

DIN EN ISO 20361

ICS 17.140.20; 23.080

Einsprüche bis 2015-09-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 20361:2010-10**Entwurf****Flüssigkeitspumpen und -pumpenaggregate –
Geräuschmessung –
Genauigkeitsklassen 2 und 3 (ISO 20361:2015);
Deutsche und Englische Fassung FprEN ISO 20361:2015**

Liquid pumps and pump units –
Noise test code –
Grades 2 and 3 of accuracy (ISO 20361:2015);
German and English version FprEN ISO 20361:2015)

Pompes et groupes motopompes pour liquides –
Code d'essai acoustique –
Classes de précision 2 et 3 (ISO 20361:2015);
Version allemande et anglaise FprEN ISO 20361:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-07-31 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64 (Hausanschrift: Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 58 Seiten

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

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (FprEN ISO 20361:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 115 „Pumps“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 197 „Pumpen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN ISO 20361 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-11-01 AA „Kreispumpen“ im Fachbereich „Pumpen“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Pumpen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Dokumente, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 20361:2010-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 2 in Abschnitt 5 weist in der aktuellen Form einen falschen Leistungsbereich aus. Dort ist der Wert der linken Spalte in der rechten wiederholt. Die rechte Spalte muss aber $P < 300$ ausweisen;
- b) Aufnahme eines informativen Anhangs ZA über den Zusammenhang dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Flüssigkeitspumpen und -pumpenaggregate — Geräuschmessung — Genauigkeitsklassen 2 und 3 (ISO 20361:2015)

Pompes et groupes motopompes pour liquides — Code d'essai acoustique — Classes de précision 2 et 3 (ISO 20361:2015)

Liquid pumps and pump units — Noise test code — Grades 2 and 3 of accuracy (ISO 20361:2015)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokumentstufe: parallele formelle Abstimmung vorgelegt

Dokumentsprache: D

STD Version 2.5a

Inhalt

Seite

Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Definitionen	7
4 Pumpenfamilie und Anordnungen	7
5 Bestimmung des Schalleistungspegels	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Besondere Betrachtungen für Bezugsquader, Messfläche, Position der Mikrofone und Intensitätsaufnehmer	10
5.2.1 Allgemeines	10
5.2.2 Bezugsbox	10
5.2.3 Messfläche und Mikrofonpositionen	11
5.2.4 Positionen für Mikrofone und Intensitätsaufnehmer	15
6 Bestimmung des Emissionsschalldruckpegels	16
6.1 Anzuwendende Grundnorm.....	16
6.2 Anwendbar für Arbeitsplatz	16
6.3 Messunsicherheit.....	16
7 Installations- und Aufstellungsbedingungen	17
7.1 Allgemeines	17
7.2 Geräuschprüfungszustand	17
7.2.1 Allgemeines	17
7.2.2 Prüfung vor Ort	17
7.2.3 Prüfung auf dem Herstellerprüffeld	17
7.2.4 Prüfung auf besonderen Einrichtungen, vorgesehen für akustische Messungen	18
8 Betriebsbedingungen während der Geräuschmessung.....	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Fördergut	18
8.3 NPSHA-Wert	18
9 Angaben in Messbericht	18
9.1 Allgemeines	18
9.2 Prüfbericht	19
10 Angabe und Feststellung der Übereinstimmung der Geräuschemissionswerte	19
Anhang A (normativ) Pumpe (Lauftrad und Gehäuse) — Messfläche	20
A.1 Schalldruckmessung auf einer Messfläche	20
A.2 Schallintensitätsmessung	20
Anhang B (normativ) Pumpenaggregate — Mikrofonpositionen für Schalldruckpegel — Messung auf der Messfläche für verschiedene Pumpentypen und Größen	21
B.1 Allgemeines	21
B.2 Horizontale Pumpenaggregate.....	22
B.2.1 Horizontale Pumpenaggregate mit Gesamtabmessungen kleiner als 1 m.....	22
B.2.2 Horizontale Pumpenaggregate mit Gesamtabmessungen zwischen 1 m und 4 m	23
B.2.3 Horizontale Pumpenaggregate mit Gesamtabmessungen größer als 4 m	24

B.2.4	Horizontale Pumpenaggregate einschließlich Getriebe.....	25
B.3	Vertikale Pumpenaggregate mit einer Länge zwischen 1 m und 5 m	26
B.3.1	Pumpe und Motor achsmittig in Reihe.....	26
B.3.2	Pumpe und Motor in Reihe nicht achsmittig	27
Anhang ZA	(informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	28
Anhang ZB	(normativ) Normative Verweisungen zu internationalen Veröffentlichungen und ihren entsprechenden Europäischen Veröffentlichungen	29
Literaturhinweise		30

Vorwort

Dieses Dokument (FprEN ISO 20361:2015) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 115 „Pumps“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 197 „Pumpen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20361:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 20361:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Normative Verweisungen zu Internationalen Normen sind in Anhang ZB (normativ) aufgeführt.

Einleitung

Das durch ein Pumpenaggregat emittierte Geräusch kann durch das Gehäuse der Pumpe, das Antriebssystem (z. B. Motor, Getriebe, Kupplung), das Rohrleitungssystem und allen damit verbundenen Strukturen ausgestrahlt werden.

Vor Ort kann das wahrgenommene Geräusch durch Halleffekte oder durch die Ausstrahlung von Fremdquellen signifikant ansteigen.

Abhängig von der Pumpenbauart sollten folgende Informationen bekannt sein:

- a) das Geräusch des Pumpensystems (einschließlich Rohrleitung);
- b) das Geräusch des Pumpenaggregates, einschließlich des Antriebes und der Energieübertragungselemente, aber ohne das Geräusch des Rohrleitungssystems;
- c) das durch die Pumpe selbst emittierte Geräusch, ohne das Geräusch des Antriebs, der Energieübertragungselemente und der Rohrleitung;
- d) das emittierte Geräusch durch alle diese Elemente im Hinblick auf eine vorgegebene Anforderung, oder mit Blick auf eine wirkungsvolle Schallmessung der Installation.

Diese Internationale Norm beschreibt Verfahren für die Bestimmung des Geräusches, das von einem Pumpenaggregat (Fall b) oder einer Pumpe (Laufrad und Gehäuse) (Fall c) emittiert wird. Die Geräuschemission wird durch Begriffe des Schalleistungspegels einer Maschine und des Emissions-Schalldruckpegels an dem entsprechenden Arbeitsplatz (siehe 6.2) ausgedrückt.

Diese Internationale Norm gibt dem Hersteller die Möglichkeit

- die Wirksamkeit von Geräuscheminderungsmaßnahmen darzustellen,
- die Geräusch-Emissionspegel anzugeben.

Diese Internationale Norm ist eine Typ C Norm wie in ISO 12100-1 und ISO 12100-2 festgelegt.

Falls Maßnahmen von dieser Typ C Norm sich von den Festlegungen in A oder B Normen unterscheiden, haben die Maßnahmen dieser Typ C Norm Vorrang.

Die Maschinenarten, die Gegenstand dieser Norm sind, und der Umfang der Geräuschmessung sind im Anwendungsbereich dieser Internationalen Norm angegeben.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt alle Informationen fest, um wirkungsvoll und unter genormten Bedingungen die Bestimmung, Angabe und Feststellung der Übereinstimmung der Luftschallgeräuschemission von Flüssigkeitspumpen oder -pumpenaggregaten durchzuführen (siehe 4.1). Sie legt die zugelassenen Geräuschemessverfahren und die Betriebs- und Montagebedingungen fest, die zur Prüfung verwendet werden müssen.

Die Geräuschemissions-Kennwerte schließen den Emissionsschalldruckpegel einer festgelegten Position und den Schalleistungspegel ein. Die Bestimmung dieser Größen ist erforderlich für:

- die Angabe der Geräusch-Emissionswerte;
- den ursachenbezogenen Lärmschutz in der Konstruktionsphase.

ANMERKUNG 1 Die Bestimmung dieser Größen ist auch für den Vergleich der Geräuschemission in Verkehr gebrachter Flüssigkeitspumpen erforderlich.

Die Anwendung dieser Internationalen Norm stellt die Reproduzierbarkeit der Bestimmung von Luftschallgeräuschemissionskennwerten innerhalb der festgelegten Grenzen der Genauigkeitsklasse des verwendeten Luftschallgeräuschemessverfahrens sicher. Geräuschemessverfahren nach dieser Internationalen Norm sind Genauigkeitsklasse 2 (en "Engineering methods") und Genauigkeitsklasse 3 (en "Survey methods").

Diese Internationale Norm behandelt nicht die Analyseverfahren des von Flüssigkeitspumpen erzeugten Körper- und Flüssigkeitsschalls.

ANMERKUNG 2 Diese Internationale Norm dient der Vervollständigung von EN 809, *Pumps and pump units for liquids — Common safety requirements*.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

ISO 3743-1¹⁾, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering method for small, movable sources in reverberant fields — Part 1: Comparison method for a hard-walled test room*

ISO 3743-2, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields — Part 2: Methods for special reverberation test rooms*

ISO 3744²⁾, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3746³⁾, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 4871:1996, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

1) Wird veröffentlicht (Überarbeitung der ISO 3743-1:1994)

2) Wird veröffentlicht (Überarbeitung der ISO 3744:1994)

3) Wird veröffentlicht (Überarbeitung der ISO 3746:1995)

ISO/TR 7849, *Acoustics — Estimation of airborne noise emitted by machinery using vibration measurement*

ISO 9614-1, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points*

ISO 9614-2:1996, *Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 2: Measurement by scanning*

ISO 11203:1995, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at the work station and at other specified positions from the sound power level*

ISO 12100-1, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles*

ISO 17769, *Liquid pumps — General terms and installation — Definitions, quantities, letter symbols and units*

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Definitionen nach ISO 17769 sowie die Folgenden.

3.1

Pumpe

in der Regel ist eine Pumpe (Einzelpumpe) definiert als begrenzt durch ihre Eintritts- und Austrittsstutzen sowie allgemein durch ihre Wellenenden

3.2

Pumpenaggregat

Ein Gerät, das sich aus der Pumpe wie in 3.1 beschrieben und ihrem Antrieb (z. B. Elektromotor, Dampfturbine) einschließlich Energieübertragungselementen (z. B. Kupplung, Getriebe), Grundplatten und alle mit der Pumpe gelieferten Hilfseinrichtungen zusammensetzt

4 Pumpenfamilie und Anordnungen

4.1 Von dieser Norm behandelte Pumpen umfassen Flüssigkeitspumpen der Bauarten Kreiselpumpen sowie rotierende und oszillierende Verdrängerpumpen.

4.2 Diese Norm sieht zwei Möglichkeiten der Geräuschmessung vor, entweder die Messung von Einzelpumpen (siehe Tabelle 1) oder die Messung von Pumpenaggregaten (siehe Tabelle 2). In diesen beiden Fällen sind Pumpen wie folgt zu installieren:

- Vor-Ort (siehe 7.2.2), oder
- Auf dem Herstellerprüffeld (siehe 7.2.3), oder
- Auf besonderen Einrichtungen, die für akustische Messungen vorgesehen sind (siehe 7.2.4).

4.3 Schutzeinrichtungen wie z. B. Kupplungsschutz, Isolierhauben usw., falls vorhanden, müssen während der Bestimmung der Geräuschemission installiert sein.

5 Bestimmung des Schalleistungspegels

5.1 Allgemeines

Eine der folgenden Genauigkeitsklasse 2 Verfahren zur Bestimmung des Schalleistungspegels ist anzuwenden:

— ISO 3743-1 oder ISO 3743-2

ANMERKUNG 1 ISO 3743-1 basiert auf einem Hallraum und niedrigen Fremdgeräuschen. Diese Norm legt Anforderungen an die Messung des Schalldruckpegels in Oktavbändern fest, um den Schalleistungspegel zu berechnen.

ANMERKUNG 2 ISO 3743-2 basiert auf besonderen Hallräumen. Diese internationale Norm legt Anforderungen für die Messung des A-bewerteten Schalldruckpegels fest, um den Schalleistungspegel zu berechnen.

— ISO 3744

ANMERKUNG 3 ISO 3744 basiert auf einem freien Schallfeld und niedrigem Fremdgeräusch. Diese Norm legt ein Berechnungsverfahren für den Schalleistungspegel aus dem gemessenen A-bewerteten Schalldruckpegel, oder Schalldruckpegeln in Oktav- oder Terzbändern, fest.

— ISO 9614-1 oder ISO 9614-2.

Falls die Genauigkeitsklasse 2 nicht erreicht werden kann z.B. wegen zu hohen Fremdgeräuschen, so kann eines der folgenden Verfahren der Genauigkeitsklasse 3 angewendet werden:

— ISO 3746

ANMERKUNG 4 ISO 3746 stellt geringere Anforderungen, sie trifft nur Festlegungen zum A-bewerteten Schalldruckpegel und bestimmt den A-bewerteten Schalleistungspegel der Genauigkeitsklasse 3.

— ISO 9614-1 oder ISO 9614-2

ANMERKUNG 5 ISO 9614 (alle Teile) kann in jeder Umgebung, einschließlich Hall- und fremden Geräuschquellen in weiten Bereichen angewendet werden. Diese Internationale Norm legt Anforderungen für Schallintensitäts- und Schalldruckmessung fest. Abhängig von den Hall- und Fremdschallpegeln wird der Schalleistungspegel entweder als A-bewerteter Gesamtschallpegel oder in Oktav- oder Terzbändern ermittelt. Für Messungen der Genauigkeitsklasse 3 ist nur die Ermittlung des Gesamtschalleistungspegels möglich.

ANMERKUNG 6 ISO 9614-1 verlangt Messungen der Schallintensität und gleichzeitig Schalldruckpegelmessung (an diskreten Punkten). In diesem Fall ist die Anzahl der Punkte im Allgemeinen höher als die Anzahl der Punkte bei Anwendung der Normen für Schalldruckmessungen.

ANMERKUNG 7 ISO 9614-2 verlangt die Messung der Schallintensität und gleichzeitig des Schalldruckpegels durch Scannen. Dies kann an Teilen oder der gesamten Oberfläche, abhängig von der Anordnung der Maschine, erfolgen. Allgemein verringert dieses Verfahren die Messzeit.

— ISO/TR 7849

ANMERKUNG 8 ISO/TR 7849 ist ein Fachbericht, der nur dann angewendet werden kann, wenn die anderen Verfahren nicht durchführbar sind. Dieses Verfahren basiert auf der Messung der Schwinggeschwindigkeit der jeweiligen Teile einer Pumpe oder eines Pumpenaggregates. Es gibt eine Abschätzung des A-bewerteten Schalleistungspegels oder des Schalleistungspegels in Oktav- oder Terzbändern an.

Zur Auswahl der Grundnormen für die Bestimmung des Schalleistungspegels einer Pumpe sind Tabelle 1 für Pumpen (Einzelpumpe) und Tabelle 2 für Pumpenaggregate zu verwenden.

Die reflektierende Ebene muss entweder eine harte Ebene oder eine Wasseroberfläche sein.

Die in Fettdruck angegebene Internationale Norm in Tabelle 1 und 2 stellt das bevorzugte Verfahren dar und muss, wenn geeignet, angewendet werden. Falls diese nicht geeignet ist, ist eine der anderen genannten, grundlegenden Internationalen Normen anzuwenden.

Tabelle 1 — Pumpe (Einzelpumpe) — Auswahl der Normen zur Bestimmung des Schalleistungspegels

Prüf- anordnung	Genauig- keits- klasse	Leistungsbedarf der Pumpe			
		P in kW			
		$0,5 < P \leq 15$	$15 < P \leq 75$	$75 < P \leq 300$	$P > 300$
Besondere Einrichtung ^a	2	ISO 3744 ISO 3743-2 ISO 9614 ^b	ISO 9614^b ISO 3744 ISO 3743-2	ISO 9614^b ISO 3744	ISO 9614^b ISO 3744
Hersteller- prüffeld	2	ISO 9614^b			nicht anwendbar
	3	ISO 9614^b ISO 3746		ISO 9614^b	
Vor Ort	2	ISO 9614^b			nicht anwendbar
	3	ISO 9614^b ISO 3746		ISO 9614^b ISO TR 7849	

^a Eine Einrichtung kann als speziell für Geräuschmessung ausgeführt qualifiziert werden, wenn sie die Genauigkeitsklasse 2-Messung erfüllt.

^b ISO 9614 bedeutet ISO 9614-1 oder ISO 9614-2.

Tabelle 2 — Pumpenaggregat — Auswahl zur Bestimmung des Schalleistungspegels

Prüf- anordnung	Genauig- keits- klasse	Nennleistung des Antriebs			
		P in kW			
		$0,5 < P \leq 15$	$15 < P \leq 75$	$75 < P \leq 300$	$P > 300$
Besondere Einrich- tungen ^a	2	ISO 3744 ISO 3743-2 ISO 9614 ^b		ISO 3744 ISO 9614 ^b	ISO 9614^b ISO 3744
Hersteller- prüffeld	2	ISO 3744 ISO 3743-1 ^c ISO 9614 ^b	ISO 3744 ISO 9614 ^b	ISO 9614^b ISO 3744	ISO 9614^b
	3	ISO 3746 ISO 9614 ^b		ISO 9614^b ISO 3746	ISO 9614^b ISO 3746
Vor Ort	2	ISO 9614^b ISO 3744			ISO 9614^b
	3	ISO 3746 ISO 9614 ^b		ISO 9614^b ISO 3746	

^a Eine Einrichtung kann als speziell für Geräuschmessung ausgeführt qualifiziert werden, wenn sie die Genauigkeitsklasse 2-Messung erfüllt.

^b ISO 9614 bedeutet ISO 9614-1 oder ISO 9614-2

^c ISO 3743-1 kann für Pumpenaggregate auf einem Herstellerprüffeld angewendet werden, unter der Bedingung, dass die Rohrleitungen einwandfrei isoliert sind.

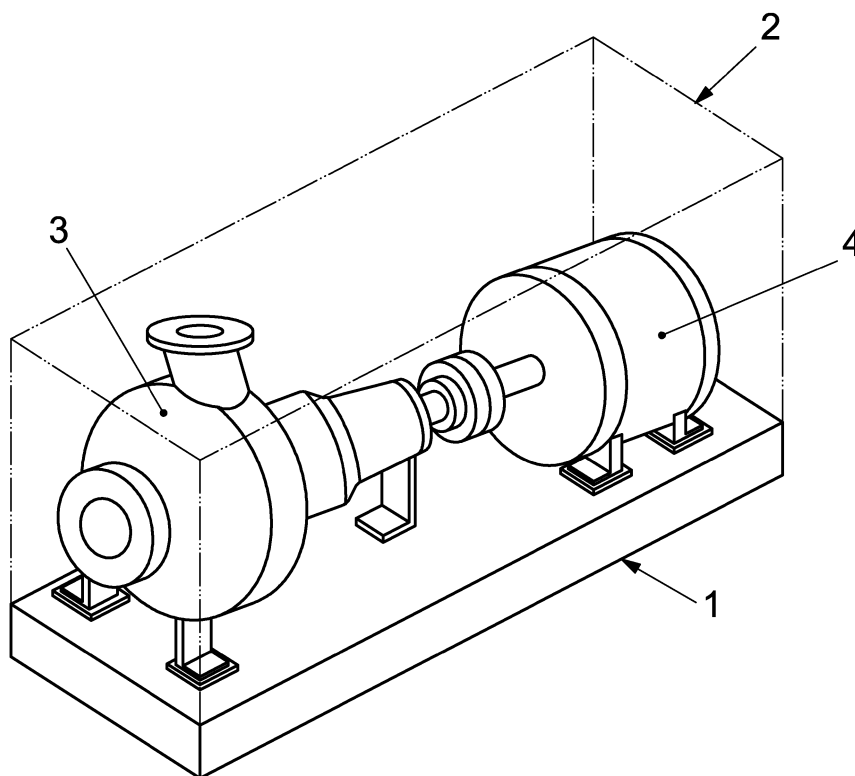
5.2 Besondere Betrachtungen für Bezugsquader, Messfläche, Position der Mikrofone und Intensitätsaufnehmer

5.2.1 Allgemeines

Falls entweder ISO 3744, ISO 3746 oder ISO 9614 angewendet wird, gelten 5.2.2 bis 5.2.4.

5.2.2 Bezugsbox

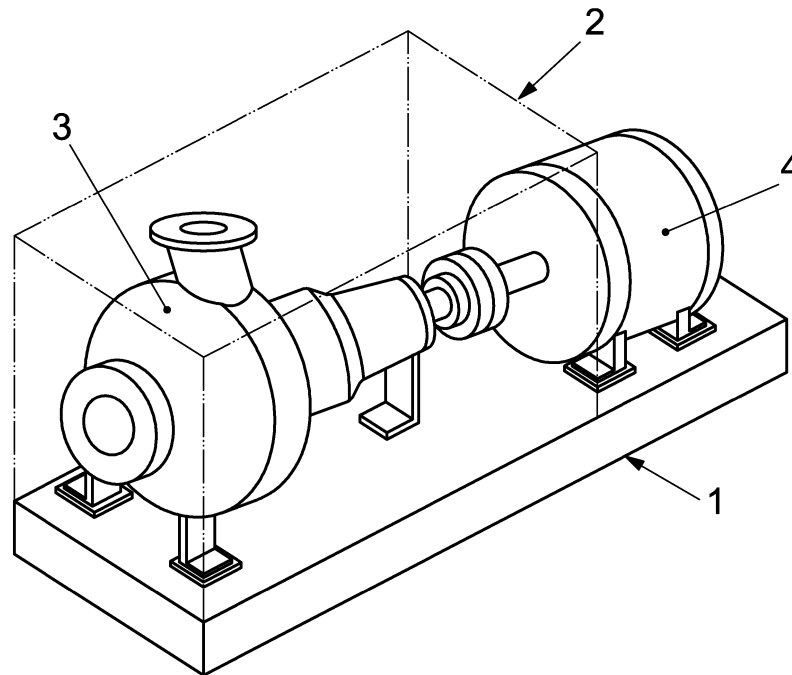
Die Bezugsbox ist eine gedachte Bezugsfläche, das kleinste einfache Volumen (Quader, Box, Zylinder, usw.), der das Pumpenaggregat oder die Pumpe und die Stützen der Maschine einschließt, aber ohne Rohrleitungen des Pumpenaggregates und Rohrleitungen, Energieübertragungselemente und Antrieb bei Pumpen (Einzelpumpe) und kleine individuelle Bauteile, die nicht zur Geräuschabstrahlung beitragen. Für die ISO 3744 und ISO 3746 ist die Bezugsbox ein Quader. Der Quader schließt die Quelle ein und endet an der reflektierenden Ebene (harter Untergrund oder Wasser). Beispiele für Referenzquader siehe Bilder 1 und 2.



Legende

- 1 reflektierende Ebene
- 2 Bezugsquader
- 3 Pumpe
- 4 Antrieb

Bild 1 — Bezugsquader für ein Pumpenaggregat (Beispiel)



Legende

- 1 reflektierende Ebene
- 2 Bezugsquader
- 3 Pumpe
- 4 Antrieb

Bild 2 — Bezugsquader für eine Pumpe (Beispiel)

5.2.3 Messfläche und Mikrofonpositionen

Die Messfläche ist eine Oberfläche, die in einem vorgegebenen Abstand den Bezugsquader einschließt.

Der Abstand zwischen Messfläche und Bezugsquader wird Messabstand genannt. Er ist abhängig von dem angewendeten Messverfahren:

- für ISO 3744 und ISO 3746, die auf der Schalldruckpegelmessung beruhen, ist der Abstand gleich 1 m zu wählen;

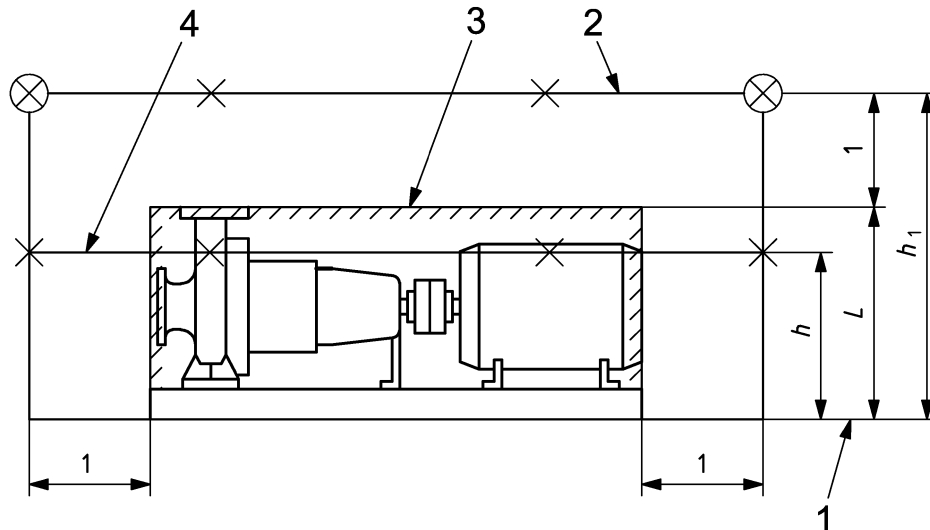
Falls die Anforderungen in Bezug auf die Hintergrundgeräusche nach dieser Norm nicht erfüllt werden, kann ein Abstand kleiner als 1 m aber größer als 0,25 m gewählt werden.

- Für ISO 9614-1 und ISO 9614-2, die auf der Schallintensitätsmessung beruhen, muss der Abstand

$$d_1 \geq 0,5 \text{ m für ISO 9614-1;}$$

$$0,2 \text{ m} \leq d_2 \leq 0,5 \text{ m für ISO 9614-2.}$$

sein. Typische Messflächen sind in den Bildern 3 bis 6 und Anhang A dargestellt.



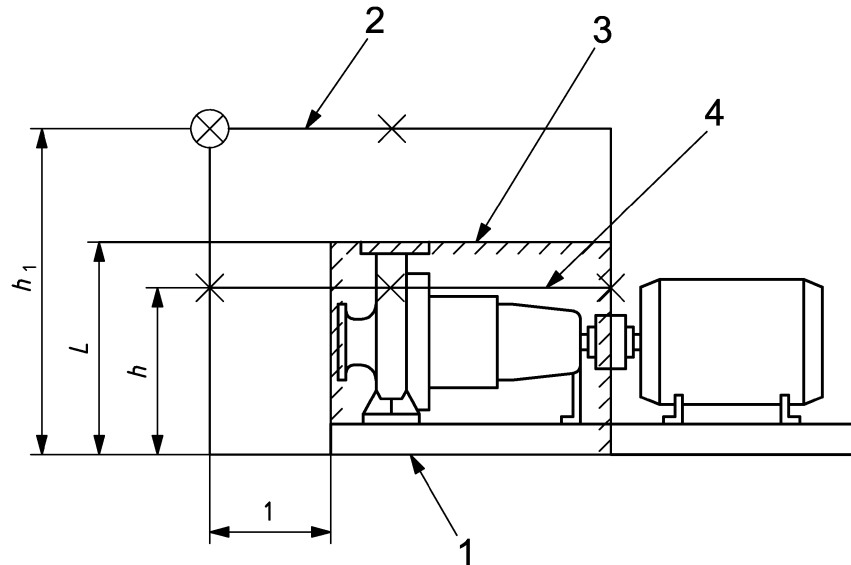
Legende

- 1 reflektierende Ebene
- 2 obere Messebene
- 3 Bezugsquader
- 4 mittlere Messebene
- x Mikrofonpositionen für Klasse 3
- ⊗ zusätzliche Mikrofonpositionen für Klasse 2
- L Höhe des Bezugsquaders, entspricht dem höchsten Punkt des Pumpenaggregats
- h Höhe in Meter, der mittleren Messebene: $h = (L + 1)/2$
- h_1 Höhe in Meter, der oberen Messebene: $h_1 = L + 1$

Bild 3 — Typische Messflächen und -ebenen für Schalldruckmessungen an einem Pumpenaggregat

Bild 4 zeigt für die Einzelpumpe die Lage der Messfläche. Kein Mikrofon darf auf der dem Motor zugewandten Fläche angeordnet sein (siehe auch Anhang A).

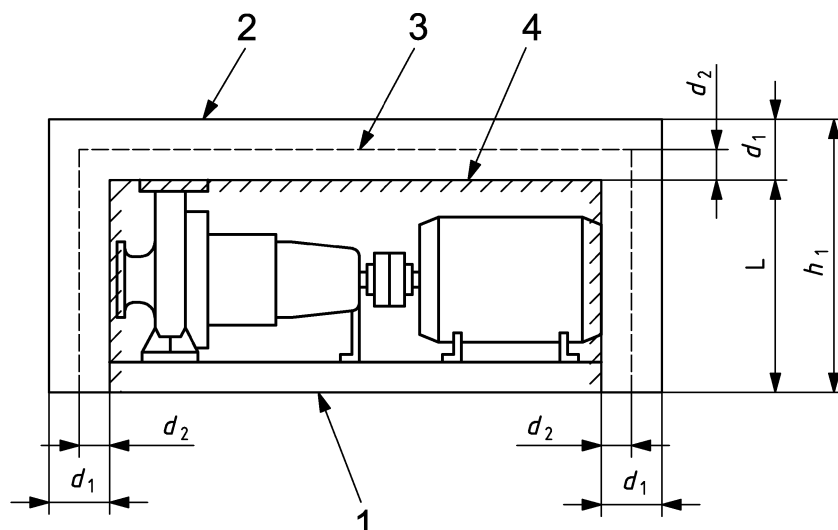
Anwendbare Mikrofonpositionen für verschiedene Pumpenbauarten und Größen sind in Anhang B dargestellt.



Legende

- 1 reflektierende Ebene
- 2 obere Messebene
- 3 Bezugsquader
- 4 mittlere Messebene
- x Mikrofonpositionen für Klasse 3
- ⊗ zusätzliche Mikrofonpositionen für Klasse 2
- L Höhe des Bezugsquaders, entspricht dem höchsten Punkt des Pumpenaggregats
- h Höhe in Meter, der mittleren Messebene: $h = (L +)/2$
- h_1 Höhe in Meter, der oberen Messebene: $h_1 = L + 1$

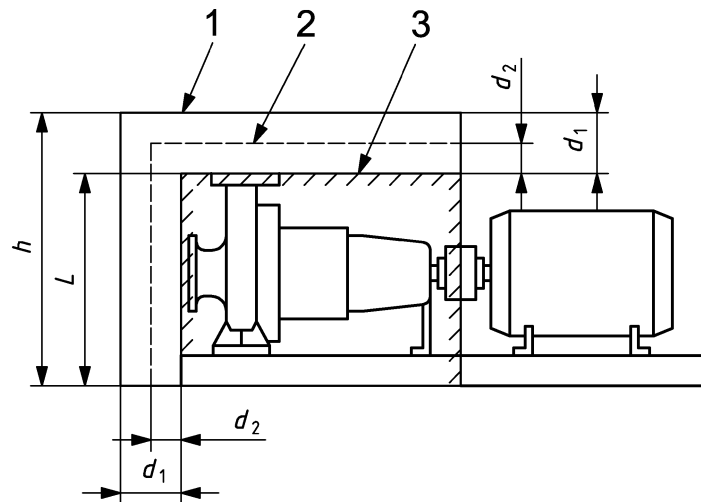
Bild 4 — Typische Messfläche und -ebenen für Schalldruckmessungen an einer Pumpe



Legende

- 1 reflektierende Ebene
- 2 Messfläche für bestimmte Punkte
- 3 engere Messfläche für Abtastung
- 4 Bezugsquader
- $d_1 \geq 0,5 \text{ m}$
- $h_1 = L + d_1$
- $d_2 = 0,2 \text{ bis } 0,5 \text{ m}$

Bild 5 — Typische Messfläche für Schallintensitätsmessung an einem Pumpenaggregat



Legende

- 1 Messfläche für bestimmte Punkte
- 2 engere Messfläche für Abtastung
- 3 Bezugsquader
- $d_1 \geq 0,5 \text{ m}$
- $h_1 = L + d_1$
- $d_2 = 0,2 \text{ bis } 0,5 \text{ m}$

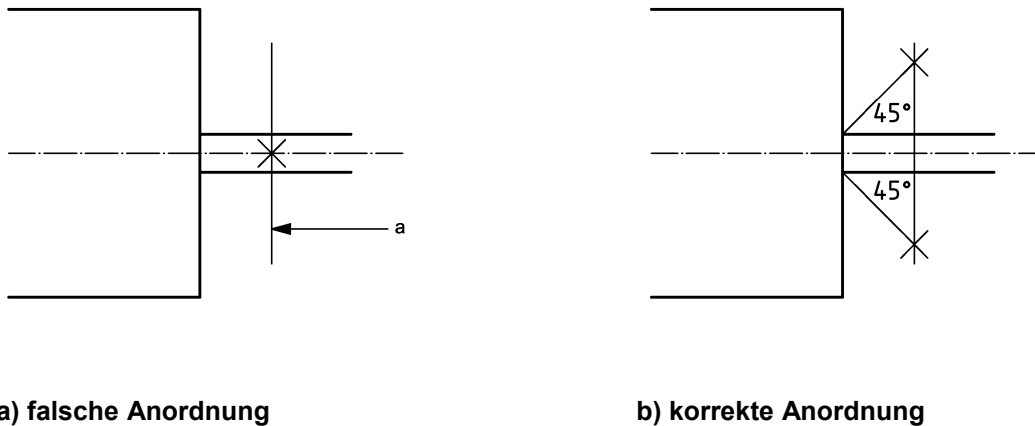
Bild 6 — Typische Messfläche für Schallintensitätsmessungen an einer Pumpe

5.2.4 Positionen für Mikrofone und Intensitätsaufnehmer

Die Position der Mikrofone und Intensitätsaufnehmer auf der Messfläche sind entsprechend der durch die Grundmessnormen festgelegten Positionen zu verwenden. Typische Mikrofonpositionen sind in den Bildern 3 und 4 und Anhang B dargestellt. Falls erforderlich, sind dennoch eine oder mehrere dieser Positionen zu verändern, damit die nachfolgenden Anforderungen erfüllt werden:

- der Abstand zwischen Mikrofon und der Oberfläche eines Rohres darf nicht kleiner als 0,5 m sein;
- der Abstand zwischen Intensitätsaufnehmer und der Oberfläche eines Rohres darf nicht kleiner als 0,2 m sein.

Liegt eine Mikrofonposition auf der Achse einer Rohrleitung oder auf der Mittellinie der Welle, so wird an diesem Meßpunkt nicht gemessen. Er ist durch zwei 45° zu den Achsen versetzte Punkte zu ersetzen, wie in Bild 7 dargestellt:



Legende

- x Mikrofonpositionen
- a an diesen Punkten darf keine Messung erfolgen

Bild 7 — Besondere Anordnung der Mikrofonpositionen

6 Bestimmung des Emissionsschalldruckpegels

6.1 Anzuwendende Grundnorm

Der A-bewertete Emissions-Schalldruckpegel am Arbeitsplatz (siehe 6.2) ist nach ISO 11203:1995 (Verfahren mit Q_2) zu bestimmen, die eine Ableitung des A-bewerteten Schalldruckpegels von dem A-bewerteten Schallleistungspegel beschreibt. Das Verfahren stellt den mittleren A-bewerteten Schalldruckpegel über die Messfläche dar, die die Pumpe nach 6.2 einschließt.

6.2 Anwendbar für Arbeitsplatz

Da Flüssigkeitspumpen keinen definierten Arbeitsplatz besitzen, wird der Arbeitsplatz üblicherweise als diejenige Messfläche definiert, die die Pumpe in einem Abstand von 1 m vom Bezugsquader nach ISO 3744 umhüllt.

6.3 Messunsicherheit

Die Messunsicherheit muss mit der bei der Bestimmung des Schallleistungspegels angewendeten Norm übereinstimmen.