Bayerisches Landesamt für Umwelt

Luft-Wärmepumpen und Lärmbelastung in der Stadt

Bauzentrum München, 23.05.2022,

LfU, Ref.26, Anne Hetzner

Gliederung

- Grundlagen – aktueller Stand und zukünftige Entwicklungen
- Inhalt des LfU-Flyer „Lärmschutz bei Luftwärmepumpen“
- Einfache Schallschutzmaßnahmen
- LAI-Schallpegelrechner

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Luftwärmepumpe – Lärmbelastung

- Luftwärmepumpen erzeugen Lärmemissionen- und – immissionen
- In heutigen Wohngebieten sind die Grundstücke häufig klein und die Häuser stehen nahe bei einander. Da ist es besonders wichtig, dass die Wärmepumpe möglichst leise arbeitet

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Luftwärmepumpe

- Nicht genehmigungsbedürftige Anlage (vielfach nicht gewerblich)
- Nach TA Lärm zu beurteilen (§ 22-BImSchG-Anlage).

  Flyer „Lärmschutz bei Luft-Wärmepumpen - Für eine ruhige Nachbarschaft“

- Nicht in 32. BImSchV eingeschlossen – weil keine mobile Anlage
  (32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung – 32. BImSchV)
  Daher keine Betriebszeitbeschränkung nach dieser Bestimmung!

- Priv. rechtlich § § 906, 1004 BGB

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2015 – 2021, bwp Bundesverband Wärmepumpen e.V.

STARKES WACHSTUM IM WÄRMEPUMPENMARKT

20.01.2022, Pressemitteilungen

Der Wärmepumpenabsatz zeigt nach dem Rekordjahr 2020 erneut ein starkes Wachstum, wie aus der gemeinsamen BDH/BWP-Absatzstatistik zum Heizungsmarkt hervorgeht. Im Jahr 2021 betrug das Wachstum des Wärmepumpenabsatzes 28 Prozent. Die Industrie liefert – nun ist die neue Bundesregierung gefragt, die Wärmewende entsprechend ihren Ankündigungen noch zu verstärken.

https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/starkes-wachstum-im-waermepumpenmarkt/#content

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

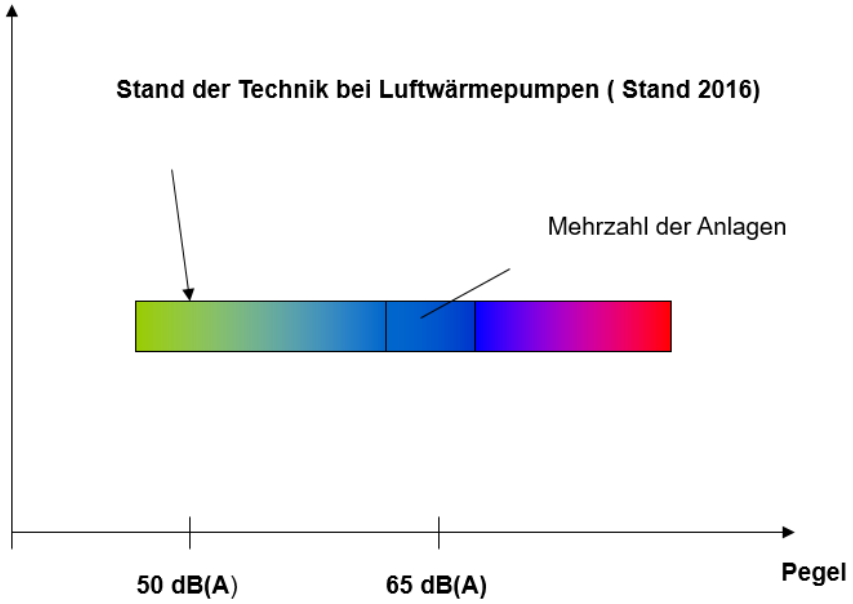
Schallleistungspegel

Luftwärmepumpe:

vor ca. 10 Jahren: 62 dB(A) bis 67 dB(A) (Bandbreite +/- 15 dB(A))

→ **Heute ca. 55 dB(A) bis 65 dB(A)**

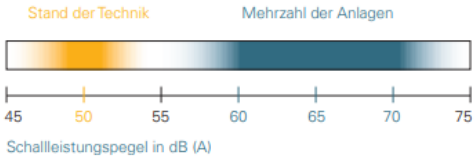
Es sind mittlerweile leistungsschwächere Anlagen unter 50 dB(A) erwerbbar/verfügbar!



© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Lärm und Lärmschutz bei Luft-Wärmepumpen

Immer mehr Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer entscheiden sich bei der Heizung für eine Luft-Wärmepumpe. Jedoch sind viele Geräte für enge Bebauungssituationen zu laut. Deshalb kommt es immer wieder zu Beschwerden wegen störender Geräusche.



Was verursacht Lärm bei Luft-Wärmepumpen?

An den Ventilatorschaufeln entstehen Wirbel und Druckschwankungen, die als Lärm abgestrahlt werden.

Die Hauptquellen für Lärm sind:
- der Ventilator, der die Außenluft ansaugt,
- der Verdichter,
- Rohrleitungen,
- Luftkanäle und
- schwingende Verkleidungen

Lärmschutz bei Luft-Wärmepumpen

Auch wenn Luft-Wärmepumpen in der Regel genehmigungsfrei installiert werden können, müssen sie so betrieben werden, dass von ihnen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm ausgehen.

Tipps für den Kauf

Luftschall sind Schallwellen, die sich über die Luft ausbreiten.

Es ist wichtig, schon beim Kauf auf den Lärmschutz zu achten. Denn nachträgliche Maßnahmen sind häufig teuer und aufwendig. Hinweise auf die Geräuschentwicklung der Luft-Wärmepumpen enthalten die technischen Datenblätter unter dem Stichwort Schallleistungspegel.

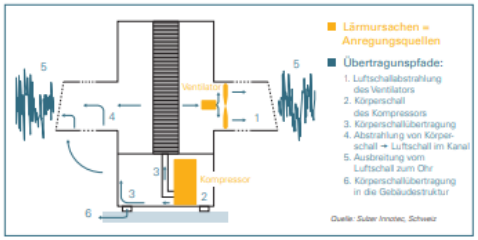
Körperschall sind Schallwellen, die sich in Körpern wie Maschinen und Gebäudeteilen ausbreiten.

Wahl der Aufstellungsart

Es gibt Geräte für die Montage im Freien oder im Gebäude. Bei vergleichbaren Wärmepumpen werden Geräte im Gebäude im Vergleich zu Geräten im Freien als tendenziell leiser wahrgenommen. Bei Geräten im Freien ist oft nur der abgestrahlte Luftschall von Bedeutung. Dagegen muss besonders bei Geräten im Gebäude zusätzlich auf den Körperschall geachtet werden.

Leise Geräte wählen

Bei den verschiedenen Geräten gibt es große Unterschiede bei den Luftschallpegeln. Leise Geräte erkennt man an einem Schallleistungspegel, der kleiner als 50 Dezibel ist (LWA ≤ 50 dB (A)). Ist dieser Wert nicht angegeben, können Hersteller und Händler Auskunft geben.



Tipps für die Installation

Wahl des Aufstellorts

- Innenaufstellung
- abgewandte Gebäudeseite
- Schall-Reflexionen, beispielsweise an Mauern vermeiden

Einfache Schallschutzmaßnahmen

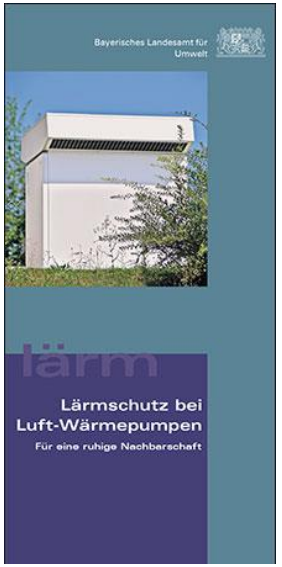
- Schalldämpfer in den Luftkanälen
- Ventilatoren mit geringerer Geschwindigkeit sind leiser
- Rohrleitungen und Kanäle isolieren oder einkapseln
- Schallschirme verwenden
- Bleche entdröhnen
- Gerät kapseln oder einhausen

Luft-Wärmepumpe mit Lärmschutz

Gummipuffer helfen, den Körperschall zu reduzieren.

Körperschall reduzieren

- auf Gummipuffern montieren
- Umlaufende Nut im Estrich



Quelle:

https://www.lfu.bayern.de/laerm/gewerbe_anlagen/luftwaermepumpen/index.htm

Download als PDF-Datei:

https://www.bestellen.bayern.de/application/eshop_app000007?SID=2134585509&DIR=eshop&ACTIONxSETVAL(artdtl.htm,APGxNODENR:1351,AARTxNR:lfu_lae_00054,AARTxNODENR:347594,USERxBODYURL:artdtl.htm,KATALOG:StMUG,AKATxNAME:StMUG,ALLE:x)=X

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Mindestabstände in der Praxis

Die Tabelle enthält die gestaffelten Mindestabstände von Luft-Wärmepumpen zu schutzbedürftiger Bebauung, zum Beispiel zu Schlaf- und Kinderzimmern der Nachbarn.

Für die Berechnung der Abstände für vor eine Wand montierte Anlage wurden die um sechs Dezibel reduzierten Nacht-Immissionsrichtwerte (Nacht-IRW) der TA Lärm verwendet, um die Geräusche weiterer Anlagen zu berücksichtigen. Außerdem wurde ein Zuschlag von sechs Dezibel für Ton- und Informationshaltigkeit angesetzt, weil solche Geräusche als lauter und störender empfunden werden.

Die Tabelle enthält Anhaltswerte für Abstände bei Bebauungen.

Schallleistungspegel der Wärmepumpe	Mindestabstand zwischen Wärmepumpe und schutzbedürftiger Bebauung in Meter in einem			
	reinen Wohngebiet	allgemeinen Wohngebiet	Mischgebiet, Urbanes Gebiet	Gewerbegebiet
45 dB(A)	7	4	2	1
50 dB(A)	13	7	4	2
55 dB(A)	23	13	7	4
60 dB(A)	32	23	13	7
65 dB(A)	49	32	23	13
70 dB(A)	80	49	32	23
75 dB(A)	133	80	49	32

Orange = Stand der Technik
Blau = Mehrzahl der verbauten Anlagen

In heutigen Wohngebieten sind die Grundstücke häufig klein und die Häuser stehen nahe bei einander. Da ist es besonders wichtig, dass die Wärmepumpe möglichst leise arbeitet.

Weitere Informationen

www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de
Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm vom 26. August 1998 mit Änderungen BAnz AT 8. Juni 2017 B5

www.lai-immissionsschutz.de
LAI-Leitfaden für die Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei stationären Geräten (Klimageräte, Kühlgeräte, Lüftungsgeräte, Luft-Wärme-Pumpen und Mini-Blockheizkraftwerke), 2013

www.bestellen.bayern.de
Tieffrequente Geräusche bei Biogasanlagen und Luftwärmepumpen, LfU-Leitfaden, 2011

Gas- und Hybridwärmepumpen für den Gebäudebestand StMWi, Broschüre, 2016

Impressum

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Telefon: 0821 9071-0
Telefax: 0821 9071-55 56
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Konzept/Text: LfU, Referat 26, Wolfgang Fürst, Bernhard Ruttka

Bildnachweis: LfU, Landratsamt Freising (Detail Ventilator und Detail Gummipuffer), Sulzer Innotec, Schweiz (Aufbau Wärmepumpe, verändert), © Bayerische Vermessungsverwaltung (Luftbild)

Titelbild: Luft-Wärmepumpe

Stand: Januar 2018

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Publikation wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Der Inhalt wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

BAYERN DIREKT Tel. 089 12 22 20

Bayerisches Landesamt für Umwelt

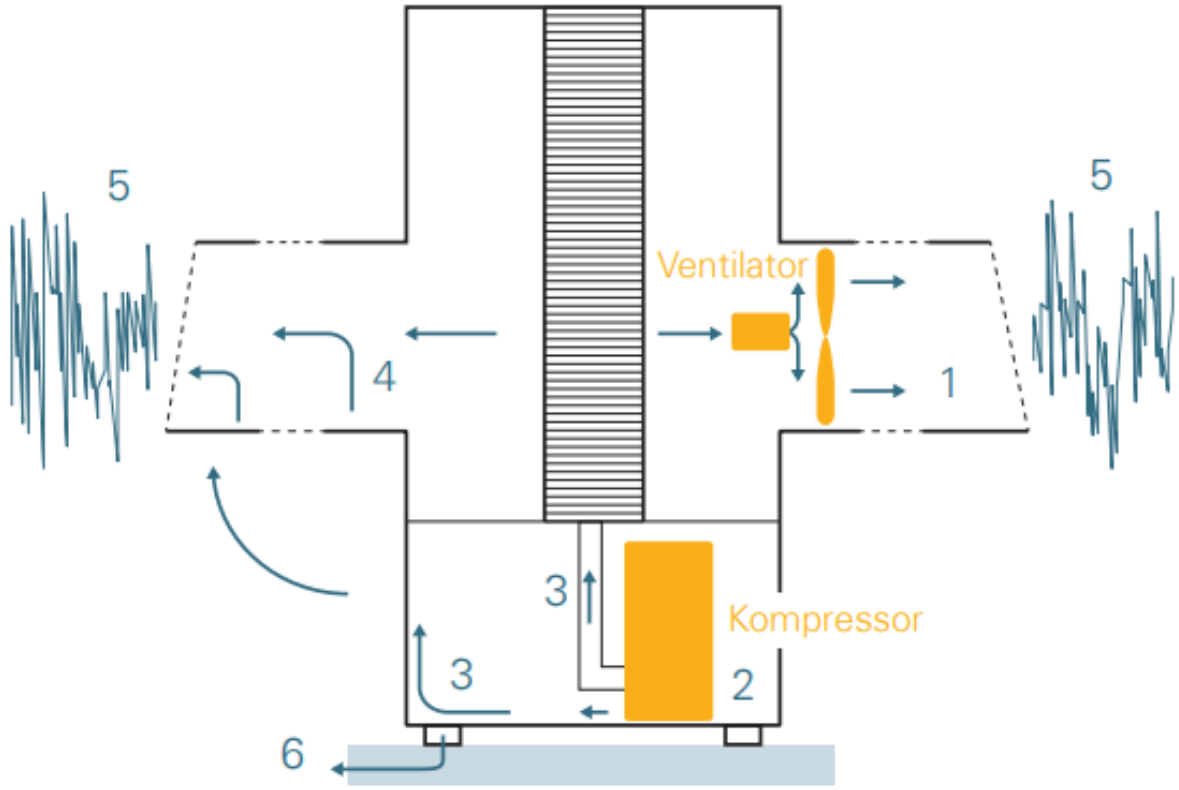
lärm

Lärmschutz bei Luft-Wärmepumpen

Für eine ruhige Nachbarschaft

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

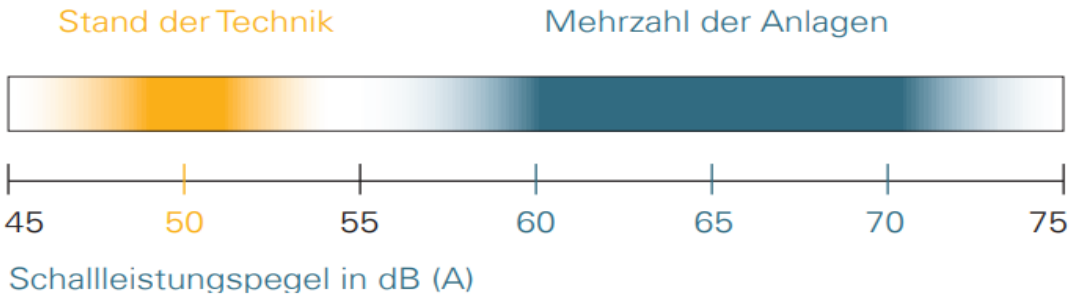
Luftwärmepumpe – Lärmemissionen



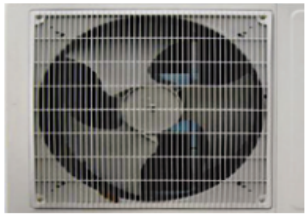
- Lärmursachen = Anregungsquellen
- Übertragunspfade:
  1. Luftschallabstrahlung des Ventilators
  2. Körperschall des Kompressors
  3. Körperschallübertragung
  4. Abstrahlung von Körperschall → Luftschall im Kanal
  5. Ausbreitung vom Luftschall zum Ohr
  6. Körperschallübertragung in die Gebäudestruktur

Quelle: Sulzer Innotec, Schweiz

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022



Was verursacht Lärm bei Luft-Wärmepumpen?



An den Ventilatorschaufeln entstehen Wirbel und Druckschwankungen, die als Lärm abgestrahlt werden.

Die Hauptquellen für Lärm sind:

- der Ventilator, der die Außenluft ansaugt,
- der Verdichter,
- Rohrleitungen,
- Luftkanäle und
- schwingende Verkleidungen

Lärmschutz bei Luft-Wärmepumpen

Auch wenn Luft-Wärmepumpen in der Regel genehmigungsfrei installiert werden können, müssen sie so betrieben werden, dass von ihnen keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Lärm ausgehen.

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Schallleistungspegel der Wärmepumpe	Mindestabstand zwischen Wärmepumpe und schutzbedürftiger Bebauung in Meter in einem			
	reinen Wohngebiet	allgemeinen Wohngebiet	Mischgebiet, Urbanes Gebiet	Gewerbegebiet
45 dB(A)	7	4	2	1
50 dB(A)	13	7	4	2
55 dB(A)	23	13	7	4
60 dB(A)	32	23	13	7
65 dB(A)	49	32	23	13
70 dB(A)	80	49	32	23
75 dB(A)	133	80	49	32

Orange = Stand der Technik

Blau = Mehrzahl der verbauten Anlagen

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Berechnung der Abstände:

- 6 dB reduzierte Nacht- Immissionsrichtwerte der TA Lärm
  (z.B. für ein Allgemeines Wohngebiet mit IRW 40 dB (A) – 6 dB(A) = 34 dB(A)) um die Geräusche weiterer Anlagen zu berücksichtigen

- K_0 = 6 dB für das Raumwinkelmaß nach VDI 2714, vor eine Wand montierte Anlage

- 6 dB Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit

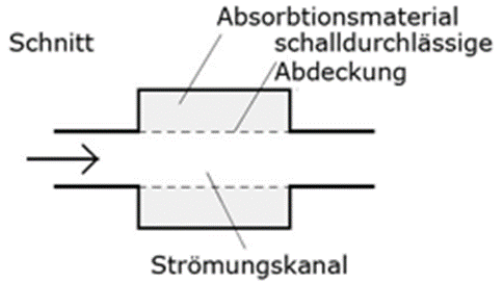
	Industrie gebiete	Gewerbe gebiete	Urbane Gebiete	Kerngebiete, Dorfgebiete, Mischgebiete	Allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungs gebiete	Reine Wohnge biete	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten
tags	70dB(A)	65dB(A)	63dB(A)	60dB(A)	55dB(A)	50dB(A)	45dB(A)
nachts	70dB(A)	50dB(A)	45dB(A)	45dB(A)	40dB(A)	35dB(A)	35dB(A)

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

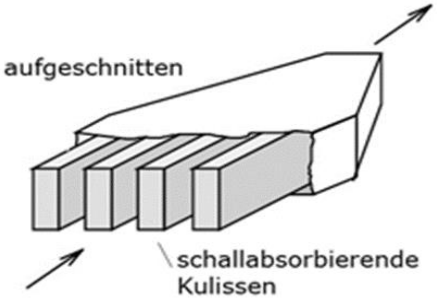
- Planung: Standort → Maximale Abstände zu schützenswerten Immissionsorten
- Auswahl: leise Geräte - z.B. LWA < 50dB(A), Technische Datenblätter
- Wahl der Aufstellungsart (Im Freien, Gebäude?)
- Wahl des Aufstellungsorts (Innen, abgewandte Gebäudeseite, Schall-Reflexionen z.B. an Mauern vermeiden, schallabsorbierende Oberflächen, keine schallharten Böden)

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

- Geräte einkapseln oder einhausen
- Schalldämpfer in den Luftkanälen
- Ventilatoren mit geringerer Geschwindigkeit sind leiser
- Rohrleitungen und Kanäle isolieren oder einkapseln
- Schallschirme verwenden
- Entkoppelung/ elastische Lagerung
- Bleche entdröhnen



Zylindrischer Absorptionsschalldämpfer



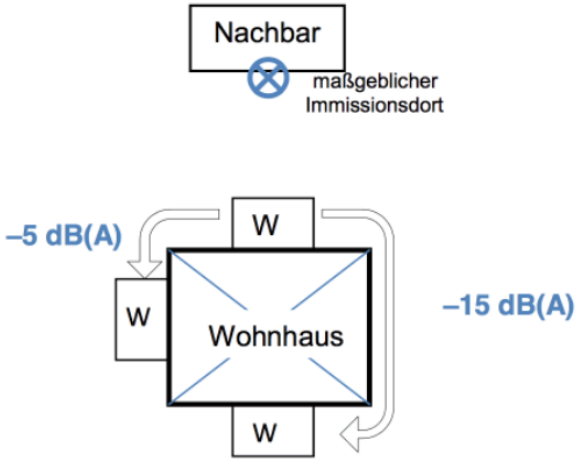
Kulissenschalldämpfer (einseitig aufgeschnitten)

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

- Innenaufstellung
- Abgewandt von empfindlicher Nutzung
  - seitliche Fassade ca. – 5dB(A)
  - abgewandte Fassade ca. -15 dB(A) bis -20 dB(A)

    (ohne Reflexionen an der nächsten Häuserzeile)
- Hinter ausreichenden Schallschirmen
  - bei (sehr) günstiger Orientierung: ca. -10 dB(A) bis -15 dB(A)
  - teilweise Umschließung: ca. - 5 dB(A) bis -10 dB(A)

    (Vorsicht Mehrfachreflexionen)



© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Luft-Wärmepumpe mit Lärmschutz

Gummipuffer helfen, den Körperschall zu reduzieren.

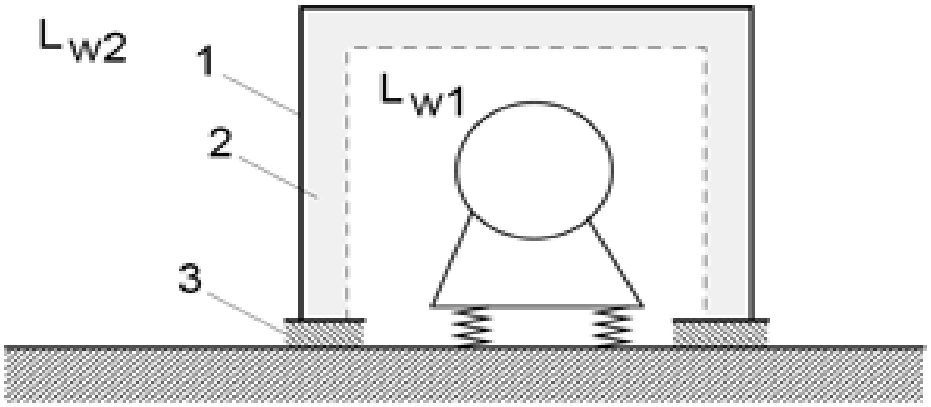
Körperschall reduzieren

- auf Gummipuffern montieren
- Umlaufende Nut im Estrich

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Maßnahmen – Körper- und Luftschall

- Kapselung (für Kompressor) bzw. Teilkapselung



Kapsel (1 = Kapselwand, 2 = schallabsorbierende Innenverkleidung, 3 = körperschalldämmende, dichte Auflage)

(VDI 2711, Schallschutz durch Kapselung - offener Anteil im Gehäuse weniger als 10%)

Quelle: EMPA (Schweiz)

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

Großer Abstand

Leise Aggregate

Schwingungs-technische Entkoppelung

Große Absorptions-materialstärken

Innenauf-stellung o. zum Immissionsort abgewandt

Verbesserungs-potential beim Ventilator und Kompressor (Hersteller)

Der LfU-Flyer kann zur Orientierung für die Planung und den Betrieb von LWP herangezogen werden.

Bei komplizierten Geräuschsituationen ist es ratsam, die Immissionssituation durch eine entsprechend detaillierte akustische Prognose bewerten zu lassen.

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

LAI Leitfaden

Verbesserung des Schutzes gegen Lärm
bei Luft-Wärmepumpen und
anderer stationärer Geräte

SACHSEN-ANHALT

1. Einleitung | 2. Gebietskategorie | 3. Aufstellort | 4. Reflexionen | 5. Schallrechner | 6. Ergebnis

Willkommen beim interaktiven Assistenten zum LAI-Leitfaden.

Nutzen Sie diese Onlineanwendung um einfach und schnell einen geeigneten Standort für Ihre Luft-Wärmepumpe zu ermitteln oder ermitteln Sie welchen maximalen Schallleistungspegel Ihre neue Luft-Wärmepumpe haben darf, wenn Sie den Aufstellort schon kennen.

Ausserdem bekommen Sie hier weitere nützliche Hintergrundinformationen und Tipps zum Thema Schallschutz. Starten Sie den Assistenten gleich oder informieren Sie sich zuerst über wichtige Aspekte des Schallschutzes.

Los geht's! Assistenten starten.

oder

direkt zum Schallrechner

Oder lesen Sie zunächst interessante Hintergrundinformationen zu folgenden Themen:

- Vorbemerkungen
- Planung
- Auswahl und Betrieb des Gerätes
- Aufstellung des Gerätes
- Schallabsorbierende Oberflächen
- Abschirmung und Einhausung / Kapselung
- Schalldämpfer und Luftkanalgestaltung
- Entkoppelung / elastische Lagerung

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022

LAI Leitfaden

Verbesserung des Schutzes gegen Lärm
bei Luft-Wärmepumpen und
anderer stationärer Geräte

SACHSEN-ANHALT

1. Einleitung | 2. Gebietskategorie | 3. Aufstellort | 4. Reflexionen | 5. Schallrechner | 6. Ergebnis

Abstands- /Schallrechner

Hier können Sie den maximalen Schallleistungspegel Ihrer Luft-Wärmepumpe berechnen oder den Abstand den Ihre Luft-Wärmepumpe vom nächsten Immissionsort haben muss.

Verändern Sie einfach die Werte mit den Schiebreglern. Die jeweils anderen Werte ändern sich dann automatisch, weil zwischen Ihnen eine Abhängigkeit besteht.

Geben Sie hier den maximalen Schallleistungspegel Ihres Gerätes ein.

Schallleistungspegel 60 dB

Geben Sie hier Abstand zur nächsten nächstegelegenen Immissionsort ein. Lesen Sie weitere Informationen zum Thema nächster Immissionsort hier

Abstandswert 27,3 m

Die oben ausgegebenen Werte basieren auf den bisher gemachten Einstellungen als Berechnungsgrundlage. Nachfolgen werden alle gemachten Angaben aufgelistet, welche Sie ggf. ändern können.

Gebietskategorie:	allgemeines Wohngebiet (WA)	**Tonhaltigkeit:**	+6 dB
Aufstellort:	vor dem Haus (0 dB)	**Anpassungswert:**	0
Reflexionsbedingungen:	2 Hauswände, bis 3 m Abstand (+6 dB)		

Weiter zur Ergebnisseite

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

Anne Hetzner
Bayerische Landesamt für Umwelt
Referat 26 Lärmschutz bei Anlagen und in der Planung, Schallmessung und Erschütterungen
0821/9071-5220
anne.hetzner@lfu.bayern.de

© LfU / Referat 26 /Hetzner/ 2022