

**DIN EN 1151-2**

ICS 23.080

**Pumpen –  
Kreiselpumpen –  
Umwälzpumpen mit elektrischer Leistungsaufnahme bis 200 W für  
Heizungsanlagen und Brauchwassererwärmungsanlagen für den  
Hausgebrauch – Teil 2: Geräuschprüfvorschrift (vibro-akustisch) zur  
Messung von Körperschall und Flüssigkeitsschall;  
Deutsche Fassung EN 1151-2:2006**

Pumps –  
Rotodynamic pumps –  
Circulation pumps having a rated power input not exceeding 200 W for heating  
installations and domestic hot water installations – Part 2: Noise test code  
(vibro-acoustics) for measuring structure- and fluid borne noise;  
German version EN 1151-2:2006

Pompes –  
Pompes rotodynamiques –  
Circulateurs de puissance absorbée n'excédant pas 200 W, destinés aux installations de  
chauffage central et d'eau chaude sanitaire domestique – Partie 2: Code d'essai  
acoustique (vibro-acoustique) pour le mesurage des bruits solidiens et de liquide;  
Version allemande EN 1151-2:2006

Gesamtumfang 24 Seiten

Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN  
Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

## **Beginn der Gültigkeit**

Diese Norm gilt ab 2006-11-01.

## **Nationales Vorwort**

Diese Europäische Norm enthält die Deutsche Fassung der von der Arbeitsgruppe WG 1 „Heizungspumpen“ im Technischen Komitee CEN/TC 197 „Kreiselpumpen“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten EN 1151-2:2006. Die Federführung des europäischen Normungsvorhabens liegt beim DIN.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss AA 1 „Kreiselpumpen“ im Fachbereich Pumpen des Normenausschusses Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Diese Europäische Norm steht in engem Zusammenhang mit dem Entwurf DIN IEC 61 (Sec) 694 (Klassifikation VDE 0700 Teil 51), der für die sicherheitstechnischen Anforderungen an den elektrischen Teil der Umwälzpumpen gilt.

Die in Abschnitt 2 zitierte Europäische Norm ist als DIN-EN-Entwurf mit gleicher Zählnummer veröffentlicht. Für die in Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen, sofern sie nicht als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Deutsche Fassung

Pumpen - Kreiselpumpen - Umwälzpumpen mit elektrischer  
Leistungsaufnahme bis 200 W für Heizungsanlagen und  
Brauchwassererwärmungsanlagen für den Hausgebrauch - Teil 2:  
Geräuschprüfvorschrift (vibro-akustisch) zur Messung von  
Körperschall und Flüssigkeitsschall

Pumps - Rotodynamic pumps - Circulation pumps having  
a rated power input not exceeding 200 W for heating  
installations and domestic hot water installations - Part 2:  
Noise test code (vibro-acoustics) for measuring structure-  
and fluid-borne noise

Pompes - Pompes rotodynamiques - Circulateurs de  
puissance absorbée n'excédant pas 200 W, destinés aux  
installations de chauffage central et d'eau chaude sanitaire  
domestique - Partie 2: Code d'essai acoustique (vibro-  
acoustique) pour le mesurage des bruits solidiens et de  
liquide

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Februar 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

|                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort .....</b>                                                                                       | <b>4</b>  |
| <b>Einleitung.....</b>                                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich .....</b>                                                                           | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen.....</b>                                                                       | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe .....</b>                                                                                    | <b>5</b>  |
| <b>4 Prüfstand .....</b>                                                                                   | <b>7</b>  |
| 4.1 Allgemeines.....                                                                                       | 7         |
| 4.2 Hauptkomponenten des Prüfstands .....                                                                  | 7         |
| 4.3 Festlegung der Komponenten des Prüfstands.....                                                         | 8         |
| 4.4 Montage .....                                                                                          | 10        |
| 4.5 Fundament.....                                                                                         | 10        |
| 4.6 Eignungsnachweis .....                                                                                 | 11        |
| 4.7 Messgeräte .....                                                                                       | 11        |
| 4.8 Kalibrierung.....                                                                                      | 11        |
| 4.9 Ausbreitungsfaktoren .....                                                                             | 12        |
| <b>5 Einbau und Betrieb der geprüften Pumpe .....</b>                                                      | <b>13</b> |
| 5.1 Einbau der Pumpe .....                                                                                 | 13        |
| 5.2 Betriebsparameter .....                                                                                | 13        |
| 5.3 Einlaufzeit .....                                                                                      | 13        |
| <b>6 Faktoren, die die Messungen beeinflussen .....</b>                                                    | <b>14</b> |
| 6.1 Elektromagnetische Umgebung.....                                                                       | 14        |
| 6.2 Erdschleifen .....                                                                                     | 14        |
| 6.3 Schwingungsumgebung .....                                                                              | 14        |
| <b>7 Bestimmung von Flüssigkeits- und Körperschalleistungen.....</b>                                       | <b>14</b> |
| 7.1 Frequenzbereich .....                                                                                  | 14        |
| 7.2 Messparameter.....                                                                                     | 14        |
| 7.3 Richtung der Leistungsausbreitung .....                                                                | 15        |
| 7.4 Bestimmung der Flüssigkeitsschallleistung .....                                                        | 15        |
| 7.5 Bestimmung der Körperschallleistung.....                                                               | 16        |
| 7.6 Gesamtwerte der Leistung.....                                                                          | 17        |
| 7.7 Koeffizienten der Energieausbreitung und Schallleistungspegel .....                                    | 18        |
| <b>8 Ergebnisbericht.....</b>                                                                              | <b>19</b> |
| <b>Anhang A (informativ) Wellenzahl der Biegeschwingungen und Dimensionskonstante der Intensität .....</b> | <b>20</b> |
| <b>Literaturhinweise .....</b>                                                                             | <b>22</b> |

**Bilder**

Seite

|                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Bild 1 — Prüfstand .....</b>                                                                    | <b>8</b>  |
| <b>Bild 2 — Maße des Prüfstands .....</b>                                                          | <b>10</b> |
| <b>Bild 3 — Sensoren zur Messung von Druckpulsationen.....</b>                                     | <b>11</b> |
| <b>Bild 4 — Anordnung der Beschleunigungsmesser .....</b>                                          | <b>11</b> |
| <b>Bild 5 — Ausbreitungskoeffizienten (Schwingung) für Körperschalldämpfer (S.A.T.) .....</b>      | <b>12</b> |
| <b>Bild 6 — Ausbreitungskoeffizienten (Pulsation) für Flüssigkeitsschalldämpfer (L.A.T.) .....</b> | <b>13</b> |

**Tabellen**

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabelle 1 — Hauptkomponenten des Prüfstands.....</b>                              | <b>7</b>  |
| <b>Tabelle 2 — Festgelegte Komponenten .....</b>                                     | <b>9</b>  |
| <b>Tabelle 3 — Parameter der Druckpulsationsmessungen .....</b>                      | <b>14</b> |
| <b>Tabelle 4 — Parameter der Schwingungsmessungen.....</b>                           | <b>15</b> |
| <b>Tabelle A.1 — Koeffizienten <math>P_k(n)</math> und <math>Q_k(n)</math> .....</b> | <b>21</b> |

## Vorwort

Dieses Dokument (EN 1151-2:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 197 „Pumpen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2006 zurückgezogen werden.

Zusammen mit EN 1151-1:2006 ersetzt dieses Dokument EN 1151:1999.

EN 1151 umfasst die folgenden Teile unter dem allgemeinen Titel *Pumpen — Kreispumpen — Umwälzpumpen mit elektrischer Leistungsaufnahme bis 200 W für Heizungsanlagen und Brauchwassererwärmungsanlagen für den Hausgebrauch*:

- *Teil 1: Nicht-automatische Umwälzpumpen, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*
- *Teil 2: Geräuschprüfvorschrift (vibro-akustisch) zur Messung von Körperschall und Flüssigkeitsschall*

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Dieser Teil von EN 1151 deckt die Messung von Flüssigkeitsschall und Körperschall ab, die von kleinen Umwälzpumpen induziert werden. Er wurde erarbeitet als Antwort auf die Forderung nach einheitlichen Vorgehensweisen, da die Anforderungen für die Geräuschpegel besonders in Wohnhäusern durch nationale und europäische Richtlinien verschärft werden. Die Problematik der Luftschallemission wird von anderen Normen abgedeckt.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 1151 legt eine Prüfvorschrift für die vibro-akustische Beschreibung von Umwälzpumpen nach EN 1151-1 fest, ist jedoch auf Umwälzpumpen mit einer Schraubverbindung von 1½" beschränkt. Die Prüfvorschrift umfasst den Prüfstand, das Messverfahren und die Prüfbedingungen.

Grundlage der Beschreibung ist die Messung von Körperschalleistung und Flüssigkeitsschalleistung, die durch Schwingungen bzw. Druckpulsationen in der mit der Umwälzpumpe verbundenen Rohrleitung weitergeleitet werden.

## 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 1151-1:2006, *Pumpen — Kreiselpumpen — Umwälzpumpen mit elektrischer Leistungsaufnahme bis 200 W für Heizungsanlagen und Brauchwassererwärmungsanlagen für den Hausgebrauch — Teil 1: Nicht-automatische Umwälzpumpen, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung*

ISO 2016:1998, *Capillary solder fittings for copper tubes — Assembly dimensions and tests*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von EN 1151 gelten die in EN 1151-1 angegebenen und die folgenden Begriffe.

### 3.1

#### Flüssigkeitsschallintensität

$I_{fb}$

zeitlicher Mittelwert des Flusses von Schallenergie durch einen Querschnitt der Flüssigkeit in einer geraden Rohrleitung, übertragen durch interne Druckschwankungen

ANMERKUNG 1 Das Vorzeichen kann positiv oder negativ sein und gibt die Richtung der Energieausbreitung an.

ANMERKUNG 2 Flüssigkeitsschallintensität wird ausgedrückt in W/m².

### 3.2

#### Flüssigkeitsschalleistung

$P_{fb}$

⟨Umwälzpumpen⟩ Netto-Schalleistung, die von einer Quelle von Druckschwankungen in die damit verbundene gerade Rohrleitung abgestrahlt wird

ANMERKUNG 1 Flüssigkeitsschalleistung ist immer positiv.

ANMERKUNG 2 Flüssigkeitsschalleistung wird ausgedrückt in W.

### 3.3

#### Körperschallintensität

$I_{sb}$   
(Umwälzpumpen) zeitlicher Mittelwert des Flusses von Schwingungsenergie je Längeneinheit, die längs einer geraden Rohrleitung durch Schwingung übertragen wird

ANMERKUNG 1 Das Vorzeichen kann positiv oder negativ sein und gibt die Richtung der Energieausbreitung an.

ANMERKUNG 2 Körperschallintensität wird ausgedrückt in W/m.

### 3.4

#### Körperschalleistung

$P_{sb}$   
(Umwälzpumpen) Netto-Schwingungsenergie, die von einer Schwingungsquelle in die damit verbundene gerade Rohrleitung abgestrahlt wird

ANMERKUNG 1 Körperschalleistung ist immer positiv.

ANMERKUNG 2 Körperschalleistung wird ausgedrückt in W.

### 3.5

#### Koeffizient der Flüssigkeitsschallenergiereflexion

$R_{fb}$   
(Umwälzpumpen) Verhältnis zwischen der Flüssigkeitsschall-Nettoenergie, die von Unstetigkeiten der Rohrleitungen reflektiert wird, und der Flüssigkeitsschall-Nettoenergie, die von einer Pumpe in eine gerade Rohrleitung abgestrahlt wird

ANMERKUNG 1 Unstetigkeiten im Rohrsystem sind Krümmungen, Verstopfungen, Querschnittsänderungen, Rohrbefestigungen usw.

ANMERKUNG 2 Dieser Koeffizient ist immer positiv und dimensionslos.

### 3.6

#### Koeffizient der Körperschallenergiereflexion

$R_{sb}$   
(Umwälzpumpen) Verhältnis zwischen der Körperschall-Nettoenergie, die von Unstetigkeiten der Rohrleitungen reflektiert wird, und der Körperschall-Nettoenergie, die von einer Pumpe in eine gerade Rohrleitung abgestrahlt wird

ANMERKUNG 1 Unstetigkeiten im Rohrsystem sind Krümmungen, Verstopfungen, Querschnittsänderungen, Rohrbefestigungen usw.

ANMERKUNG 2 Dieser Koeffizient ist immer positiv und dimensionslos.

### 3.7

#### Flüssigkeitsschalleistungspegel

$L_{Wfb}$   
(Umwälzpumpen) logarithmisches Maß der Flüssigkeitsschalleistung, die von einer Quelle in eine gerade Rohrleitung abgestrahlt wird

### 3.8

#### Körperschallleistungspegel

$L_{Wsb}$   
(Umwälzpumpen) logarithmisches Maß der Körperschalleistung, die von einer Quelle in eine gerade Rohrleitung abgestrahlt wird