

## LAI Leitfaden

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

Quelle: <http://wpapp.webyte.de> Sachsen-Anhalt (Empfehlung des MHKBD NRW)

Der interaktive Online-Assistent basiert auf dem LAI-Leitfaden „Verbesserung des Schutzes gegen Lärm bei Luft-Wärme-Pumpen und anderer stationärer Geräte“. Die berechneten Abstände bzw. maximalen Schallleistungspegel geben einen Hinweis, ob der Betrieb einer Luft-Wärmepumpe unter den gewählten Randbedingungen möglich ist. Die Berechnung verwendet die vereinfachten Voreinstellungen der Tabelle des LAI-Leitfadens und stellt keine rechtliche Verbindlichkeit dar. Bei vorliegenden komplizierten Geräuschsituationen ist es ratsam, die Immissionssituation durch eine entsprechend detaillierte akustische Prognose bewerten zu lassen.

## Vorbemerkungen

Die Aufstellung von Klimageräten und Luft-Wärmepumpen soll dem Stand der Lärminderungstechnik entsprechend erfolgen. Dies dient auch der Vermeidung von nachträglichen Abhilfemaßnahmen, die in der Regel nur mit vergleichsweise hohem Aufwand möglich sind. Bei Abhilfemaßnahmen ist zu beachten, dass die Geräte nicht auf eine Weise verändert werden dürfen, die nach den Marktharmonisierungsmaßnahmen nicht vorgesehen ist. Im Folgenden werden Hinweise gegeben, durch welche Maßnahmen der Entstehung und der Ausbreitung von Geräuschen entgegen gewirkt werden kann.

Betrachtet werden hierbei die Belange des Nachbarschaftsschutzes. Zwar führen emissionsseitige Minderungsmaßnahmen oftmals auch zu einer Absenkung der Geräuschbelastung des Betreibers, die Innengeräuschbelastung insbesondere bei innenliegenden Geräten soll jedoch nicht Gegenstand der folgenden Hinweise sein.

Da in Abhängigkeit des jeweiligen Geräts sowie der Immissionssituation stets eine Einzelfallbeurteilung im Hinblick auf das Ausmaß und die Auswahl erforderlicher Maßnahmen zur Lärminderung erfolgen muss, kann hier nur ein grober Überblick über mögliche Maßnahmen gegeben werden. Bei Bedarf sollte ein Akustikbüro eingeschaltet werden. In jedem Fall sind bei der Aufstellung, dem Anschluss und auch bei der Durchführung zusätzlicher schallmindernder Maßnahmen die Vorgaben der Gerätehersteller zu berücksichtigen.

Schallmindernde Maßnahmen „Marke Eigenbau“ führen u.U. nicht zum gewünschten Erfolg oder haben Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Geräts, den Energieverbrauch, die Haltbarkeit oder auch die Sicherheit der Geräte (z.B. Brandgefahr durch Überhitzung). Es ist ebenfalls zu beachten, dass u.U. Garantieansprüche durch Eingriffe in die Geräte erlöschen.

## Planung

Bei Neubauten kann bereits durch die Anordnung des Hauses auf dem Grundstück oder des Heizungsraums sowie die Auswahl der Heizungsart Einfluss auf die Immissionssituation genommen werden.

Die Standorte von Klimageräten und Luft-Wärmepumpen oder die Lage von Luftein- und auslässen sollten im maximalen Abstand zu und idealerweise abgewandt von schützenswerten Immissionsorten in der Nachbarschaft wie Schlaf- und Wohnräumen oder Außenwohnbereiche wie Terrassen und Balkone liegen.

Oftmals bietet sich die Anordnung zur Straße hin an, da Schlaf- und Wohnräume sowie Außenwohnbereiche in der Regel von der Straße abgewandt liegen.

Bei der Planung einer neuen Heizungsanlage oder sogar eines Neubaus fällt ebenfalls bereits die Entscheidung, ob die Wärmepumpe außen oder innen aufgestellt wird. Grundsätzlich ist die Innenaufstellung aus Sicht des Immissionsschutzes günstiger zu bewerten, gegenüber einer Außenaufstellung kann der Schallimmissionspegel bereits bis zu 8 dB(A) niedriger liegen.

## Auswahl und Betrieb des Gerätes

Die derzeit am Markt erhältlichen Klimageräte und Luft-Wärmepumpen weisen große Unterschiede in ihrem Geräuschverhalten auf. Bei der Auswahl eines Gerätes sollte daher auf den vom Hersteller angegebenen Schalleistungspegel geachtet werden. Es sind bereits Geräte erhältlich, die einen Schalleistungspegel von weniger als 50 dB(A) erzeugen. Wesentliche Einflussfaktoren auf das Geräuschverhalten der Geräte sind die Ventilatoren, sie verursachen ca. 90% des Gesamtgeräuschs.

Grundsätzlich gilt, dass durch größere Ventilatoren und eine damit einhergehende geringere Drehzahl sowie größere Luftkanalquerschnitte und geringe Strömungsgeschwindigkeiten tendenziell weniger Lärm entsteht. Neben einem geringen Schalleistungspegel sollte ebenfalls darauf geachtet werden, dass die Geräusche nicht tonhaltig sind, d.h. keine Einzeltöne hervortreten, da diese besonders belästigend wirken und bei der Immissionsbetrachtung mit Zuschlägen berücksichtigt werden. Sofern dies den Herstellerangaben nicht zu entnehmen ist, sollte direkt bei Hersteller nachgefragt und ggf. eine Garantieberklärung eingeholt werden.

Es sollte möglichst auch darauf geachtet werden, dass die tieffrequenten Geräuschanteile gering sind. Tieffrequente Geräusche können zum einen sehr belästigend wirken, zum anderen werden diese nur schlecht durch Fenster und Wände abgeschirmt und auch Schallschutzmaßnahmen wie Schallschutzschirme oder Kapselungen sind gegenüber tiefen Frequenzen wesentlich schlechter wirksam.

Durch zusätzliche Pufferspeicher bei Luft-Wärmepumpen können ggf. die Anschaltvorgänge und Betriebszeiten zur Nachtzeit verringert werden.

Beim Betrieb sollte geprüft werden, ob die Anlagensteuerung im Hinblick auf eine Geräuschreduzierung optimiert werden kann. Dies gilt insbesondere zur Nachtzeit.

## **Aufstellung des Gerätes**

Neben dem Abstand zur Nachbarschaft bzw. der Ausrichtung des Geräts und von Auslässen ist der Schalldruckpegel am Immissionsort auch maßgeblich von den Abstrahlbedingungen abhängig.

Ausgehend von einer frei stehenden Außenaufstellung einer Wärmepumpe verändern sich die Immissionspegel durch unterschiedliche Abstrahlszenarien. Hierbei ist es egal, ob es sich um eine an der Gebäudewand aufgestellte Außenanlage handelt, oder um den Auslass eines innenliegenden Gerätes.

Anmerkung: Eine Erhöhung um 3 dB(A) entspricht einer Verdoppelung des Schalldrucks oder auch dem zusätzlichen Einwirken einer zweiten gleich lauten Anlage.

Durch Mehrfachreflexionen und die Richtcharakteristik der Anlagen können in der Praxis Immissionspegel entstehen, die deutlich über denen aus einfachen überschlägigen Prognosen liegen. Es empfiehlt sich daher vor allem Maßnahmen zu ergreifen, die auf eine Vermeidung des Lärms abzielen.

## **Schallabsorbierende Oberflächen**

Außen aufgestellte Geräte sollten nicht auf schallharten Böden wie Beton, Fliesen oder Asphalt aufgestellt werden. Besser sind z.B. Grasflächen, Rindenmulch o.ä.

Auch schallreflektierende Wände sollten mit schallabsorbierenden Materialien verkleidet werden.

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass tieffrequente Geräuschanteile nur in sehr geringem Maße absorbiert werden.

Konkrete Materialempfehlungen unter Angabe von Minderungspotentialen sind daher nicht möglich. Hier sollten Akustiker eingebunden oder die Hersteller entsprechender Materialien kontaktiert werden.

Bewuchs an Fassaden hat praktisch keine schallmindernde Wirkung.

## **Abschirmung und Einhausung / Kapselung**

Um den entstehenden Schall an der Ausbreitung zu hindern, können bei Außenaufstellung sowohl Lärmschutzwände in Richtung der relevanten Immissionsorte errichtet oder die Anlagen komplett eingehaust werden.

Hecken Bäume oder sonstiger Bewuchs zwischen Gerätestandort und Immissionsort bewirken keine relevante Absenkung des Geräuschpegels.

Schallschutzwände sind nur wirksam, wenn sie möglichst nahe an der Quelle errichtet werden und größer sind, als die Lärmquelle selbst. Die Wirksamkeit einer Schallschutzwand sinkt auch mit steigender Entfernung zum Immissionsort durch die Schallbeugung. Die Beugung ist bei tieffrequenten Geräuschanteilen größer.

Abgeknickte oder nach oben gekrümmte Wände können die Wirksamkeit daher erhöhen. Wird durch die Schallschutzwand die Sichtverbindung zwischen Lärmquelle und Immissionsort unterbrochen, wird eine Lärminderung von ca. 10 dB(A) erreicht. Ein um 10 dB(A) geringerer Lärmpegel entspricht in etwa einer Halbierung der wahrgenommenen Lautstärke.

Da insbesondere bei einer Geräteaufstellung an einer Hauswand eine Schallschutzwand zu Mehrfachreflexionen führen kann, wodurch sich der Immissionspegel erhöht, ist die der Lärmquelle zugewandte Seite der Schallschutzwand ggf. mit schallabsorbierenden Materialien zu verkleiden.

Neben einer einzelnen Lärmschutzwand kommt bei der Außenaufstellung auch eine vollständige Einhausung (Kapselung) der Wärmepumpe in Frage. Diese ist jedoch nur wirksam, wenn die Innenwand der Kapsel schallabsorbierend ausgeführt ist und sämtliche Durchführungen schalldicht abgeschlossen sind.

Da die weitere Schallausbreitung insbesondere durch Körperschallübertragung erfolgt, sollte darauf geachtet werden, dass sowohl Kapsel als auch Wärmepumpe entkoppelt gelagert sind.

Bei innenliegenden Geräten kann an den Ein- und Auslässen angebrachte Vorsatzschale eine Pegelminderung von 5 dB(A) bis 10 dB(A) erreicht werden.

Bei allen Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass der Luftstrom nicht derart behindert wird, dass die Anlage die erforderliche Leistungsfähigkeit verliert, das Betriebsgeräusch durch den Ausgleich des Druckverlusts nicht steigt, oder die Anlage durch Überlastung Schaden nimmt. Auch ist sicherzustellen, dass es zu keiner Überhitzung kommen kann.

## **Schalldämpfer und Luftkanalgestaltung**

Bei der Luftkanalgestaltung können eckige Kanalumlenkungen insbesondere in Verbindung mit schallabsorbierenden Auskleidungen theoretisch zu einer Lärmreduzierung führen. Aufgrund des damit einhergehenden Druckverlusts im Kanal kann dies jedoch auch zu einer insgesamt höheren Geräusentwicklung führen, so dass der Erfolg solcher Maßnahmen in jedem Fall vorher geprüft werden sollte.

Das gleiche gilt für den Einbau von Kulissen zur Kanallängsdämpfung.

Neben Kanaleinbauten können auch Schalldämpfer an den Luftein- und auslässen zu einer Lärminderung führen. Ein interessanter Ansatz stellt die Nutzung von Lichtschächten als Resonanzabsorber dar.

## **Entkoppelung / elastische Lagerung**

Insbesondere bei innen aufgestellten Geräten ist auch im Hinblick auf die Schallentstehung im eigenen Haus darauf zu achten, dass die Wärmepumpe so aufgestellt wird, dass eine Körperschallübertragung verhindert wird. Im Einzelfall kann dies jedoch auch bei einer Außenaufstellung von Bedeutung sein.

Eine Entkoppelung von Wärmepumpe und dem Boden kann z.B. durch eine elastische Lagerung der Aufstellfläche (Betonplatte / Sockel) auf Gummimaterialien (Gummifüße) erreicht werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass keinerlei Körperschallbrücken wie z.B. Verschraubungen den Erfolg der Maßnahme wieder zunichtemachen.

Um Resonanzen zu verhindern, sollte schwimmender Estrich am Aufstellort von Wärmepumpen inklusive der Trittschalldämmung durch eine umlaufende Nut ausgespart werden. Aussparungen können auch im Außenbereich z.B. bei großen durchgehenden Bodenflächen Körperschallübertragungen verhindern.

Eine Körperschallübertragung kann auch durch starre Rohraufhängungen oder an den Wanddurchlässen der Luftkanäle erfolgen. Hier ist ebenfalls auf eine elastische Lagerung zu achten. Anstelle von starren Rohrleitungen sollten wenn möglich Schlauchleitungen verwendet werden. Es ist ebenso möglich, Kompensatoren in die Rohrleitungen einzusetzen. Es handelt sich hierbei um Schlauchabschnitte, die um 90° bis 360° gebogen sind und so für die nötige Flexibilität sorgen.

Eine Entkoppelung kann ebenso für die Luftkanalbleche erforderlich werden.