{in min} \quad (16)$$

$\lambda$  ... geographische Länge des betreffenden Ortes, in Grad anzugeben.



**Bild 2:** Diagramm zur Bestimmung der Einstrahlungszahl EZ und der Sonnenhöhe in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit (Mohnl 1980 [1])

Wolken vermindern – je nach Art und Menge – den Energiezustrom von der Sonne. In der Nacht geht Energie durch Wärmestrahlung von der Erde in den Weltraum verloren; auch dieser Vorgang ist bewölkungsabhängig. Der Einfluß der Bewölkung wird durch die zweite Hilfsgröße, den **Strahlungsindex**, berücksichtigt. Die Ermittlung des Strahlungsindex erfolgt mittels Tabelle 5 aus Wolkenhöhe, Bedeckungsgrad und Einstrahlungszahl.

Liegen Bewölkungsdaten nur für die synoptischen Termine, d. h. in Drei-Stunden-Intervallen vor, so können die Bewölkungsangaben des jeweils nächstgelegenen Termines zur Bestimmung der stündlichen Ausbreitungsklassen herangezogen werden.

**Tabelle 5:** Strahlungsindex in Abhängigkeit von der Einstrahlungszahl (EZ) (nach Bild 2), dem Bedeckungsgrad und der Höhe  $h_w$  der niedrigsten Wolken

Bedeckungsgrad \ Wolkenhöhe $h_w$ in m	NACHT <sup>1)</sup>			TAG <sup>1)</sup>		
	0 bis 3/8	4/8 bis 7/8	8/8	0 bis 4/8	5/8 bis 7/8	8/8
	Strahlungsindex					
$h_w \leq 2000$	-2	-1	0	EZ	EZ -2	0
$h_w > 2000$	-2	-1	-1	EZ	EZ -1	EZ -2

Ergibt sich aufgrund dieser Tabelle bei Tag ein Strahlungsindex kleiner als 1, so ist er auf 1 zu erhöhen (Ausnahme:  $h_w \leq 2000$  m und Bedeckungsgrad 8/8).

<sup>1)</sup> Die Unterscheidung zwischen Tag und Nacht erfolgt aufgrund der Sonnenhöhe und ist – in Abhängigkeit von der Jahreszeit – Bild 2 zu entnehmen.

93

Aus Strahlungsindex und Windgeschwindigkeit  $u_{10}$  läßt sich schließlich gemäß Tabelle 6 die Ausbreitungsklasse ermitteln.

**Tabelle 6:** Ausbreitungsklassen in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Strahlungsindex (nach Tabelle 5)

Windgeschwindigkeit $u_{10}$ in m/s \ Strahlungsindex	4	3	2	1	0	-1	-2
	Ausbreitungsklassen						
bis 0,7	2	2	2	3	4	6	7
0,8 bis 1,7	2	2	2	3	4	6	7
1,8 bis 2,7	2	2	3	4	4	5	6
2,8 bis 3,3	2	2	3	4	4	5	6
3,4 bis 3,8	2	2	3	4	4	4	5
3,9 bis 4,8	2	3	3	4	4	4	5
4,9 bis 5,3	3	3	4	4	4	4	5
5,4 bis 5,8	3	3	4	4	4	4	4
ab 5,9	3	4	4	4	4	4	4

**5.3.2 Verwendung des vertikalen Temperaturgradienten**

Unter Berücksichtigung des vertikalen Temperaturgradienten und der Windgeschwindigkeit  $u_{10}$  ergibt sich die jeweilige Ausbreitungsklasse nach Tabelle 7. Der Gradient der Lufttemperatur  $dT_L/dz$  sollte innerhalb der etwa zweifachen effektiven Schornsteinhöhe bestimmt werden.

**Tabelle 7:** Ausbreitungsklassen in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und vertikalem Temperaturgradienten

Temperaturgradient $dT_v/dz$ in °C/100m	bis -1,5	-1,4 bis -1,2	-1,1 bis -0,9	-0,8 bis -0,7	-0,6 bis 0,0	0,1 bis 2,0	ab 2,1
	Ausbreitungsklassen						
Windgeschwindigkeit $u_{10}$ in m/s							
bis 0,7	2	2	2	3	4	6	7
0,8 bis 1,9	2	2	2	3	4	6	7
2,0 bis 2,9	2	2	3	4	4	5	6
3,0 bis 3,9	2	2	3	4	4	4	5
4,0 bis 4,9	2	3	3	4	4	4	5
5,0 bis 6,9	3	3	4	4	4	4	5
ab 7,0	4	4	4	4	4	4	4

### 5.3.3 Verwendung der Strahlungsbilanz

Unter Berücksichtigung der Strahlungsbilanz<sup>3)</sup> und der Windgeschwindigkeit  $u_{10}$  lassen sich die Ausbreitungsklassen nach Tabelle 8 bestimmen.

**Tabelle 8:** Ausbreitungsklassen in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Strahlungsbilanz

Strahlungsbilanz W/m <sup>2</sup>	unter -29	-28 bis -7	-6 bis 54	55 bis 109	110 bis 244	245 bis 415	ab 416
	Ausbreitungsklassen						
Windgeschwindigkeit $u_{10}$ in m/s							
bis 0,7	7	6	4	3	2	2	2
0,8 bis 1,9	7	6	4	3	2	2	2
2,0 bis 2,9	6	5	4	4	3	2	2
3,0 bis 3,9	5	4	4	4	3	2	2
4,0 bis 4,9	5	4	4	4	3	3	2
5,0 bis 6,9	5	4	4	4	4	3	3
ab 7,0	4	4	4	4	4	4	4

### 5.4 Streuungsparameter

Die Ausbreitungsklassen gehen über die Streuungsparameter  $\sigma_y$  und  $\sigma_z$  in die Gleichungen (1), (5) und (8) ein. Die Streuungsparameter werden aus

$$\sigma_y = Br^{\beta} \quad \text{in m} \quad (17 \text{ a})$$

und

$$\sigma_z = Ar^{\alpha}, \text{ maximal jedoch } 2000 \text{ m} \quad \text{in m} \quad (17 \text{ b})$$

berechnet, wobei

$$r = x/\bar{u} \quad \text{in s} \quad (18)$$

ist und die Parameter  $A$ ,  $\alpha$ ,  $B$ ,  $\beta$  der Tabelle 9 zu entnehmen sind.

<sup>3)</sup> ÖNORM M 9490 Teil 7

**Tabelle 9:** Konstante zur Bestimmung der Streuungsparameter

Ausbreitungsklasse	atmosphärische Schichtung	$\beta$	$B$	$\alpha$	$A$
2	labil	0,900	1,270	1,456	0,086
3	leicht labil	0,868	1,105	0,889	0,834
4	neutral	0,835	1,067	0,762	0,900
5	leicht stabil	0,796	0,943	0,699	0,640
6	mäßig stabil	0,799	0,504	0,566	0,737
7	stark stabil	0,728	0,458	0,500	0,316

### 5.5 Inversionen

Die Ausbreitung der luftverunreinigenden Stoffe kann nach oben hin durch Inversionen (Temperaturzunahme mit der Höhe) oder andere turbulenzarme Schichten begrenzt sein. Liegt die Untergrenze der Inversion unterhalb von  $\frac{2}{3}$  der effektiven Quellhöhe  $H_e$ , so dringt die Abgasfahne im allgemeinen in die Inversion ein, sodaß wie bei Inversionsuntergrenzen unterhalb der Schornsteinhöhe kein Immissionsbeitrag unterhalb der Inversionsschicht auftritt.

Liegt die Untergrenze der Inversion höher, aber innerhalb eines Abstandes von  $1,2\sigma$  oberhalb der effektiven Quellhöhe  $H_e$ , so kann dies zu höheren Immissionskonzentrationen führen als bei ungestörter vertikaler Ausbreitung. Die maximalen Immissionskonzentrationen ( $S_{max}$ ) gemäß Gleichung (6) können im Extremfall (Inversionsuntergrenze innerhalb der zweifachen effektiven Quellhöhe  $H_e$ ) den doppelten Wert ( $2S_{max}$ ) erreichen. In größeren Entfernungen können vor allem bei labilen Klassen die Konzentrationen ein Mehrfaches der gemäß Gleichung (5) berechneten erreichen, wobei aber die Maximalwerte ( $2S_{max}$ ) nicht überschritten werden.

### 5.6 Fehlende Daten

Sind die in 5.1 bis 5.5 geforderten Daten nicht oder nicht ausreichend vorhanden, so kann die Beschreibung der Immissionssituation nur unvollständig erfolgen. In diesem Fall ist festzustellen, ob die Fragestellung eine vollständige Beschreibung der Immissionssituation verlangt. Annahmen, welche zur Ergänzung fehlender Daten getroffen werden, sowie Abschätzungen, die zur Vernachlässigung irgendwelcher Ausbreitungssituationen führen, sind bei der Beschreibung der Immissionssituation anzuführen und zu begründen.

Ist anzunehmen, daß das Fehlen der erforderlichen Daten zu einer beträchtlichen Beeinflussung der Ergebnisse führt, so müssen ergänzende Messungen am Standort durchgeführt werden. Der erforderliche Beobachtungszeitabschnitt richtet sich nach Art und Ausmaß der fehlenden Daten.

## 6 Ermittlung der Schornsteinhöhe für mittlere Emittenten

### 6.1 Allgemeines

Die im folgenden beschriebene Ermittlung der Schornsteinhöhe berücksichtigt ausschließlich die Erfordernisse der Immissionsbegrenzung, nicht solche anderer Art, wie z. B. die der Zugerzeugung. Eine Unterschreitung der ermittelten Schornsteinhöhe ist nicht zulässig.

Die Ermittlung der Schornsteinhöhe basiert auf der Annahme, daß der Abgasstrom lotrecht nach oben so abgeleitet wird, daß ein ungestörter Abtransport der emittierten luftverunreinigenden Stoffe mit der freien Luftströmung ermöglicht wird. Hinsichtlich der Austrittsgeschwindigkeit des Abgases gilt 4.1 (3). Hinsichtlich des Einsatzes von Brenn- und Rohstoffen sind die für die Luftreinhaltung ungünstigsten Bedingungen (Abgastemperatur, Abgasvolumenstrom und Massenstrom) einzusetzen, es sei denn, daß gemäß Abschnitt 7 vorgegangen werden kann.

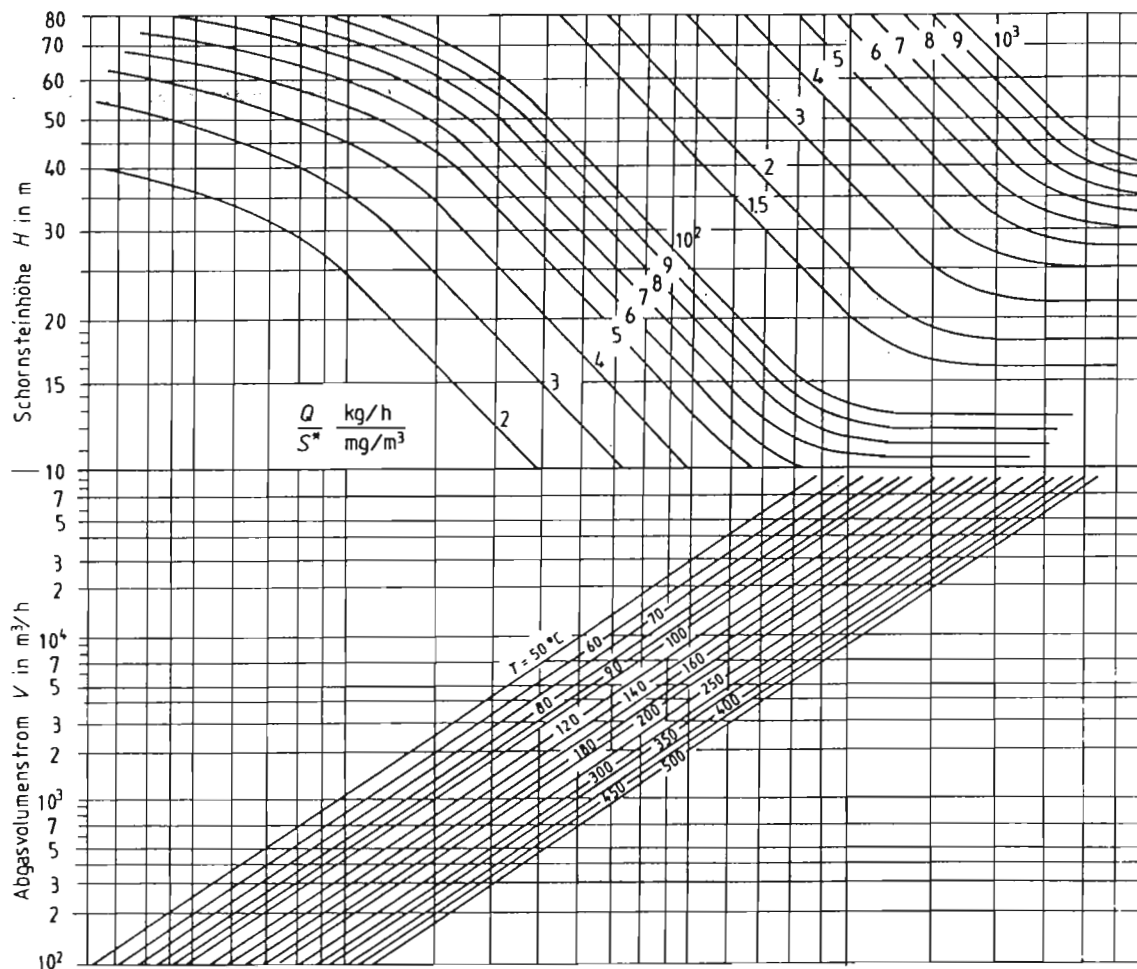
### 6.2 Nomogramme zur Bestimmung der Schornsteinhöhe

Ein Anwendungsbeispiel befindet sich in B.1.

#### 6.2.1 Unbebautes Gelände

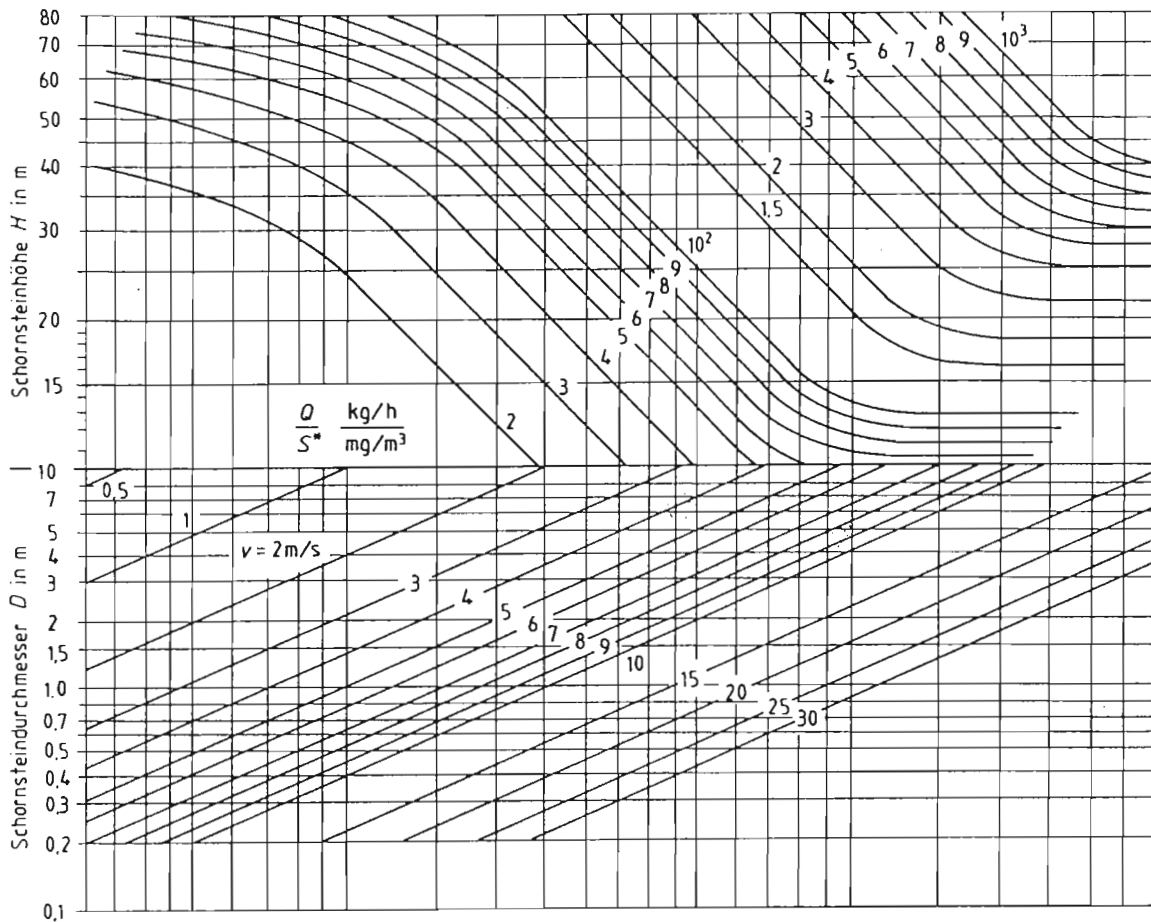
Die Nomogramme nach den Bildern 3 und 4 beruhen auf den Gleichungen (4), (5), (10), (14) und (15). Sie dienen einer Maximalabschätzung charakteristischer Immissionssituationen im Niveau des Schornsteinfußpunktes ( $z = 0$ ). Die erhöhte Belastung einzelner höherer Gebäude kann auf diese Weise nicht berücksichtigt werden und ist gemäß Gleichung (5) zu ermitteln. Bei Anwendung der Nomogramme – sie beruhen auf Ausbreitungsklasse 3 – ist die Beurteilung der Häufigkeit des Auftretens bestimmter Immissionssituationen nicht möglich. Ist eine solche erwünscht oder erforderlich, ist die Berechnung gemäß Abschnitt 7 durchzuführen.

Das Nomogramm für warme Quellen (Bild 3) ist für Abgastemperaturen ab +50°C, jenes für kalte Quellen (Bild 4) für Abgastemperaturen kleiner als +50°C anzuwenden. Für Abgastemperaturen zwischen +30°C und +50°C liefert das Nomogramm für kalte Quellen eine obere Abschätzung der erforderlichen Schornsteinhöhe (siehe 4.3).



**Bild 3:** Warme Quellen: Nomogramm zur Bestimmung der Schornsteinhöhe  $H$  aus Volumenstrom  $V$ , Abgastemperatur  $T$ , Massenstrom der luftverunreinigenden Stoffe  $Q$  und der Kennzahl für die zulässige Konzentrationserhöhung  $S^*$ .





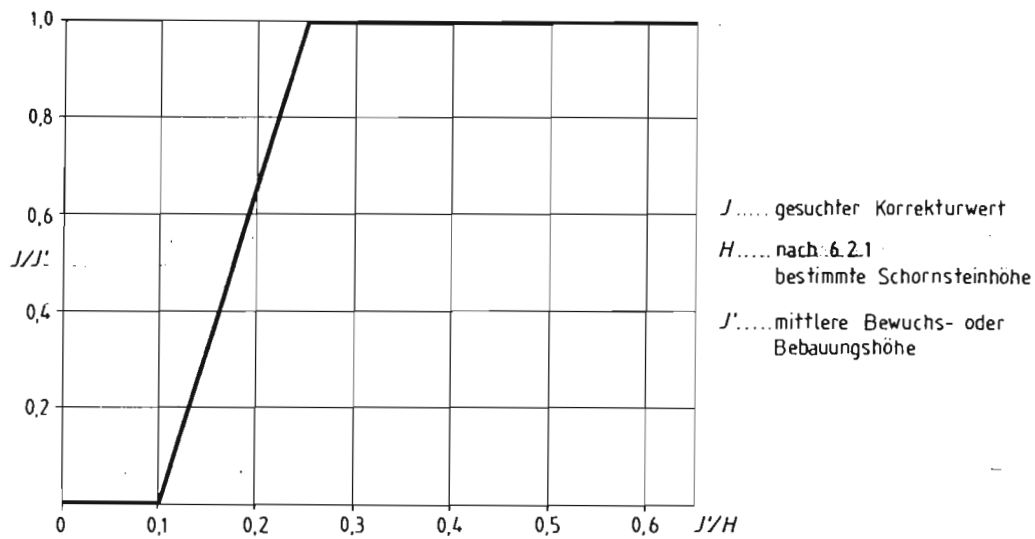
**Bild 4:** Kalte Quellen: Nomogramm zur Bestimmung der Schornsteinhöhe  $H$  aus Schornsteindurchmesser  $D$ , Austrittsgeschwindigkeit  $v$  des Abgases, Massenstrom der luftverunreinigenden Stoffe  $Q$  und der Kennzahl für die zulässige Konzentrationserhöhung  $S^*$ .

### 6.2.2 Bebauung und Bewuchs

Dichte Bebauung oder geschlossener Bewuchs wirken wie eine Geländeanhebung, der durch Erhöhung des Schornsteines nach folgender Methode Rechnung zu tragen ist. Dichte Bebauung im Sinne dieser ÖNORM ist dann gegeben, wenn mehr als 10% der Bodenfläche bebaut sind.

Wenn die dichte Bebauung oder der geschlossene Bewuchs mehr als 5% der Fläche des nahen Einflüßbereiches des Emittenten beträgt, ist die nach 6.2.1 bestimmte Schornsteinhöhe  $H$  um den Wert  $J$  zu erhöhen. Als naher Einflüßbereich ist in diesem Fall eine Kreisfläche um den Emittenten zu verstehen, deren Radius bei  $H$  über 35 m der 15fachen Schornsteinhöhe  $H$  entspricht oder bei  $H$  bis 35 m 500 m beträgt.

Dazu ist für jenes Teilgebiet des nahen Einflüßbereiches des Emittenten, das den höchsten geschlossenen Bewuchs oder die höchste dichte Bebauung aufweist, die mittlere Höhe  $J'$  über dem Boden abzuschätzen. Nach der Abschätzung von  $J'$  ist der Quotient  $J'/H$  zu bilden und aus Bild 5 der Wert für  $J/J'$  abzulesen. Daraus läßt sich der Korrekturwert  $J$  in m ermitteln.



**Bild 5:** Diagramm zur Bestimmung des Korrekturfaktors zur Berücksichtigung von Bebauung und Bewuchs

**6.2.3 Gebäudeeinfluß**

**ANMERKUNG**

Wird ein Gebäude oder irgendein Hindernis vom Wind angeströmt, so bilden sich rund um dieses Hindernis Strömungsmuster, die von der annähernd geradlinigen Grundströmung stark abweichen. Neben einer Ablenkung der Strömung um und über das Hindernis entstehen ortsfeste und mit der Strömung treibende Wirbel.

Wird z. B. ein Würfel normal zu einer Fläche angeströmt, so bildet sich dahinter ein charakteristischer, stehender Leewirbel, der sich windabwärts über eine Distanz, die der 2- bis 6fachen Hindernishöhe entspricht, und lotrecht bis zur 2,2- bis 2,5fachen Hindernishöhe erstreckt. Wird der Würfel dagegen an einer Kante angeströmt, so bilden sich lange Wirbelstraßen an den Ecken der Dachfläche aus; sie schwächen den Leewirbel erheblich ab.

Schon geringe Änderungen in der Geschwindigkeit der Grundströmung oder Varianten der Hindernisform führen zu erheblichen Änderungen in der Form der Strömungsabweichungen. Abgasfahnen, die an unterschiedlichen Stellen in eine derart gestörte Strömung eintreten, führen zu Immissionskonzentrationen, die in weiten Grenzen von den Verhältnissen bei ungestörter Ausbreitung abweichen.

Ab der 2,5fachen Höhe des Hindernisses kann die Strömung als im wesentlichen ungestört angesehen werden. Emissionen, die unterhalb der 1,5fachen Hindernishöhe freigesetzt werden, können in einen sehr stark verwirbelten Strömungsbereich (Kavitätszone) einbezogen werden und das Bodenniveau auf kurzem Weg knapp hinter dem Hindernis erreichen; diese ÖNORM ist in diesem Fall nicht anwendbar.

Im dazwischen liegenden Bereich sind jedoch Störungen der Ausbreitung von Abgasfahnen möglich, und das in dieser ÖNORM beschriebene Ausbreitungsmodell kann keine verlässlichen Angaben zur Immissionskonzentration liefern. Diese Fälle werden im folgenden abgegrenzt.

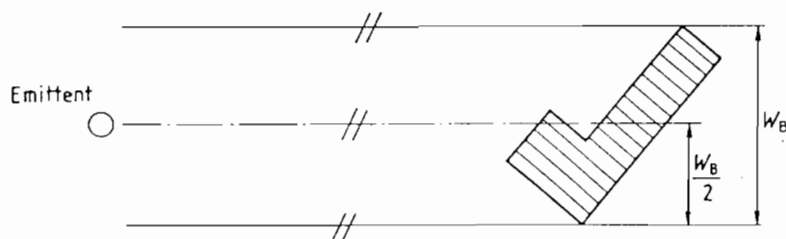
Um Gebäudeeinfluß verlässlich auszuschließen, muß für alle Gebäude im Umkreis von  $5 L_B$  folgende Bedingung erfüllt sein:

$$H \geq H_B + 1,5 L_B \quad \text{in m} \tag{19}$$

$H$  ..... Schornsteinhöhe

$H_B, W_B$  ... Gebäudehöhe, Baubreite (siehe Bild 3) im Umkreis von  $5 L_B$  um den Schornstein

$L_B$  ..... charakteristische Länge: der kleinere der beiden Werte Gebäudehöhe  $H_B$  und Baubreite  $W_B$

Bild 6: Bestimmung der Baubreite  $W_B$  eines Gebäudes

Die Forderung muß zunächst für das Gebäude, auf dem der Schornstein baulich verankert ist, erfüllt sein. Für  $W_B$  ist in diesem Fall die größtmögliche Breite einzusetzen.

Sodann ist die Umgebung des Emittenten auf beeinflussende Gebäude zu prüfen. Geht man von der Annahme aus, daß für die größten in Österreich ausgeführten Baukörper der kleinere der beiden Werte Gebäudehöhe und Baubreite das Ausmaß von 100 m nicht übersteigt, so kann die zu überprüfende Umgebung auf einen Radius von 500 m ( $= 5 L_B$ ) um den Emittenten begrenzt werden.

Die Prüfung wird zweckmäßigerweise folgendermaßen abgewickelt:

Ist der **größte** Baukörper im Umkreis von 500 m **höher** als  $0,4 H$  (für  $H$  den aus dem Nomogramm ermittelten Wert einzusetzen)? Wenn ja, ist zu prüfen, ob die Entfernung zum Emittenten kleiner als  $5 L_B$  ist.

Diese ÖNORM ist anwendbar, wenn  $H$  gleich der Summe von  $H_B$  und  $1,5 L_B$  oder größer ist [siehe (19)].

## 7 Statistische Immissionsberechnung

Das zeitliche Mittel der Immissionskonzentration  $S(x, y, z)$  über einen bestimmten Zeitabschnitt an einem Aufpunkt (z. B. Jahresmittelwert, Mittelwert über die Vegetationsperiode) ist als Summe der Produkte der Immissionskonzentration  $S_j(x, y, z)$  am Aufpunkt bei einer bestimmten Ausbreitungs- und Emissionssituation und der relativen Häufigkeit  $p_j$  dieser Situation  $j$  (Ausbreitungsklasse, Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Emission) im betreffenden Zeitabschnitt unter Berücksichtigung der windschwachen Wetterlagen sowie – falls vorhanden – orographisch modifizierten Geländes (siehe 9.2) zu ermitteln:

$$\bar{S}(x, y, z) = \sum_j S_j(x, y, z) \cdot p_j \quad (20)$$

Die Berücksichtigung zeitlicher Schwankungen der Emission (z. B. Kampagne- oder Saisonbetrieb, Tag- oder Nachtbetrieb) ist möglich, sofern Angaben über den tatsächlichen oder den wahrscheinlichen Tages- und Jahresgang der Emissionen vorliegen und damit der Zusammenhang zwischen Emissionverlauf und meteorologischer Statistik hergestellt werden kann. In Ermangelung solcher Angaben ist der Berechnung die Maximalemission als konstante Emission zuzulegen.

## 8 Vorbelastung

Die bisher in dieser ÖNORM behandelten Berechnungen beziehen sich auf die von den betrachteten Emittenten verursachten Immissionen. Zur Ermittlung der Gesamtmission ist die Berücksichtigung der Vorbelastung erforderlich. Diese kann entweder durch Messungen der Immissionskonzentration oder auf rechnerischem Wege ermittelt werden.

### 8.1 Überlagerung von Vorbelastung und Zusatzbelastung

Unter Berücksichtigung statistischer Zusammenhänge der gemessenen Immissionsdaten und der Forderung, daß jeder Emittent unter Berücksichtigung des Standes der Technik den vorhandenen Spielraum möglichst wenig ausschöpfen sollte, ist bei Überlagerung von Vorbelastung und prognostizierter Zusatzbelastung folgendermaßen vorzugehen:

- (1) Liegt die Vorbelastung als langfristiger Mittelwert (Jahres- oder Halbjahresmittelwert) vor, so werden die entsprechenden Mittelwerte von Vor- und Zusatzbelastung addiert. Diese Summe ist mit dem entsprechenden Grenzwert zu vergleichen.

6108

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 18 ÖNORM M 9440

- (2) In den meisten Fällen sind auch kurzfristige Spitzenwerte der Immissionskonzentration zu beachten. Hiefür ist die Vor- und Zusatzbelastung als 95. Perzentil der Halbstundenmittelwerte (HMW) eines Halbjahres oder Jahres zu ermitteln. Die Gesamtbelastung ergibt sich wieder als Summe der beiden Perzentilwerte. Die tatsächlich zu erwartende Verteilung der HMW wird zwar einen niedrigeren Wert für das 95. Perzentil ergeben, doch ist durch die additive Überlagerung eine Schranke gegen das vollständige Ausschöpfen des noch vorhandenen Spielraumes gegeben.

Ein Vergleich mit Grenzwerten ist unmittelbar nur dann möglich, wenn auch der Grenzwert als 95. Perzentil vorliegt. Wie in einer entsprechenden Untersuchung (siehe Hauck und Kolb [4]) gezeigt wurde, ist jedoch für jeden Grenzwert ein äquivalenter Perzentilwert möglich, dessen Unsicherheit durchaus mit der Unsicherheit der Prognosedaten vergleichbar ist (siehe auch Anhang A).

## 8.2 Rechnerische Ermittlung der Vorbelastung

Liegen keine Meßwerte vor oder kann aus Daten vergleichbarer Meßorte nicht auf die Vorbelastung am Immissionsort geschlossen werden, so ist die Vorbelastung unter Verwendung der meteorologischen Statistik aus den Emissionsdaten bzw. dem Emissionskataster zu berechnen.

## 8.3 Berücksichtigung der Vorbelastung bei Anwendung der Nomogramme

Bei Anwendung der Nomogramme gemäß 6.2 ist die Vorbelastung bei der Vorgabe des Wertes  $S^*$  zu berücksichtigen. Entsprechend 8.1 (2) ergibt sich  $S^*$  als Differenz von Grenzwert und Vorbelastung, beide als 95. Perzentil der HMW eines Halbjahres ausgedrückt.

# 9 Fälle, in welchen die Voraussetzungen nach 4.1 nicht erfüllt sind

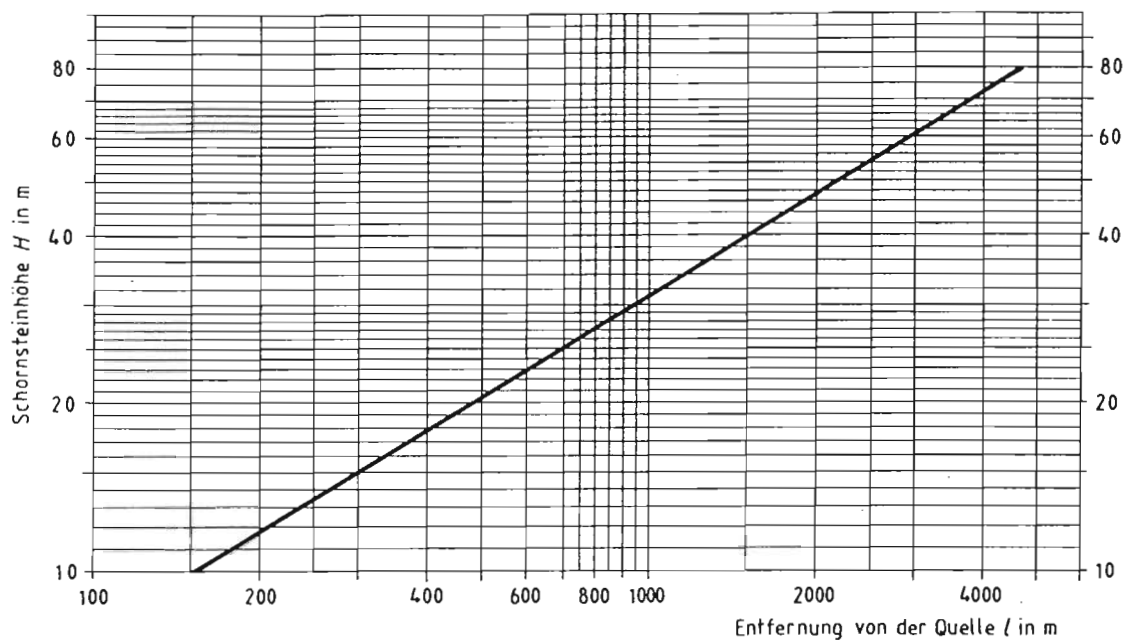
## 9.1 Windschwache Wetterlagen

Bei windschwachen Wetterlagen ( $u_{10}$  kleiner als 0,8 m/s bzw. kleiner als 3 km/h bzw. kleiner als 2 kn) ist das Eineinhalbfache jener Immissionskonzentration anzunehmen, die sich aus der Berechnung für die Windgeschwindigkeitsklasse 1 und der entsprechenden Ausbreitungsklasse ergibt. Bei der Erstellung der meteorologischen Statistik ist für die windschwachen Wetterlagen die Windrichtungsverteilung der niedrigsten Windgeschwindigkeitsklasse anzunehmen.

Liegt die Häufigkeit windschwacher Wetterlagen im Jahresdurchschnitt über 20%, so ist eine Statistik der Andauer dieser Wetterlagen zu erstellen (siehe 5.2) und einer speziellen Beurteilung durch einen Fachmann (Meteorologen) zu unterziehen. Stehen windschwache Wetterlagen häufig im Zusammenhang mit windschwachen Perioden, die einen Tag oder länger anhalten, so können Messungen der Ausbreitungs- oder Immissionsverhältnisse während solcher Perioden erforderlich sein.

## 9.2 Orographisch modifiziertes Gelände

Als erster Schritt wird die Höhe des Schornsteines für ebenes Gelände nach den Nomogrammen (Bild 3 oder 4) bestimmt. Ist die Geländeerhebung, die dem Emittenten am nächsten liegt, gleich hoch oder höher als die ermittelte Schornsteinhöhe, muß die Entfernung dieser Erhebung von der Quelle festgestellt werden. Ist sie kleiner als die nach Bild 7 bestimmte Entfernung (in Abhängigkeit von der Schornsteinhöhe) und ist gleichzeitig die Hangneigung der Geländeerhebung größer als 15°, hat man es mit orographisch modifiziertem Gelände im Sinne dieser ÖNORM zu tun. In diesen Fällen ist, unabhängig von der Größe des Emittenten, ein Gutachten durch einen Fachmann (Meteorologen) erforderlich.



**Bild 7:** Diagramm zur Abgrenzung orographisch modifizierten Geländes

#### ANMERKUNG

Da Vergrößerungen der Schornsteinhöhe in orographisch modifiziertem Gelände meist nur eine Verlagerung der Immissionen, nicht eine Verminderung derselben bewirken, kommt der Emissionsreduktion entscheidende Bedeutung zu.

### 10 Bezugsnormen und notwendige Unterlagen

- ÖNORM M 9490-1 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Allgemeines
- ÖNORM M 9490-2 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Datenerfassung und Auswertung meteorologischer Messungen
- ÖNORM M 9490-3 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Messung des Niederschlages
- ÖNORM M 9490-4 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Messung der Lufttemperatur
- ÖNORM M 9490-5 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Messung der Luftfeuchtigkeit
- ÖNORM M 9490-6 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Messung des Windes (Windrichtung und Windgeschwindigkeit)
- ÖNORM M 9490-7 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Strahlungsmessung
- ÖNORM M 9490-8 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Messung der Sonnenscheindauer
- ÖNORM M 9490-9 Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhaltung; Wetterhütte

[1] \*MOHNL, H.: Die Klassifizierung der Ausbreitungsverhältnisse nach dem Schema Reuter-Turner ohne Verwendung einer EDV-Anlage. In: Wetter und Leben # 32, S. 156-161. - o. O., 1980.

6110

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 20 ÖNORM M 9440

## 11 Hinweis auf andere Unterlagen

- ÖNORM B 8200 Feuerungsanlagen im Hochbau; Benennungen und Definitionen
- ÖNORM B 8201 Feuerungsanlagen im Hochbau; Prüfung von Rauch- und Abgasfängen auf Betriebssicherheit
- ÖNORM B 8204 Rauchfänge; Brandschutztechnische Anforderungen und Prüfbestimmungen
- ÖNORM B 8221 Rauch- und Abgasfänge; Fänge für Großfeuerstätten in Massivbauweise
- ÖNORM M 7515 Berechnung von Fangabmessungen; Begriffe, Berechnungsverfahren
- VDI 2450 Blatt 1 Messen von Emissionen, Transmission und Immission luftverunreinigender Stoffe; Begriffe, Definitionen, Erläuterungen
- VDI 2450 Blatt 2 Messen von Emissionen, Transmission und Immission luftverunreinigender Stoffe; Meßplanung, Grundlagen
- VDI 2450 Blatt 3 Messen von Emissionen, Transmission und Immission luftverunreinigender Stoffe; Methoden zur Behandlung einzelner Variabler, Quantile
- BGBI. Nr. 443/1987 Immissionsschutzvereinbarung
- BGBI. Nr. 390/1988 Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen – LRG-K
- BGBI. Nr. 19/1989 Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 – LRV-K 1989
- Gemeinsames Ministerialblatt Nr. 7 vom 28. Februar 1986. Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft
- Schweizerische Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985
- [2] \* CARSON, J. E.; MOSES, H.: The Validity of Several Plume Rise Formulas. In: J. Air. Poll. Contr. Ass. #19, S. 862 ff. – o. O., 1969.
- [3] \* BRIGGS, G. A.: Plume Rise Predictions. In: Lectures on Air Pollution and Environmental Impact Analysis. – Boston, US: Amer. Meteorological Society, 1974.
- [4] \* HAUCK, H.; KOLB H.: Consistency of different statistical parameters describing air pollution data for sulfur dioxide. In: Atmos. Environment # 22, S. 1759–1764. – o. O., 1988.
- [5] KOLB, H.: Ein normatives physikalisches Modell zur Simulierung der Ausbreitung von Schadstoffen in der Atmosphäre mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Österreich. – Wien, AT: Abt. f. Theor. Meteor. d. Univ. Wien, Publ. # 29, 1981
- [6] : WMO Manual in codes, Vol. I, (Annex II to WMO Technical Regulations) International Codes, 1988 Edition, WMO no. 306

**Anhang A** (normativ)**Ermittlung von äquivalenten Werten des 95. Perzentils zu Tages- und Halbstundenmittelwerten für Schwefeldioxid**

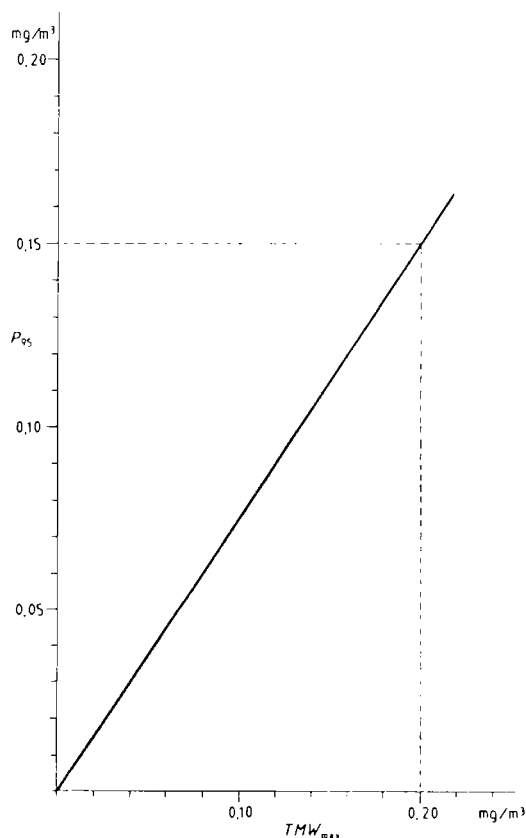
Die Vorbelastung der Immissionskonzentration in der vorliegenden ÖNORM ist vorzugsweise als 95. Perzentil zu berücksichtigen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, auch Grenzwerte mit ihrem entsprechenden Perzentil-Äquivalent zu verwenden. Für  $\text{SO}_2$  liegt eine ausführliche Untersuchung dieser Problematik vor. Für die in Österreich vorgesehenen bzw. geltenden Immissionsgrenzwerte für  $\text{SO}_2$  (TMW  $0,20 \text{ mg/m}^3$ , HMW<sub>max</sub>  $0,50 \text{ mg/m}^3$ , viertgrößter HMW  $0,20 \text{ mg/m}^3$ , wobei die letztere Bestimmung gemäß Immissionsschutzvereinbarung bei weitem die schärfste Begrenzung darstellt) finden sich in der Publikation Hauck und Kolb [4] für verschiedene Situationen folgende Werte:

TMW <sub>max</sub>	≤ $0,20 \text{ mg/m}^3$	95. Perzentil der HMW $0,15 \text{ mg/m}^3$
HMW <sub>max</sub>	≤ $0,50 \text{ mg/m}^3$	95. Perzentil der HMW $0,13 \text{ mg/m}^3$
viertgrößter HMW	≤ $0,20 \text{ mg/m}^3$	95. Perzentil der HMW $0,09 \text{ mg/m}^3$

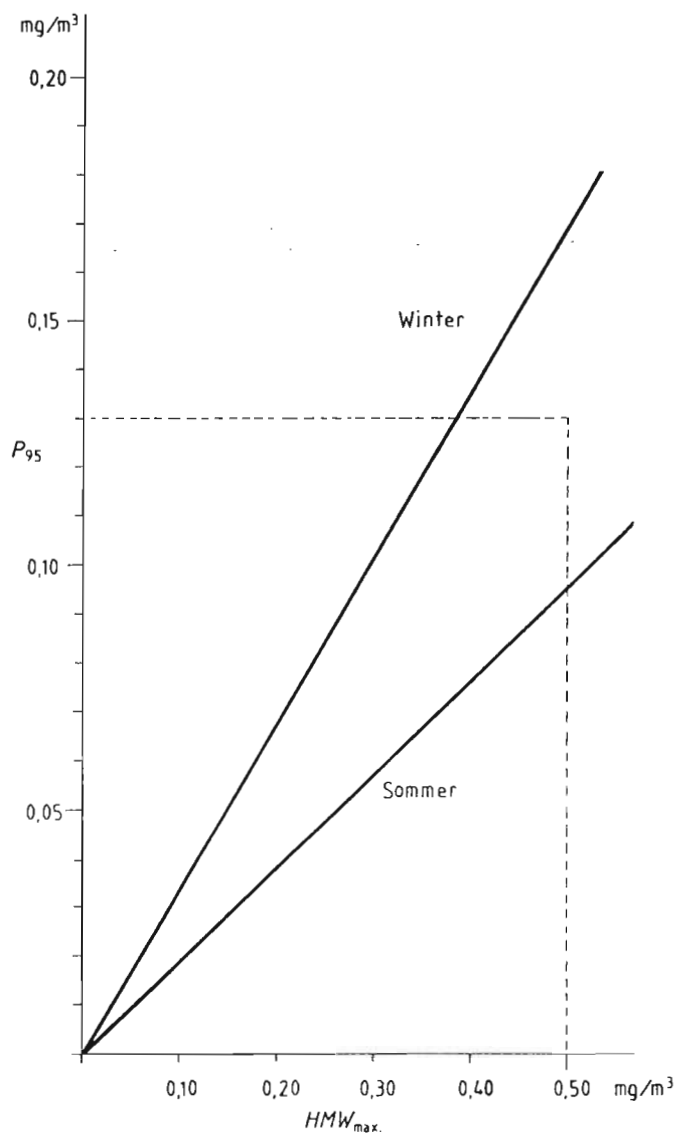
In den Bildern A.1 und A.2 ist der Zusammenhang zwischen dem 95. Perzentil der HMW eines Halbjahres und dem maximalen TMW bzw. HMW dieses Halbjahres angegeben. Dieser Zusammenhang ergibt sich aus der Auswertung aller in Österreich ermittelten Meßdaten für  $\text{SO}_2$  über 15 Jahre.

Die größten Unterschiede treten zwischen Sommer- und Winterhalbjahr auf, sodaß diese Unterscheidung jedenfalls zu treffen sein wird. Von der Emissionssituation her ist für Ballungsräume ein höherer Perzentilwert anzusetzen als für dünn besiedelte Gebiete, ebenso bei Existenz eines größeren Einzelemittenten. Hinsichtlich der orographischen Situation ist einer Hang- oder Berglage eine niedrigere Perzentil-Grenze zuzuordnen. Diese detaillierten Unterschiede werden bei relativ hoher Vorbelastung bzw. hohem Beitrag eines weiteren Emittenten zu berücksichtigen sein. Im allgemeinen können die mittleren Werte aus den Bildern herangezogen werden.

In Ermangelung äquivalenter Untersuchungen bzw. einschlägiger gesetzlicher Vorschriften für andere luftverunreinigende Stoffe sind die in den Bildern A.1 und A.2 dargestellten Zusammenhänge heranzuziehen.



**Bild A.1:** Zusammenhang zwischen maximalem Tagesmittelwert eines Halbjahres (TMW<sub>max</sub>) und dem äquivalenten Wert des 95. Perzentils der HMW dieses Halbjahres (P<sub>95</sub>).



**Bild A.2:** Zusammenhang zwischen maximalem Halbstundenmittelwert eines Halbjahres ( $HMW_{max}$ ) – getrennt für Sommer- und Winterhalbjahr – und dem äquivalenten Wert des 95. Perzentils der HMW dieses Halbjahres ( $P_{95}$ ).



**Anhang B** (informativ)**B.1 Anwendungsbeispiel zur Bestimmung der Schornsteinhöhe**

Gegeben: kontinuierlich emittierender Einzelemittent  
 luftverunreinigende Stoffe: im wesentlichen nur  $\text{SO}_2$   
 Massenstrom der luftverunreinigenden Stoffe:  $Q(\text{SO}_2) = 9 \text{ kg/h}$   
 Volumenstrom des feuchten Abgases:  $V = 2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Austrittsgeschwindigkeit des Abgases:  $v = 7 \text{ m/s}$   
 Abgastemperatur an der Schornsteinmündung:  $T = 140^\circ\text{C}$   
 nach 8.3 ermittelter Wert  $S^*(\text{SO}_2)$ :  $0,03 \text{ mg/m}^3$

Gesucht: Schornsteinhöhe  $H$

**B.1.1 Prüfen der Voraussetzungen**

Die Größe des Emittenten ergibt sich aus  $Q/S^* = 9/0,03 = 300 \text{ (kg} \cdot \text{m}^3)/(\text{mg} \cdot \text{h})$ .

Der Wert liegt zwischen  $20 \text{ (kg} \cdot \text{m}^3)/(\text{mg} \cdot \text{h})$  und  $1000 \text{ (kg} \cdot \text{m}^3)/(\text{mg} \cdot \text{h})$ , sodaß es sich um einen mittleren Emittenten handelt. Wenn die Voraussetzungen nach 4.1 und 6.1 erfüllt sind, ist die Schornsteinhöhe nach den Nomogrammen in 6.2 zu bestimmen. Die Aufzählungen (1), (2), (3) und (7) von 4.1 sind erfüllt, (4), (5) und (6) werden nach Anwendung des Nomogrammes geprüft bzw. berücksichtigt.

**B.1.2 Anwendung des Nomogrammes**

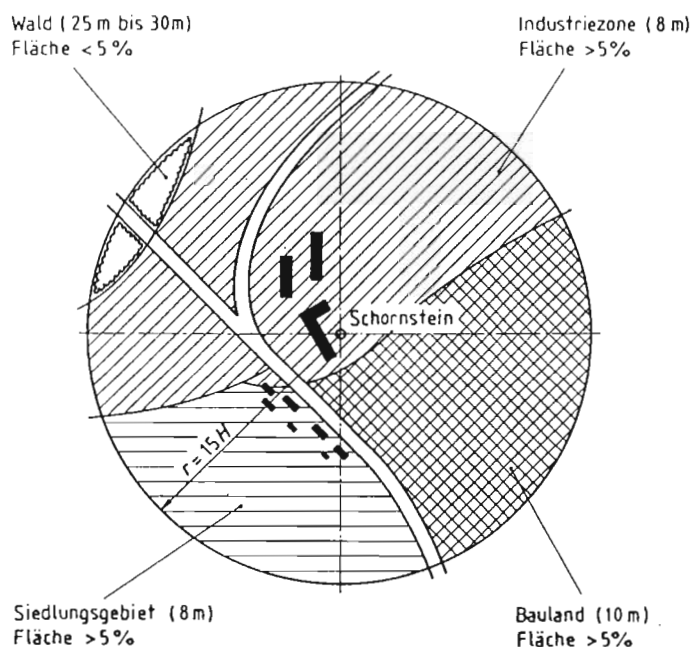
Da  $T > 50^\circ\text{C}$ , handelt es sich um eine „warme Quelle“, sodaß das Nomogramm gemäß Bild 3 anzuwenden ist. Es ergibt sich mit  $T = 140^\circ\text{C}$ ,  $R = 2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$  und  $Q/S^* = 300 \text{ (kg} \cdot \text{m}^3)/(\text{mg} \cdot \text{h})$  ein Wert  $H = 47 \text{ m}$ .

**B.1.3 Berücksichtigung der Bebauung und des Bewuchses (gemäß 6.3.2)**

Der nahe Einflußbereich des Emittenten erstreckt sich auf eine Kreisfläche mit einem Radius von  $15 \times 47 \text{ m} = 705 \text{ m}$  und einer Fläche von  $1,56 \times 10^6 \text{ m}^2$ .

Entspricht die Flächennutzung z. B. der in Bild B.1 angegebenen, so stellt der Wald den höchsten Hindernisbereich dar. Er überdeckt jedoch weniger als 5% der Kreisfläche. Da sich das geplante Siedlungsgebiet mit 10 m zulässiger Bauhöhe auf mehr als 5% der Fläche erstreckt, ist  $J' = 10 \text{ m}$  anzusetzen. Aus dem Verhältnis  $J'/H = 10/47 = 0,21$  ergibt sich gemäß Bild 5 für  $J/J' = 0,7$ .

Der gesuchte Korrekturwert  $J$  beträgt daher  $J = 0,7 \cdot 10 \text{ m} = 7 \text{ m}$ . Die Bauhöhe des Schornsteins muß somit  $47 \text{ m} + 7 \text{ m} = 54 \text{ m}$  betragen.



**Bild B.1:** Beispiel für die Flächennutzung im nahen Einflußbereich eines Emittenten

6114

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

Seite 24 ÖNORM M 9440

**B.1.4 Orographische Modifikation des Geländes**

Aus Bild 7 geht hervor, daß das Gelände für diesen Emittenten als orographisch modifiziert gilt, wenn sich innerhalb eines Umkreises von 2400 m eine Erhebung befindet, die 54 m oder höher ist und deren Hangneigung 15% übersteigt. Ist dies der Fall, muß ein meteorologisches Gutachten eingeholt werden.

**B.1.5 Windschwache Wetterlagen**

Treten windschwache Wetterlagen in mehr als 20% der Zeit auf, so müssen genauere Berechnungen zur Bestimmung der Schornsteinhöhe durchgeführt werden.

**B.2 Rechenschema für die 3. Jacobische Thetafunktion**

Aus Konvergenzgründen ist die Umformung von Gleichung (1) auf die nachfolgende Formel empfehlenswert:

$$S(x, y, z) = \frac{Q \cdot f_y \cdot f_i}{u} \quad (21)$$

mit

$$f_y = G(y, \sigma_y) \quad (22)$$

und

$$f_i = G(H_e + z, \sigma_i) + G(H_e - z, \sigma_i) + \sum_{n=1}^{\infty} \left[ G(H_e + z + 2nh, \sigma_i) + G(H_e - z + 2nh, \sigma_i) + G(H_e + z - 2nh, \sigma_i) + G(H_e - z - 2nh, \sigma_i) \right] \quad (23)$$

für  $\sigma_i$  kleiner als  $2h$  und

$$f_i = \frac{1}{h} \left\{ 1 + \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \exp\left(\frac{-1}{2} \left(n\pi \frac{\sigma_i^2}{h}\right)\right) \cdot \left( \cos\left(n\pi \frac{z - H_e}{h}\right) + \cos\left(n\pi \frac{z + H_e}{h}\right) \right) \right] \right\} \quad (24)$$

für  $\sigma_i$  größer gleich  $2h$ ,

wobei

$$G(w, \sigma_w) = \frac{\exp\left(\frac{-w^2}{2\sigma_w^2}\right)}{\sigma_w \cdot \sqrt{2\pi}}$$

ist

**B.2.1 Anwendungsbeispiel**

Gegeben: kontinuierlich emittierender Einzelemittent

luftverunreinigende Stoffe: im wesentlichen nur  $\text{SO}_2$ Massenstrom der luftverunreinigenden Stoffe:  $Q(\text{SO}_2) = 9 \text{ kg/h}$ Volumenstrom des feuchten Abgases:  $R = 2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{h}$ Austrittsgeschwindigkeit des Abgases:  $v = 7 \text{ m/s}$ Abgastemperatur an der Schornsteinmündung:  $T = 140^\circ\text{C}$ nach 8.3 ermittelter Wert:  $S^*(\text{SO}_2) = 0,03 \text{ mg/m}^3$ Schornsteinhöhe:  $H = 54 \text{ m}$ Umgebungstemperatur:  $T_l = 15^\circ\text{C}$ Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe:  $u_{10} = 4 \text{ m/s}$ 

Ausbreitungsklasse: 3 (leicht labil)

Aufpunkt: Entfernung:  $x = 500 \text{ m}$ Entfernung:  $y = 0 \text{ m}$  (Richtung der Abgasfahnenachse)Höhe:  $z = 30 \text{ m}$ Gesucht: Immissionskonzentration:  $S(x, y, z) = S(500, 0, 30)$ 

Aus diesen Angaben können die für die Konzentrationsberechnung benötigten Größen ermittelt werden.

246. Stück — Ausgegeben am 30. September 1994 — Nr. 785

6115

ÖNORM M 9440 Seite 25

Berechnet: Rechengröße:  $M = 900 \text{ kJ/s}$ Stabilitätsparameter:  $s = 5 \times 10^{-4} \text{ s}^{-2}$ Exponent:  $m = 0,20$ Windgeschwindigkeit in Schornsteinhöhe:  $u_H = 5,60 \text{ m/s}$ Schornsteinüberhöhung:  $\Delta H_1 (< \Delta H_2) = 13,9 \text{ m (14 m)}$ effektive Schornsteinhöhe:  $H_e = 68 \text{ m}$ 

mittlere Windgeschwindigkeit

(vom Niveau bis zur doppelten effektiven Schornsteinhöhe gemittelt):  $\bar{u} = 5,62 \text{ m/s}$ Diffusionszeit:  $\tau = 89,0 \text{ s}$ Streuungsparameter:  $\sigma_y = 54,4 \text{ m}$  $\sigma_z = 45,1 \text{ m}$ 

100  
**B.2.1.1** Gegeben: keine Inversion  $\left[ h < \frac{2 H_e}{3} \text{ oder } h > (H_e + 1,2 \sigma_z) \right]$

Ergebnis: Immissionskonzentration  $S(500, 0, 30) = 0,023 \text{ mg/m}^3$ **B.2.1.2** Gegeben: Inversionsuntergrenze:  $h = 70 \text{ m}$ Ergebnis: Immissionskonzentration  $S(500, 0, 30) = 0,044 \text{ mg/m}^3$ **B.3 Verfahren für die numerische Integration in der Gleichung für die Ausbreitung von Stäuben**

Das Integral  $I = \int_{t_0}^{t_n} \frac{1}{\sigma_z(t)} \exp \left[ -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(t)} \right] dt$

sollte mittels der Simpson-Regel numerisch integriert werden. Als Schrittweite sollte für den Nahbereich der Quelle (Quellentfernung zwischen 100 m und 500 m) ein  $\Delta T = 5 \text{ s}$  angesetzt werden. Darüber hinaus können größere Schrittweiten gewählt werden.

Es ergibt sich (mit  $n = t_n/\Delta t$  und  $\Delta t = 5 \text{ s}$ ):

$$I = \frac{\Delta t}{3} \left\{ 0 + 4 \left[ \frac{1}{\sigma_z(5)} \exp \left( -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(5)} \right) \right] + 2 \left[ \frac{1}{\sigma_z(10)} \exp \left( -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(10)} \right) \right] + 4 \left[ \frac{1}{\sigma_z(15)} \exp \left( -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(15)} \right) \right] + 2 \left[ \frac{1}{\sigma_z(t_{n-2})} \exp \left( -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(t_{n-2})} \right) \right] + 4 \left[ \frac{1}{\sigma_z(t_{n-1})} \exp \left( -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(t_{n-1})} \right) \right] + \left[ \frac{1}{\sigma_z(t_n)} \exp \left( -\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2(t_n)} \right) \right] \right\}$$

6116



# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Der **Bezugspreis** des Bundesgesetzblattes für die Republik Österreich beträgt vorbehaltlich allfälliger Preiserhöhungen infolge unvorhergesehener Steigerung der Herstellungskosten bis zu einem Jahresumfang von 3 000 Seiten S 1 314,- inklusive 10% Umsatzsteuer für Inlands- und S 1 414,- für Auslandsabonnements. Für den Fall, daß dieser Umfang überschritten wird, bleibt für den Mehrumfang eine entsprechende Neuberechnung vorbehalten. Der Bezugspreis kann auch in zwei gleichen Teilbeträgen zum 1. Jänner und 1. Juli entrichtet werden.

Einzelne Stücke des Bundesgesetzblattes sind erhältlich gegen Entrichtung des Verkaufspreises von S 2,- inklusive 10% Umsatzsteuer für das Blatt = 2 Seiten, jedoch mindestens S 10,- inklusive 10% Umsatzsteuer für das Stück, im Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 797 89/295 oder 327 Durchwahl, sowie bei der Manz'schen Verlags- und Universitätsbuchhandlung, 1010 Wien, Kohlmarkt 16, Tel. 531 61.

**Bezugsanmeldungen** werden von der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 797 89/294 Durchwahl, entgegengenommen.

Als Bezugsanmeldung gilt auch die Überweisung des Bezugspreises oder seines ersten Teilbetrages auf das Postscheckkonto Wien Nr. 7.272.800. Die Bezugsanmeldung gilt bis zu einem allfälligen schriftlichen Widerruf. Der Widerruf ist nur mit Wirkung für das Ende des Kalenderjahres möglich. Er muß, um wirksam zu sein, spätestens am 15. Dezember bei der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, einlangen.

Die **Zustellung** des Bundesgesetzblattes erfolgt erst nach Entrichtung des Bezugspreises. Die Bezieher werden, um keine Verzögerung in der Zustellung eintreten zu lassen, eingeladen, den Bezugspreis umgehend zu überweisen.

Ersätze für abgängige oder mangelhaft zugekommene Stücke des Bundesgesetzblattes sind binnen drei Monaten nach dem Erscheinen unmittelbar bei der Abonnementstelle des Verlages der Österreichischen Staatsdruckerei, 1037 Wien, Rennweg 12 a, Tel. 797 89/294 Durchwahl, anzufordern. Nach Ablauf dieses Zeitraumes werden Stücke des Bundesgesetzblattes ausnahmslos nur gegen Entrichtung des Verkaufspreises abgegeben.

## Dampfkesselanlagen in Österreich

---

101

### Beilage 7

P. b. b. Erscheinungsort Wien, Verlagspostamt 1030 Wien

2721

# BUNDESGESETZBLATT

## FÜR DIE REPUBLIK ÖSTERREICH

Jahrgang 1997

Ausgegeben am 4. November 1997

Teil II

324. Verordnung: Änderung der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989

### 324. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten, mit der die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 geändert wird

102 Auf Grund des § 3 Abs. 3 des Luftreinhaltegesetzes für Kesselanlagen – LRG-K, BGBl. Nr. 380/1988, wird im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie verordnet:

Die Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen 1989 – LRV-K 1989, BGBl. Nr. 19, zuletzt geändert durch Verordnung BGBl. Nr. 785/1994, wird wie folgt geändert:

§ 17 Z 3 lit. a lautet:

„a) für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung	
bis 3 MW.....	450 mg/m <sup>3</sup>
ab 1. Jänner 2001 .....	400 mg/m <sup>3</sup> ,
für Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung	
über 3 MW bis 10 MW .....	400 mg/m <sup>3</sup> ..

Farnleitner

**Beilage 8**

103





Gegenüberstellung der Emissionsgrenzwerte (EGW) im LRG-K für Altanlagen und der LRV-K 1989 i. g. F. für Neuanlagen, Fortsetzung

Schadstoff	Altanlagen				Neuanlagen						
	Anlage 1 zu § 12 LRG-K		LRV-K 1989		LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		EGW in mg/Nm³				
CO	Brennstoff	BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	EGW in mg/Nm³			
Feste ohne Holz	-	> 2	250	> 2	-	1000	0 - 1	150			
Flüssig	-	> 2	175	> 2	-	80	0 - 1	100			
Gas	-	> 2	100	> 2	-	80	Flüssiggas Erdgas	100 80			
Holz	-	> 2	250	> 2	-	250	0,1 - 5	100			
Müll	-	> 750 kg/h > 750 kg/h	100	> 750 kg/h > 15000 kg/h	-	50	-	50			
Abfall	-	alle	65	alle	-	50	nur mehr bei BWL > 10 MW zulässig	50			
Krankenhausa- abfälle	-	alle	65	alle	-	50	Novelle 1990	50			
AbwitzerKA	-	-		-	-	100	-	100			
Schadstoff	Brennstoff	BWL in MW/h	Anlage 1 zu § 12 LRG-K		LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997					
			EGW in mg/Nm³			EGW in mg/Nm³		EGW in mg/Nm³		EGW in mg/Nm³	
NOx	Feste ohne Holz	1 - 50	primär	Flüssig	Gas	0,35 - 3	Fest	HEL	HL	HM HS	Gas
			50 - 150	450							
Gas	-	150 - 300	450	300	150	3 - 10	400	150	400	150	100
			300 - 500	300	200	350	150	350	150	350	100
		> 500	200	150	> 50	200	150	100	100	100	
			250	150		250					
Holz	-	0 - 50	300	0,15 - 3	-	300	0,1 - 10	350 (500)	Restholz:	natur Buche	sonstige natur
			> 300			200		200			
Müll	-	> 750 kg/h > 750 kg/h	100	> 750 kg/h > 15000 kg/h	-	300	-	300	-	-	-
Zeilstoffe	-	-		-	-	400	-		-	-	-
Krankenhausa- abfälle	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-
AbwitzerKA	-	-		-	-		-		-	-	-</

Gegenüberstellung der Emissionsgrenzwerte (EGW) im LRG-K für Altanlagen und der LRV-K 1989 i. d. F. für Neuanlagen, Fortsetzung

Altanlagen

Neuanlagen

Schadstoff	Altanlagen				Neuanlagen			
	BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³		
Schadstoff Schwermetalle	Brennstoff Holz	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	Pb+Zn+Cr	As, Co, Ni		Cd	Hg	EGW in mg/Nm³
		< 750 kg/h	5	1	0,1	0,1	gilt nur bei mit schwermetalligemmetallierten Lacken behandeltem Restholz	
		> 750 kg/h	4	1	0,1	0,1		
Müll		Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	Pb+Zn+Cr	As, Co, Ni		Cd	Hg	EGW in mg/Nm³
		< 750 kg/h	5	1	0,1	0,1		
		750 - 15000 kg/h	3	0,7	0,05	0,1		
		> 15000 kg/h	2	0,5	0,05	0,05		
Krankenhaus- abfälle	Altol	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	Pb+Zn+Cr	As, Co, Ni		Cd	Hg	EGW in mg/Nm³
		alle	4	0,1			nur mehr bei BWL > 10 MW Zulassung	
Schadstoff unverbr. org. C	Brennstoff Holz	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	
		0,15 - 0,5	150			> 0,1	50	
		0,5 - 1	100					
		> 1	50					
Müll		Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	Pb+Zn+Cr	As, Co, Ni		Cd	Hg	EGW in mg/Nm³
		< 750 kg/h	20				nur mehr bei BWL > 10 MW Zulassung	
		> 750 kg/h	20				Novelle 1990	
Altol	Krankenhaus- abfälle	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	
		> 1	30			< 750 kg/h	20	Novelle 1990
						> 750 kg/h	20	
Schadstoff HCl	Brennstoff Müll	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	
		< 750 kg/h	30				nur mehr bei BWL > 10 MW Zulassung	
		> 750 kg/h	15				Novelle 1990	
Altol	Krankenhaus- abfälle	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	
		alle	30			< 750 kg/h	15	Novelle 1990
						> 750 kg/h	10	
Schadstoff HF	Brennstoff Müll	Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	
		< 750 kg/h	0,7				nur mehr bei BWL > 10 MW Zulassung	
		> 750 kg/h	0,7				Novelle 1990	
Krankenhaus- abfälle		Anlage 1 zu § 12 LRG-K			LRV-K 1989	LRV-K 1989 i. d. F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997		
		BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³			BWL in MW/h	EGW in mg/Nm³	
		< 750 kg/h	0,7			< 750 kg/h	0,7	Novelle 1990
		750 - 15000 kg/h	0,7			> 750 kg/h	0,7	
		> 15000 kg/h	0,7					

Gegenüberstellung der Emissionsgrenzwerte (EGW) im LRG-K für Altanlagen und der LRV-K 1989 i.g.F. für Neuanlagen, Fortsetzung

Schadstoff TODD Äquivalent	Altanlagen Anlage 1 zu § 12 LRG-K		LRV-K 1989		Neuanlagen	
	BWL in MW/h	EGW in ng/Nm <sup>3</sup>	BWL in MW/h	EGW in ng/Nm <sup>3</sup>	LRV-K 1989 i.g.F. der Novelle 1994 bzw. der Novelle 1990 oder der Novelle 1997	EGW in ng/Nm <sup>3</sup>
Brennstoff	> 10	0,1	> 10	0,1	BWL in MW/h	> 10
Holz	alle	0,1	alle	0,1	> 10	0,1
Müll	> 10	0,1	> 10	0,1	nur mehr bei BWL > 10 MW zulässig	
Atoll					< 750 kg/h	0,1
Kohlenwasserstoffe						Novelle 1990

Fußnotenerklärung:

- 1) Flüssige Brennstoffe :  
In Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW dürfen nur solche konventionelle flüssige Brennstoffe verwendet werden, deren Schwefelgehalt angegeben in Prozent der Masse die in nachfolgender Tabelle enthaltenen Werte nicht übersteigt (Z 2 lit. c der Anlage 1 zu § 12 LRG-K) :

Brennstoffwärmeleistung in MW	bis 3	> 3 bis 10
Schwefelgehalt in %	0,3	0,6

Braunkohle :  
In Anlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW dürfen keine Braunkohlen oder Braunkohlenbrcketts mit einem verbrennlichen Anteil an Schwefel von mehr als 1 % verwendet werden (Z 2 lit. d der Anlage 1 zu § 12 LRG-K)

- 2) Die Befuerung von Dampfkesselanlagen mit einer Brennstoffwärmeleistung bis 10 MW darf grundsätzlich nur mit solchen konventionellen festen oder flüssigen Brennstoffen erfolgen, deren Schwefelgehalt bei flüssigen Brennstoffen ausgedrückt in prozentuellen Masseanteilen, bei festen Brennstoffen ausgedrückt in Gramm Schwefel pro Megajoule Wärmeinhalt des Brennstoffes als heizwertspezifischer Schwefelgehalt, bezogen auf den unteren Heizwert, die in nachfolgender Tabelle enthaltenen Werte nicht überschreitet (§ 10 Abs. 1 LRV-K 1989) :

Brennstoffwärmeleistung in MW		
Brennstoffart	bis 2,0	> 2,0 - 5,0
flüssig	0,20%	0,30%
fest	0,4g/MJ	0,5g/MJ

- 3) Die in 2) enthaltene Tabelle wurde mit der Novelle 1994 zur LRV-K 1989 wie folgt geändert :

Brennstoffwärmeleistung in MW	
Brennstoffart	bis 5,0
flüssig	0,20%
fest	0,20g/MJ

Grau unterlegte Tabellenwerte sind nicht mehr gültig (abgelöst durch Novellen) wurden jedoch zur Darstellung des sich weiterentwickelnden Standes der Technik mitaufgenommen.