

DIN EN 15036-1

ICS 17.140.20; 91.140.10

**Heizkessel –
Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern –
Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern;
Deutsche Fassung EN 15036-1:2006**

Heating boilers –

Test regulations for airborne noise emissions from heat generators –

Part 1: Airborne noise emissions from heat generators;

German version EN 15036-1:2006

Chaudières de chauffage –

Règles d'essais des émissions de bruit aérien des générateurs de chaleur –

Partie 1: Émissions du bruit aérien des générateurs de chaleur;

Version allemande EN 15036-1:2006

Gesamtumfang 36 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Nationales Vorwort

Die Europäische Norm EN 15036-1:2006 wurde vom CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ (Sekretariat DIN) erstellt. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-62 AA „Zentralheizungskessel (SpA CEN/TC 57)“ des NHRS im DIN.

Deutsche Fassung

Heizkessel —
Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern —
Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern

Heating boilers —
Test regulations for airborne noise emissions from
heat generators —
Part 1: Airborne noise emissions from heat generators

Chaudières de chauffage —
Règles d'essais des émissions de bruit aérien
des générateurs de chaleur —
Partie 1 : Émissions du bruit aérien des
générateurs de chaleur

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. August 2006 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 Management-Zentrum 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 seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
4 Bestimmung der Schalleistungspegel	7
4.1 Allgemeine Daten.....	7
4.2 Prüfverfahren	8
4.2.1 Herangehensweise an die Messung	8
4.2.2 Prüfunsicherheit	8
4.2.3 Auswahl der Prüfverfahren.....	9
4.2.4 Betrieb.....	11
5 Einrichtung und Betrieb der Geräte.....	11
5.1 Allgemeines.....	11
5.2 Ausrüstung und Vorbehandlung.....	11
5.3 Klimatische Bedingungen.....	11
5.4 Betrieb des Gerätes	11
6 Prüfbericht.....	12
6.1 Allgemeines.....	12
6.2 Informationen und Messwerte im Prüfbericht	12
6.2.1 Allgemeine Informationen im Prüfbericht	12
6.2.2 Informationen zu den Messdaten.....	13
Anhang A (normativ) Freifeldverfahren	14
A.1 Allgemeines.....	14
A.2 Kurzbeschreibung	14
A.3 Prüfausrüstung	15
A.4 Lage und Anzahl der Messpunkte.....	15
A.5 Bestimmung des Schalleistungspegels nach EN ISO 3744 und EN ISO 3746.....	18
A.5.1 Prüfverfahren	18
A.5.2 Berechnung des über die Messfläche gemittelten Schalldruckpegels.....	18
A.5.3 Berechnung der A-bewerteten Schalldruckpegel aus den Frequenzbanddaten	19
A.5.4 Korrektur um das Fremdgeräusch.....	20
A.5.5 Korrektur für die Prüfumgebung.....	20
A.5.6 Berechnung des Oberflächenschalldruckpegels	22
A.5.7 Berechnung des Schalleistungspegels.....	22
Anhang B (normativ) Hallraumverfahren.....	23
B.1 Allgemeines.....	23
B.2 Kurzbeschreibung	23
B.3 Prüfausrüstung	23
B.4 Umgebung	23
B.5 Schalldruckmessungen	23
B.6 Berechnung des mittleren Schalldruckpegels	24
B.7 Fremdgeräuschkorrektur	24
B.8 Berechnung des mittleren Schalleistungsspektrums.....	24
B.8.1 Vergleichsverfahren	24
B.8.2 Direktverfahren	25
B.9 Bestimmung des A-bewerteten Schalleistungspegels	25

Anhang C (normativ) Schallintensitätsverfahren	26
C.1 Allgemeines	26
C.2 Kurzbeschreibung	26
C.3 Prüfausrüstung.....	26
C.4 Messpunkte und Verfahren	27
C.4.1 Allgemeines	27
C.4.2 Prüfung nach EN ISO 9614-1 (diskrete Punkte)	27
C.4.3 Prüfung nach EN ISO 9614-2 (kontinuierliche Abtastung).....	28
C.5 Berechnung der Schallleistungspegel.....	29
Anhang D (informativ) Beispiele für das Freifeldverfahren der Klasse 3.....	30
Anhang E (informativ) Mikrofonpositionen	34

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15036-1:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 57 „Zentralheizungskessel“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2007 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Allgemein gesagt ist die Bestimmung der Luftschallemissionen nur Teil eines umfassenden Prüfprogramms, das viele verschiedene Gesichtspunkte in Bezug auf die Merkmale und das Verhalten bei Gebrauch eines Wärmeerzeugers berücksichtigt. Daher ist es wichtig, dass die Anforderungen an die Geräuschemessungen, wie z. B. an die Messausrüstung und die Umgebung, in der diese angewendet wird, stets im vorgeschriebenen Rahmen betrachtet werden.

Unabhängig vom endgültigen Zweck ist es auch wichtig, Verfahren mit definierter Genauigkeit festzulegen, so dass die Messergebnisse verschiedener Laboratorien miteinander verglichen werden können. Diese Bedingungen wurden soweit als möglich bei der Aufstellung dieser Prüfverfahren berücksichtigt. Alle Prüfverfahren nach EN ISO 3741, EN ISO 3743, EN ISO 3744, EN ISO 3746 und EN ISO 9614 sind zulässig.

Es sollte betont werden, dass sich diese Prüfverfahren nur auf Luftschall beziehen. In vielen Fällen ist möglicherweise jedoch auch der Körperschall, wie er z. B. in einen benachbarten Raum übertragen werden kann, von Bedeutung. Es ist vorgesehen, dass Luftschallemissionen durch den Abgasweg in einem separaten Teil der Norm behandelt werden.

Alle grundlegenden Normen zur Geräuschemessung der Genauigkeitsklassen 1 bis 3 sind für diese Prüfnorm zulässig.

Die vom Hersteller angegebenen Schallwerte können entsprechend den drei Klassen gemessen werden; in allen Fällen muss jedoch die angewendete Klasse angegeben werden.

Diese Europäische Norm legt verschiedene Prüfverfahren zur näherungsweisen Bestimmung des durch Wärmeerzeuger am Einbauort abgegebenen Luftschalls dar.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren für die Prüfung der Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern in einem Prüflaboratorium oder am Einbauort fest.

Die in dieser Europäischen Norm beschriebenen Prüfverfahren dürfen jedoch auch für die Messung der Luftschallemissionen der unten aufgeführten Geräte und Funktionen angewendet werden.

Diese Europäische Norm gilt unabhängig von der Wärmeleistung und dem verwendeten Brennstoff für die folgenden Geräte:

- wandhängende und bodenstehende Heizgeräte;
- Gebläsebrenner;
- Heizkessel mit Gebläsebrennern (Units);
- Heizkessel mit frei zugeordneten Gebläsebrennern;
- Pelletbrenner.

Entsprechend dieser Europäischen Norm darf der Hersteller eine geeignete Prüfklasse für das gemessene Gerät wählen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- Geräte, die ausschließlich zur Erwärmung von Trinkwasser dienen;
- die Funktion Trinkwassererwärmung in so genannten Kombiwasserheizern;
- Wärmeerzeuger, die mit Luft als Wärmeträgermedium arbeiten;
- elektrische Heizgeräte;
- Körperschall;
- Schallübertragung durch den Abgasweg.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 267, *Ölbrenner mit Gebläse — Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

EN 437, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 676, *Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe*

EN ISO 3741, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hallraumverfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 3741:1999)*

EN ISO 3743-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 1: Vergleichsverfahren in Prüfräumen mit schallharten Wänden (ISO 3743-1:1994)*

EN ISO 3743-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 2 für kleine, transportable Quellen in Hallfeldern — Teil 2: Verfahren für Sonder-Hallräume (ISO 3743-2:1994)*

EN ISO 3744:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:1994)*

EN ISO 3745, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 für reflexionsarme Räume und Halbräume (ISO 3745:2003)*

EN ISO 3746:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:1995)*

EN ISO 9614-1:1995, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 1: Messungen an diskreten Punkten (ISO 9614-1:1993)*

EN ISO 9614-2:1996, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 2: Messung mit kontinuierlicher Abtastung (ISO 9614-2:1996)*

EN ISO 9614-3:2002, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungspegel von Geräuschquellen aus Schallintensitätsmessungen — Teil 3: Scanning-Verfahren der Genauigkeitsklasse 1 (ISO 9614-3:2002)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 3743-1:1995, EN ISO 3743-2:1996, EN ISO 3744:1995, EN ISO 3746:1995, EN ISO 9614-1:1995, EN ISO 9614-2:1996 und EN ISO 9614-3:2002 und der folgende Begriff.

3.1

Wärmeerzeuger

Gerät, das für die Verbrennung von flüssigen, gasförmigen und festen Brennstoffen geeignet ist

4 Bestimmung der Schallleistungspegel

4.1 Allgemeine Daten

Die Schallleistung W einer Geräuschquelle ist die gesamte je Sekunde durch diese Quelle abgestrahlte Schallenergie, angegeben in Watt (W). Die Schallleistung W steht üblicherweise mit einer Bezugsschallleistung W_0 in Zusammenhang und wird als Schallleistungspegel L_W in Dezibel (dB) nach Gleichung (1) angegeben:

$$L_W = 10 \cdot \log \frac{W}{W_0} \quad (1)$$

Dabei ist

W_0 der Bezugs-Schallleistungspegel von 1 pW (= 10^{-12} W).

Die wichtigsten Kriterien bei der Auswahl des Schallleistungspegels zum Zwecke der Kennzeichnung der Geräuschemission sind die folgenden:

- a) Der Schallleistungspegel muss eine angemessene Beschreibung der Geräuschemission liefern und ist unabhängig von Umgebungsfaktoren;
- b) es muss möglich sein, mit relativ einfachen akustischen Prüfungen, die unter einer großen Anzahl von definierten akustischen Bedingungen ausführbar sind, den Schallleistungspegel mit einem bestimmten Genauigkeitsgrad zu bestimmen.

Diese Prüfverfahren beschreiben die objektive Vorgehensweise zur Bestimmung des Schallleistungspegels L_W von Luftschall.

Die folgenden Schallleistungspegel können ermittelt werden:

- der A-bewertete Schallleistungspegel L_{WA} ;
- der Schallleistungspegel in Oktavbändern, L_{WOct} . Die Prüfungen sind mindestens in einem Frequenzbandbereich auszuführen, der das Oktavband von 125 Hz bis 4 000 Hz abdeckt;
- der Schallleistungspegel in Terzbändern, L_{WThird} . Die Prüfungen sind mindestens in einem Frequenzbandbereich auszuführen, der die Terzbänder von 100 Hz bis 5 000 Hz abdeckt.

Für die praktische Anwendung sind Messungen an L_{WA} -Prüfständen ausreichend, um den A-bewerteten Schallleistungspegel zu berechnen.

4.2 Prüfverfahren

4.2.1 Herangehensweise an die Messung

Für die Bestimmung des Schallleistungspegels bestehen drei grundlegende Verfahren. Diese sind:

- Umwandlung des in einem Hallfeld gemessenen Schalldruckpegels in den Schallleistungspegel. Diese Herangehensweise ist in EN ISO 3741, EN ISO 3743-1 und EN ISO 3743-2 beschrieben.
- Umwandlung des in einem freien Schallfeld (oder in einem an ein freies Schallfeld angepassten Feld) gemessenen Schalldruckpegels nach EN ISO 3744, EN ISO 3745 und EN ISO 3746.
- Umwandlung des um das Gerät abgestrahlten Intensitätsfeldes in den Schallleistungspegel. Diese Herangehensweise ist in EN ISO 9614-1, EN ISO 9614-2 und EN ISO 9614-3 beschrieben.

4.2.2 Prüfunsicherheit

Innerhalb jeder Messherangehensweise nach 4.2.1 werden durch bestimmte Normen unterschiedliche Verfahren beschrieben, um unterschiedliche Genauigkeitsgrade bei den endgültigen Ergebnissen zu erreichen. Bei diesen Genauigkeitsgraden handelt es sich um die folgenden (aufgelistet von der höchsten zur geringsten Genauigkeit):

- Klasse 1 beschreibt die Genauigkeitsklasse 1;
- Klasse 2 beschreibt die Genauigkeitsklasse 2;
- Klasse 3 beschreibt die Genauigkeitsklasse 3.

ANMERKUNG 1 Beispielsweise handelt es sich bei Anwendung der Herangehensweise mit dem freien Schallfeld bei den drei relevanten Normen um die EN ISO 3745 (Klasse 1), die EN ISO 3744 (Klasse 2) und die EN ISO 3746 (Klasse 3). Sofern die experimentelle Herangehensweise ähnlich ist (Messung des mittleren Schalldruckpegels in einem fiktiven Bereich, einschließlich des Gerätes), sind die Prüfanforderungen in Abhängigkeit vom angestrebten Genauigkeitsgrad unterschiedlich (Anzahl der Punkte, Unterschied zwischen Fremd- und Gerätegeräusch, Prüfumgebungskorrektur usw.).

ANMERKUNG 2 In Abhängigkeit von der Genauigkeitsklasse unterscheiden sich die verfügbaren Informationen. Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 liefern keine Spektraldaten.

Entsprechend den Genauigkeitsklassen sind in Tabelle 1 die Standardabweichungen für den A-bewerteten Gesamtschallleistungspegel angegeben.

Tabelle 1 — Standardabweichungen des A-bewerteten Gesamtschallleistungspegels entsprechend den Genauigkeitsklassen der Normen

	Genauigkeitsklasse 1	Genauigkeitsklasse 2	Genauigkeitsklasse 3
Standardabweichung σ_R dB	1	1,5	4

Diese Standardabweichungen beziehen sich auf ein relativ flaches Spektrum.

Im Falle von tonalen Geräuschen erhöht sich die Standardabweichung des Verfahrens der Genauigkeitsklasse 3 um 1 dB.

Bei der Hypothese einer Normalverteilung der Werte für den Schallleistungspegel beträgt die Wahrscheinlichkeit 90 %, dass der korrekte Wert des Schallleistungspegels eines Gerätes in einen Bereich von $\pm 1,645 \sigma_R$ fällt. Darüber hinaus beträgt die Wahrscheinlichkeit 95 %, dass der korrekte Wert des Schallleistungspegels eines Gerätes in einen Bereich von $\pm 1,96 \sigma_R$ fällt.

ANMERKUNG 3 Normen für die Genauigkeitsklassen 1 und 2 liefern eine spektrale Standardabweichung. Daher ist es möglich, die relevante Standardabweichung des A-bewerteten Gesamtpegels zu bestimmen.

Der Hersteller muss die anzuwendende Klasse angeben.

Es wird empfohlen, die Klasse 2 anzuwenden; sofern dies nicht möglich ist, z. B. aufgrund von Fremdgeräuschen, Umgebungsbedingungen, Größe des Gerätes usw., gilt Klasse 3.

4.2.3 Auswahl der Prüfverfahren

In Tabelle 2 sind die wichtigsten Anforderungen an die Klassen zusammengefasst, die für die Bestimmung des Schallleistungspegels zur Verfügung stehen.