



Schalldruck und Schalleistung im Vergleich

Was für den Schallvergleich bei Wärmepumpen wichtig ist

Ständiger Lärm kann beim Menschen auf Dauer seelische und körperliche Störungen verursachen. Daraus resultierende verschärfte Vorschriften gegen Lärmbelästigung erfordern bei der Planung und Installation von Luft/Wasser-Wärmepumpen den genauen Blick sowohl für das Ganze als auch für die Details. Bei der Bemessung von Schall werden jedoch oft unterschiedliche Definitionen eingesetzt, die bei falscher Interpretation zu Fehlentscheidungen bei Anlagenkauf und Installation führen können.

Heizung = Wärmepumpe? Ganz so weit ist es noch nicht. Aber Wärmepumpen sind dabei, sich zu einer festen Größe innerhalb der Lösungen zur Wärmeerzeugung zu entwickeln. Denn in der Mehrzahl der Fälle lautet die Frage oft nur „Gas-Brennwert oder Wärmepumpe“? Andere Heiz-Technologien führen dagegen fast immer ein Nischendasein. Bei Wärmepumpen hat sich besonders die Energiequelle „Luft“ positiv entwickelt. Das ist kein Wunder – schließlich lässt sich der Energieträger Luft im Vergleich zu Sole- oder Grundwasser leichter erschließen. Und aufgrund der technologischen Fortschritte kann diese Art der Wärmepumpe in vielen Objekten energie-

effizient zum Einsatz kommen.

Doch Luft/Wasser-Wärmepumpen haben ein unbestreitbares technisches Merkmal, das in den Planungen sorgfältig berücksichtigt werden muss: ihre Schallentwicklung. Gemessen werden die Schallemissionen einheitlich in dB(A). Uneinheitlich stellen sie sich jedoch in den technischen Unterlagen der zahlreichen Hersteller von Wärmepumpen dar. Mal ist von Schalldruck-, mal von Schalleistungspegel die Rede. Zwar gilt sowohl in der TA-Lärm als auch auf den Energieeffizienzlabels von Luft/Wasser-Wärmepumpen laut Ökodesign-Richtlinie der Schalleistungspegel als das Maß der Dinge. Doch im

Markt wird oft auch noch der Schalldruckpegel aufgeführt. Doch können diese Werte parallel verwendet bzw. verglichen werden? Zur Erläuterung dieser Frage, ein kurzer Blick auf die beiden Arten des Schalls.

LUFTSCHALLART

Luftschall basiert auf geringen zeitlichen Druckänderungen, die dem statischen Luftdruck überlagert sind und als zeitlich gemittelter Effektivwert innerhalb eines Frequenzbandes angegeben werden. Zur Beschreibung des Luftschalls werden in der Praxis zwei Größen genutzt: Schalldruck $L_p(A)$ und Schalleistung $L_w(A)$. Bei-

VWF 5x/4 und VWL 11/4 SA			Abstand zur Wärmequelle in m									
Leistung in %	Schalleistung in dB(A)	Richtfaktor Q	1	2	3	4	5	6	8	10	12	15
			Schalldruckpegel in dB(A)									
Tag	54	3	52,0	46,0	42,5	40,0	38,0	36,4	33,9	32,0	30,4	28,5
		6	55,0	49,0	45,5	43,0	41,0	39,4	36,9	35,0	33,4	31,5
		9	58,0	52,0	48,5	46,0	44,0	42,4	39,9	38,0	36,4	34,5
Nacht	40	3	32,0	26,0	22,5	20,0	18,0	16,4	13,9	12,0	10,4	8,5
		6	35,0	29,0	25,5	23,0	21,0	19,4	16,9	15,0	13,4	11,5
		9	38,0	32,0	28,5	26,0	24,0	22,4	19,9	18,0	16,4	14,5

Beispiel Darstellung Schallemissionen. Die Angaben zur Schallentwicklung bei Luft/Wasser-Wärmepumpen unterscheiden sich je nach Hersteller. Bild: Vaillant

de werden in der Einheit Dezibel (dB(A)) angegeben. Um die vorweg angesprochene Frage gleich zu beantworten: Dadurch wird eine direkte Vergleichbarkeit vorgegäuscht, die aus fachlicher Sicht aufgrund der voneinander abweichenden Definitionen beider Bezugsgrößen nicht zulässig ist.

SCHALLDRUCK

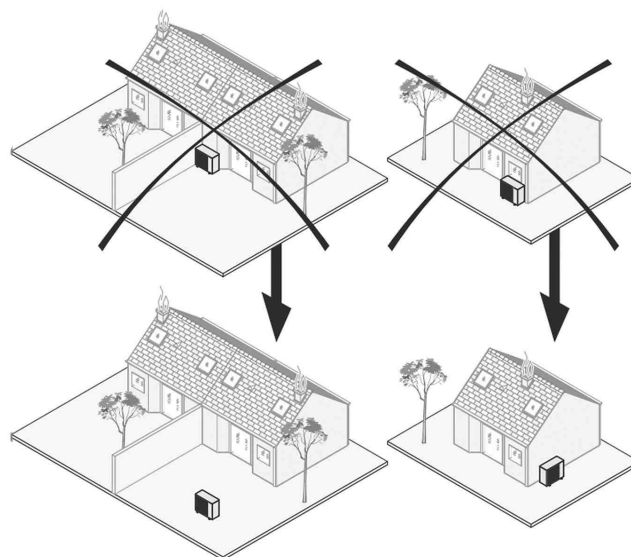
Der Schalldruck ist die lokal gemessene Größe der Geräuschentwicklung an einem bestimmten Ort. Er ist abhängig von der Entfernung, dem Aufstellort und der Umgebung. In der Regel nimmt der Schalldruck mit der Entfernung von der Schallquelle durch die zunehmende beschallte Fläche und durch schallabsorbierende Flächen ab. Der Schalldruck ist damit ungeeignet, um akustische Eigenschaften eines Gerätes zu beschreiben, da er erst aus dem Wechselspiel von Gerät und Aufstellungsort sowie der Position des Hörenden resultiert.



Sowohl in der TA-Lärm als auch in der Ökodesign-Richtlinie ist der Schalleistungspegel das Maß der Dinge. Im Markt wird jedoch auch oft der Schalldruckpegel aufgeführt. Bild: Vaillant

SCHALLEISTUNG

Die Schalleistung dagegen ist definiert als die von der Schallquelle abgegebene gesamte Leistung des Schalls, unabhängig von der Entfernung, vom Aufstellungsort und der Umgebung. Diese raum- und richtungsunabhängige Leistung ist notwendig zur Erzeugung von Schalldruckwellen und resultiert z.B. aus der Integration der Schalldrücke über eine Hüllfläche um die Geräuschquelle. Betrachtet man die gesamte abgestrahlte Schalleistung und bezieht diese auf die Hüllfläche in einem bestimmten Abstand, so bleibt der Wert immer gleich.



Der Schalldruck ist die lokal gemessene Größe der Geräuschentwicklung an einem bestimmten Ort. Er ist abhängig von Entfernung, Aufstellungsort und Umgebung. Diese Kriterien sind bei der Planung und zur Ermittlung des tatsächlichen Beurteilungspegels entscheidend.

Bild: Vaillant

SCHALLANGABEN IN DER PRAXIS

In der Praxis wird häufig der Schalldruck eines Gerätes in Kombination mit mehr oder weniger gut spezifizierten Raum- und Aufstellungsbedingungen genannt. Für

SCHALL-RECHNER

Der Schallrechner ermöglicht die Beurteilung der Lärmimmissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einer Heizleistung von maximal 35 kW nach TA Lärm im Tagbetrieb zu Zeiten erhöhter Empfindlichkeit und während der Nacht. Mit der Berechnung ist eine Abschätzung der Lärmimmissionen an schutzbedürftigen Räumen (maßgebliche Immissionsorte) auf angrenzenden Grundstücken bzw. die Ermittlung des notwendigen Abstands der Wärmepumpe möglich. Die Ergebnisse resultieren aus dem überschlägigen Prognoseverfahren der TA Lärm vom 26. August 1998 und können daher im Falle eines Nachbarschaftstreits kein individuelles Schallgutachten ersetzen.

Bei sämtlichen Gerätedaten handelt es sich um Herstellerangaben, die Verantwortung für die Richtigkeit liegt beim jeweiligen Unternehmen.

Aus reduziertem Betrieb kann eine Leistungsreduzierung der Wärmepumpe resultieren.

1. ANGABEN ZUR LUFT / WASSER-WÄRMEPUMPE

Hersteller:

Modell / Typ:

Leistung: kW

Schallleistung nach ErP: dB(A)

Max. Schallleistungspegel im reduzierten Nachtbetrieb: dB(A)

Bei der Berechnung berücksichtigen: Ja Nein

Zuschlag für Tonhaltigkeit KT (nach Herstellerangaben)

- nicht hörbar
 hörbar +3 dB(A)
 stark hörbar +6 dB(A)

2. IMMISSIONSRICHTWERT GEMÄSS TA LÄRM

Empfindlichkeitsstufe:

3. AUFSTELLUNG

Raumwinkelmaß KO: Außenaufstellung Innenaufstellung

Bild anklicken zum vergrößern



- +3 dB(A) WP frei aufgestellt, keine Wand näher als 3 m
 +6 dB(A) WP an einer Wand, Abstand zum Gerät bis zu 3 m
 +9 dB(A) WP in einer Ecke, Abstand zum Gerät jeweils bis zu 3 m
 +9 dB(A) WP zwischen zwei Wänden, Abstand zwischen den Wänden bis zu 5 m
 +9 dB(A) WP unter einem Vordach, Höhe des Vordaches bis zu 5m

Distanz (s) Quelle - Empfänger: m

4. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

mit planerischem Nachweis

Einhausung dB

Einhausung dB

Aktualisieren

Im Vorfeld einer Wärmepumpenanlagenplanung kann mit einer überschlägigen Berechnung abgeschätzt werden, wie hoch die Geräuschentwicklungen in der Nachbarschaft sein werden und ob die Anforderungen der TA-Lärm eingehalten werden können..

Bild: BWP

den Fall, dass die spezifizierten Bedingungen den späteren, realen Nutzungsbedingungen entsprechen, ist diese Angabe vorteilhaft. In allen anderen Fällen müssen die Schalldruckangaben aufwendig auf die konkreten Bedingungen umgerechnet werden. Hierbei besteht die Gefahr, dass Schalldrücke unterschiedlicher Geräte, denen ungleiche Bedingungen zugrunde liegen, direkt verglichen werden und daraus wiederum falsche Schlussfolgerungen resultieren.

Bei den Herstellern von Wärmepumpen können die Angaben der Schalldruckpegel zudem auf unterschiedlichen Berechnungsverfahren basieren. Dazu werden die Angaben teilweise mit, teilweise ohne Reflexion des entstehenden Schalls angegeben. Vergleichbare Informationen bieten somit nur die Schallleistungsangaben. Mittels der Schallleistung sind nicht nur die akustischen Eigenschaften eines Produktes zu beschreiben, sie ermöglicht auch eine direkte Gegenüberstellung unterschiedlicher Geräte eines oder verschiedener Hersteller. Somit empfiehlt es sich bei einem Gerätevergleich, zur Kontrolle die Schallleistungen zu betrachten.

BEWERTUNG DER GERÄUSCHE

Wie laut ist die Wärmepumpenaußeneinheit für das geplante Objekt und werden die Werte der TA-Lärm eingehalten? Die Antworten auf diese Fragen hängen von den objektspezifischen Gegebenheiten ab. Hierzu ist u.a. entscheidend, wo das Gerät aufgestellt werden soll, das heißt, ob in der Nähe der Wärmepumpe (im Abstand <3m) eine oder mehrere Wände vorhanden sind. Die Beachtung solcher Wände ist sehr wichtig, da Geräuschreflexionen den Beurteilungspegel um 3 dB(A) pro Wand erhöhen. Ebenso wichtig ist der Abstand der Außeneinheit zum nächstgelegenen Fenster des Nachbargebäudes (sofern es sich um ein Wohn-, Schlaf- oder Kinderzimmer handelt).

Im Vorfeld einer Planung kann mit einer überschlägigen Berechnung abgeschätzt werden, wie hoch die Geräuschentwicklungen in der Nachbarschaft sein werden und ob die Anforderungen der TA-Lärm eingehalten werden können. Dazu empfiehlt sich ein Schallrechner, z.B. unter <https://www.waermepumpe-austria.at/schallrechner-v2>.

Bild: Vaillant

www.vaillant.at