

## Kurzanleitung Schallrechner

*Gut für die Umwelt – und gut für die Nachbarn*

### Vorgehensweise und Durchführung der Berechnung

Für eine möglichst anwenderfreundliche Eingabe, kann das zu berechnende Wärmepumpenprodukt im Drop-Down-Menü direkt ausgewählt werden. Durch die Auswahl werden die Schalleistung, der Aufstellungsort und die Tonhaltigkeit direkt in die jeweiligen Felder eingesetzt. Es können die Produkte der Hersteller ausgewählt werden, welche **Mitglied im Verband Wärmepumpe Austria** sind. Die Datengrundlage für die Berechnung bildet die Datenbank für Gebäude- und Energietechnik ([www.produktdatenbank-get.at](http://www.produktdatenbank-get.at)) des Landes Salzburg, welche regelmäßig aktualisiert wird. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit eigene Daten einzugeben. Dazu muss im Drop-Down-Feld „Hersteller“ die Option „Eigene Werte Eingeben“ ausgewählt werden. In beiden Fällen sind jedenfalls die folgenden Einstellungen zu treffen, um die Berechnung zu starten.

*Sobald der Cursor über das Fragezeichen rechts neben dem Eingabefeld bewegt wird, erscheint automatisch ein Fenster, welches die entsprechende Funktion des Feldes und wichtige Infos zur Eingabe erklärt.*

### Eingabe und Auswahlfelder:

#### *Berechnungsverfahren*

Dieses Auswahlfeld legt fest, mit welchem Berechnungsverfahren die Schallimmission am schützenswerten Nachbarfenster, ausgehend von der Schalleistung der Wärmepumpe, ermittelt wird. **Als Vorauswahl ist die Berechnung mittels halbkugelförmiger Schallausbreitung eingestellt.** Bei der halbkugelförmigen Schallausbreitung wird von einer in Bodennähe installierten punktförmigen Schallquelle ausgegangen.

Bei geringen Abständen zum Immissionsort (Grundstücksgrenze oder Nachbargrundstück), einer kubischen Hüllfläche und der Aufstellung parallel zum Immissionsort (Grundstücksgrenze oder Nachbargrundstück), kann auch das Hüllflächenverfahren als detailliertere Alternative gewählt werden. Beim Hüllflächenverfahren muss die Geometrie (Breite, Höhe, Länge) **des schallemitierenden Teiles der Außeneinheit** des Wärmepumpenproduktes bekannt sein und in weiterer Folge in die entsprechenden Eingabefelder des Schallrechners eingetragen werden.

Beim Hüllflächenverfahren wird anstatt der halbkugelförmigen Hüllfläche eine **von der Größe des schallemitierenden Teils der Außeneinheit der Wärmepumpe abhängige kubische Hüllfläche** bestimmt. Dieser Abstand wird zusätzlich beidseits zu den Geräteabmessungen hinzugerechnet und eine resultierende Hüllfläche (**Bezugsquader**) aus den Seiten der Deckfläche abgeleitet. Die Berechnung mit dem Hüllflächenverfahren kann nur für außenaufgestellte Geräte durchgeführt werden.

#### *max. Schalleistung lt. Herstellerangaben in dB(A)*

Die Schalleistung in dB(A) kann, sofern nicht automatisch im Schallrechner hinterlegt, den technischen Unterlagen des Herstellers entnommen werden. Gibt es Schalleistungsangaben für den Innen- und den Außenbereich, so ist jener Wert für den **Außenbereich** heranzuziehen.

#### *Schalleistungsreduktion durch Maßnahmen des Herstellers in dB(A)*

Mit diesem Eingabefeld werden Maßnahmen des Geräteherstellers zur Reduktion der Schalleistung berücksichtigt. Es kann sich dabei z. B. um **herstellereigene Schalldämpfer** (Schallschutzhauben) oder um einen schallreduzierten Betrieb durch **Drehzahlreduktion des Ventilators** während der Nachtstunden handeln. Bei Drehzahlreduktion muss die Einstellung der Wärmepumpe fixiert werden können und dem

Kunden bekannt sein. Die Eingabe in dB(A) erfolgt in positiven Werten, welche dann bei der Berechnung abgezogen werden.

#### *Tonhaltigkeit/Tonalität lt. Herstellerangaben*

Dieses Drop-Down-Feld berücksichtigt etwaige Tonalitäten des gewählten Wärmepumpenproduktes. Dabei werden störende Nebengeräusche wie Schlagen, Quietschen oder tieffrequente Geräuschanteile berücksichtigt. Da es sich bei der Berechnung um ein **Prognoseinstrument** handelt, kann in der Planung ausschließlich der tieffrequente Geräuschanteil geprüft werden. Das Geräusch ist lt. Experten dann als tieffrequent einzustufen, wenn der C-bewertete Schallpegel um mehr als 20 dB über dem A-bewerteten Schallpegel liegt, wobei der Nachweis dafür vom Hersteller zu erbringen bzw. dessen technischen Unterlagen zu entnehmen ist. Die Vorauswahl ist dabei auf „Nein“ eingestellt, was einem Korrekturwert von 0 dB(A) entspricht. Wird das Feld auf „Ja“ gesetzt, so entspricht dies einem Aufschlag von +5 dB(A).

#### *Aufstellungsort*

Beim Aufstellungsort wird, sofern nicht automatisch im Schallrechner hinterlegt, zwischen innen- und außenaufgestellten Wärmepumpenprodukten unterschieden. Die Berechnung mit dem Hüllflächenverfahren kann nur für außenaufgestellte Wärmepumpen durchgeführt werden.

#### *Immissionsschwellenwert in dB(A)*

Die Vorauswahl dieses Eingabefeldes ist standardmäßig auf 30 dB(A) gesetzt. Dies entspricht einer **Unbedenklichkeitsschwelle**, welche nachts an der Außenseite des maßgeblichen Einwirkungsortes in Gebieten ohne hohe Vorbelastung vorherrscht. Die Unbedenklichkeitsschwelle lässt sich aus den Richtlinien und Empfehlungen (engl. Night Noise Guidelines for Europe) der Weltgesundheitsorganisation WHO herleiten. Dabei hält die WHO fest, dass bis zu einem Lärmpegel von 30 dB(A) nachts, außen an der Fassade, auch unter Berücksichtigung individueller Unterschiede, **keine substantiell negativen biologischen Effekte auf den Schlafenden** zu beobachten sind. Je nach Vorbelastung der Umgebungssituation durch Verkehr oder sonstige Lärmquellen können andere Werte aus **strategischen Lärmkarten** ([www.laerminfo.at](http://www.laerminfo.at)), aus den **digitalen Informationssystemen der Länder** oder **normativ aus der Flächenwidmung** herangezogen werden. Tabelle 1 enthält die maßgeblichen Planungsrichtwerte für die Schallimmission aus der ÖNORM S 5021 – Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung, welche ebenfalls zur Abschätzung herangezogen werden können. Wenn die örtlichen Ist-Situationsverhältnisse das **Flächenwidmungsmaß gemäß ÖNORM S 5021** überschreiten, so kann als Irrelevanzmaß der Widmungsbasispegel herangezogen werden. Beim Widmungsbasispegel handelt es sich um den um 10 dB(A) reduzierten Planungswert für den Beurteilungspegel gemäß ÖNORM S 5021.

Tabelle 1: Planungsrichtwerte für die Immission [ÖNORM S 5021, 2017-08, S. 9]

Kategorie	Gebiet	Standplatz	Beurteilungspegel in dB			Widmungs-basispegel (Nacht) in dB
			Tag	Abend	Nacht	
1	Bauland	Ruhegebiet, Kurgebiet	45	40	35	25
2		Wohngebiet in Vororten, Wochenendhausgebiet, ländliches Wohngebiet	50	45	40	30
3		Städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen	55	50	45	35
4		Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Verwaltungsgebäude ohne wesentlicher störender Schallemission, Wohnungen, Krankenhäuser) Gebiet für Betriebe ohne Schallemission	60	55	50	40
5		Gebiet für Betriebe mit gewerblichen und industriellen Gütererzeugungs- und Dienstleistungsstätten	65	60	55	45
6		Gebiet mit besonders großer Schallemission (z.B. Industriegebiete)	_a	_a	_a	_a
1	Grünland	Kurbezirk	45	40	35	25
2		Parkanlagen, Naherholungsgebiet	50	45	40	30
3		Land- und forstwirtschaftliche Nutzung	-	-	-	-

<sup>a</sup>Für Industriegebiete besteht kein Ruheanspruch, daher sind auch keine Richtwerte festgelegt.

In der Praxis wird mit geschlossenen Fenstern eine Schallminderung von mehr als 25 dB(A) erreicht. Bei gekippten Fenstern werden Schallreduktionen zwischen 10 und 15 dB(A) und bei offenen Fenstern zwischen 5 und 10 dB(A) erreicht. Bei offenen Fenstern ergibt sich die Schallreduktion auf Grund der Reflexionen am Rahmen und dem Abstand des Schlafenden zum Fenster.

*Distanz (z.B. Fenster am Nachbargebäude) in m*

In diesem Eingabefeld ist die Entfernung zwischen dem Aufstellort der Luft/Wasser-Wärmepumpe und dem maßgeblichen Immissionsort in der Einheit „Meter“ einzutragen. Als maßgeblicher bzw. schutzbedürftiger Immissionsort ist beispielsweise das **Fenster** des Wohn-, Schlaf- oder Aufenthaltsraumes heranzuziehen. Ist das angrenzende Grundstück nicht bebaut, so ist die nächstgelegene Baufluchtlinie maßgeblich.

*Richtwirkmaß/Abstrahlcharakteristik (lt. Herstellerangaben) in dB(A)*

Dieses Drop-Down-Feld berücksichtigt einen aufstellungsbedingten Zu- oder Abschlag im Bereich zwischen +5 dB(A) und -5 dB(A). Der Wert hängt davon ab, in welche Richtung das Gerät mehr oder weniger Schall emittiert. Das Richtwirkmaß kann entsprechend der Aufstellung (Richtung der Luftansaugung bzw. der Ausblasrichtung) den technischen Unterlagen des Herstellers entnommen werden. Die Vorauswahl ist mit „Null“ getroffen, da die Abstrahlcharakteristik nicht bekannt ist. „Null“ kann beispielsweise bei einem horizontalen Tischverdampfer oder bei einer 90°-Abweichung der Ansaug- und Ausblasrichtung gewählt werden. Ist die Ausblasrichtung genau in Richtung des Nachbarfensters positioniert (ungünstigste Aufstellungsart, welche in jedem Fall zu vermeiden ist), so ist der höchste Wert von +5 dB(A) auszuwählen.

In Richtung der Luftansaugung kann der Wert auch negativ werden, was zu einem maximalen Abschlag von -5 dB(A) führen kann. Zwischenwerte sind entsprechend zu interpolieren.

#### *Lage der Schallquelle / Luftkanalaustritt*

Dieses Drop-Down-Feld berücksichtigt entweder die Lage der Schallquelle bzw. die Reflexion (**Raumwinkelmaß**) bei außenaufgestellten Geräten oder die Situierung der Luftkanalaustrittsöffnung bei innenaufgestellten Geräten. Um eine möglichst praxisnahe Abschätzung zu ermöglichen, wird von folgenden Aufschlägen ausgegangen:

- Freiaufstellung (z.B. Vorgarten) / Luftkanalaustritt frei: +0,0 dB(A)
- Wandaufstellung / Luftkanalaustritt Wand: +2,0 dB(A)
- Eckaufstellung / Luftkanalaustritt Ecke: +4,0 dB(A)

Bei einer ungünstigen Aufstellung mit schallharten Oberflächen können die Aufschläge auf +3,0 dB(A) für Wandaufstellung / Luftkanalaustritt Wand und +6 dB(A) für Eckaufstellung / Luftkanalaustritt Ecke betragen. Als freiaufgestellte Anlage gilt die Wärmepumpe dann, wenn ein **Mindestabstand von 3 m** zur nächsten reflektierenden Wand gegeben ist.

#### *Gegenseitige Beeinflussung mit anderen Anlagen*

Sind im unmittelbaren Nahverhältnis der Wärmepumpe zusätzliche andere Anlagen installiert bzw. geplant, so werden diese durch die entsprechende Auswahl berücksichtigt. Je nach Auswahl sind die folgenden Zuschläge in der Berechnung hinterlegt:

- Eine zusätzliche Anlage: +3,0 dB(A)
- Zwei zusätzliche Anlagen: +4,7 dB(A)
- Drei zusätzliche Anlagen: +6,0 dB(A)

In der Praxis wird dieser Vorsorgewert **nur in den allerwenigsten Fällen benötigt**, weshalb die Vorauswahl mit „Null“ angegeben ist. Dabei kann es lediglich bei Doppel- und Reihenhausprojekten, welche gleichzeitig errichtet werden, zu zwei unmittelbar nebeneinander errichteten Anlagen kommen.

## **Ergebnisse, Maßnahmen und Dokumentation**

Als Berechnungsergebnis wird der **Schalldruckpegel in dB(A) am maßgeblichen Immissionsort** berechnet. Im Idealfall wird der Immissionswert eingehalten bzw. unterschritten. Ist der berechnete Schalldruckpegel zu hoch, werden automatisch **Empfehlungen für Maßnahmen** vorgeschlagen, um den Grenzwert einzuhalten. Für die Schallreduktion ergeben sich dabei folgende Möglichkeiten:

- Erhöhung der Distanz zwischen Wärmepumpe und maßgeblichen Immissionsort
- Änderung der Lage und Richtwirkung
- Treffen von Schallschutzmaßnahmen oder schallreduzierter (drehzahlreduzierter) Betrieb
- Möglichkeit zur Aufstellung einer Wärmepumpe im Gebäudeinneren (anderes Produkt wählen) prüfen

Nach Durchführung der Berechnung kann für die weitere Verwendung ein **Report** erstellt und abgespeichert werden. Dieser enthält den eingegebenen Daten und Ergebnissen auch ein Beiblatt mit entsprechenden Kurzbeschreibungen für die einzelnen Parameter. Diese Funktion ist ausschließlich den Mitgliedern des Verbandes Wärmepumpe Austria vorbehalten. Der Druckbericht sollte vom **Kunden und vom Installateur unterzeichnet und mit der Anlagendokumentation übergeben werden**.