

kriens

17. Dezember 2024

Energie Kuonimatt + Wegmatt

LEITFADEN FÜR DIE PLANUNG VON LUFT/WASSER-WÄRME- PUMPEN (LWWP)



VERSION 1

IMPRESSUM

Auftrag	Energie Kuonimatt + Wegmatt
Auftraggeberin	Stadt Kriens Bau- und Umweltdepartement Kriens Postfach 6011 Kriens
Umweltakustik	SINUS AG Lärmschutz und Akustik Bienenstrasse 24 4702 Oensingen
Energie	e4plus AG Kirchrainweg 4a 6010 Kriens
Gesamtprojektbegleitung	Hochschule Luzern Soziale Arbeit Institut für Soziokulturelle Entwicklung Werftstrasse 1 Postfach 6002 Luzern
Dateiname	Leitfaden Wärmepumpe

Ausgangslage

Leitfaden für WP-Anlagen

Die Stadt Kriens erarbeitet in Kooperation mit der Gemeinde Horw im Projekt «Energie Kuonimatt + Wegmatt» zusammen mit der Bevölkerung gemeinschaftliche und lokale Energielösungen. Das Projekt wird von der Hochschule Luzern, Institut für Soziokulturelle Entwicklung geleitet. Die Fachbegleitung Energieplanung leistet die e4plus AG. Die Expertise in lärmtechnischen Fragen trägt die SINUS AG bei.

Im Teilprojekt Wärmeversorgung hat sich gezeigt, dass ein Wärmeverbund über das gesamte Quartier nicht machbar ist. Da Erdsonden-Wärmepumpen im Quartier aus Gewässerschutzgründen nicht zulässig sind und Holz zukünftig vor allem für industrielle Prozesse genutzt werden soll, sind die Optionen erneuerbarer Heizungen eingeschränkt. Aus diesem Grund kommen vor allem Luft/Wasser-Wärmepumpen (LWWP) für die Wärmeversorgung in Frage. Solche Anlagen haben grundsätzlich das Potenzial, störende Lärmbelastungen zu verursachen.

Dieser Leitfaden fasst die wichtigsten rechtlichen, technischen und planerischen Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit LWWP zusammen. Als Planungshilfe soll das Dokument dazu beitragen, die Wärmeversorgung im Quartier gemeinsam, nachhaltig und nachbarschaftsfreundlich zu planen.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Lärmschutz-Verordnung (LSV)

Wärmepumpen gelten als ortsfeste Anlagen im Sinne der Lärmschutz-Verordnung (LSV). Bei neuen Anlagen müssen die Emissionen gemäss Art. 7 LSV so weit begrenzt werden:

- als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist (**Vorsorgeprinzip**) und
- dass am Immissionsort die **Planungswerte** nicht überschritten werden.

Immissionsort

Als Immissionsorte gelten offene Fenster von lärmempfindlichen Räumen (in der Regel Wohn- oder Schlafzimmer). Gemäss Vollzugspraxis im Kanton Luzern gilt dies für Nachbargrundstücke und bei Mehrfamilienhäusern auch für das eigene Gebäude. Bei Einfamilienhäusern müssen die Immissionen der eigenen LWWP am eigenen Gebäude hingegen nicht berücksichtigt werden.

Vorsorgeprinzip

Mit der revidierten LSV-Fassung vom 1. November 2023 wurde eine Vereinfachung des Vollzugs für LWWP ermöglicht, um der Wärmepumpe als Schlüsseltechnologie bei der Erreichung der Klimaziele ge-

recht zu werden: Solange die Planungswerte nicht überschritten werden, sind weitergehende Massnahmen nur dann zu treffen, wenn mit maximal 1 % der Investitionskosten der Anlage eine Pegelreduktion von mindestens 3 dB erreicht werden kann.

Achtung: Diese neue Regelung vereinfacht lediglich den lärmrechtlichen Bewilligungsprozess, verhindert aber nicht zwingend störende Lärmbelastungen durch LWWP. Eine sorgfältige Prüfung von lärmreduzierenden Massnahmen ist weiterhin auch bei eingehaltenen Grenzwerten notwendig.

Vorgehensempfehlung

Wenn Sie Ihre bestehende Heizung durch eine LWWP ersetzen möchten, empfehlen wir Ihnen das folgende Vorgehen:

1. Kooperation / Koordination

Klären Sie mit Ihren Nachbarinnen und Nachbarn, ob weitere Anlagen geplant sind. In dicht bebauten Situationen wie z.B. mehrere Reiheneinfamilienhäuser (siehe «Beispielrechnung REFH Dahlienstrasse») ist ein koordiniertes Vorgehen unerlässlich. An weniger dicht bebauten Orten ist eine aufeinander abgestimmte Planung zu der möglichen Gestaltung und Platzierung (Aussehen, Emissionen) der Anlagen von Vorteil.

2. Beratung

Lassen Sie sich gemeinsam mit ihren Nachbarinnen und Nachbarn oder individuell beraten. An dicht bebauten Orten empfehlen wir eine übergeordnete Betrachtung durch eine Lärm-Fachperson. Andernorts können Energieberatende Sie begleiten (siehe «Energieberatung»).

3. Rücksichtsvolle Planung

Berücksichtigen Sie die Hinweise zur Planung in diesem Dokument. Folgen sie dem Grundsatz «Innen vor Aussen», stimmen Sie die Aufstellungsorte mit ihrer Nachbarschaft ab, wählen Sie Geräte mit minimalen Schallemissionen und treffen Sie betriebliche und wenn nötig bauliche Lärmschutzmassnahmen. Achten Sie darauf, dass in der Planung die Baubewilligung, Meldung der Anlage und mögliche Fördergelder rechtzeitig berücksichtigt werden.

Hinweise zur Planung

Bei der Planung einer neuen LWWP sollten folgende Punkte berücksichtigt werden, um unerwünschte Lärmbelastungen so weit wie möglich zu vermeiden:

Einzel- oder Gemeinschaftsanlage

Bei einer dichten Überbauung führen mehrere Einzelanlagen in der Regel zu höheren Lärmimmissionen als eine Gemeinschaftsanlage. Deshalb sollte vor allem bei Neubauten oder umfassenden Erneuerungen frühzeitig geprüft werden, ob zusammen mit Nachbarparteien eine gemeinsame Heizzentrale realisiert werden kann. Trotz gewisser Mehraufwendungen (vertragliche Regelung, Heizkostenabrechnung) verursachen diese oft tiefere Investitions- und Betriebskosten.

Innenaufstellung

Die Aufstellung der LWWP in einem Innenraum bietet lärmtechnische Vorteile und ist deshalb grundsätzlich zu favorisieren. Die Zu- und Abluftführung erfolgt dabei über Gitter bzw. Schächte an der Aussenwand, idealerweise über eine Gebäudeecke. Auch eine Platzierung der Zu- und Abluft an der gleichen Fassade ist möglich, wobei ein ausreichender Abstand (in der Regel mindestens 3.5 Meter) oder eine Trennwand zwischen den Öffnungen vorhanden sein muss (Vermeidung von Luftkurzschluss). Bei einem Heizungsersatz finden LWWP häufig Platz in ehemaligen Tank- oder Heizräumen.

Aussenaufstellung

Falls die Platzverhältnisse für eine Innenaufstellung nicht geeignet sind, muss ein optimaler Platz im Freien gesucht werden. Zur Minimierung der Lärmimmissionen soll die LWWP möglichst abgewandt und in grosser Distanz zu den nächstgelegenen lärmempfindlichen Räumen platziert werden. Zudem kann die Belastung durch lärmtechnisch wirksame Hindernisse (Wände, Terrassenvorsprünge, Böschungen usw.) reduziert werden.

Interessant könnte auch eine LWWP-Platzierung an einem Standort mit maskierendem Grundgeräusch sein, beispielsweise in der Nähe eines Baches.

Lärmempfindliche Aussenräume

Wie bereits erwähnt, gelten die Lärmgrenzwerte nur für den Schutz von lärmempfindlichen Innenräumen. Bei der Standortwahl für LWWP sollen jedoch auch die Belastungen auf lärmempfindliche Aussenräume (z.B. Gartensitzplätze) berücksichtigt werden.

Anlagenwahl

Die Wahl einer möglichst leisen LWWP ist entscheidend für die Vermeidung von zukünftigen Lärmproblemen. Hier gibt es grosse Unterschiede zwischen den einzelnen Produkten. Hilfreich ist das Schalldaten-Verzeichnis der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS unter www.fws.ch/schalldaten-verzeichnis. Dort sind die allermeisten

in der Schweiz gängigen Produkte hinterlegt. Der lärmtechnisch wichtigste Wert ist der «Schalleistungspegel Nachtbetrieb», idealerweise im drehzahlreduzierten Flüstermodus. Das Heizsystem muss so ausgelegt sein, dass die benötigte Gesamtenergie auch in diesem Modus erzeugt werden kann.

Wärmepumpenboiler	Falls eine Aussenaufstellung nur in der Nähe von lärmempfindlichen Räumen möglich ist, bietet eine Trennung von Heizung und Warmwasser eine Alternative. Ein Wärmepumpenboiler für das Warmwasser kann allenfalls innen aufgestellt werden. Über die Sommermonate, wenn Geräusche im Aussenraum störender sind, läuft nur der Wärmepumpenboiler.
Bauliche und betriebliche Massnahmen	Unter baulichen Massnahmen versteht man Einhausungen, Schalldämpfer oder Auskleidungen mit schallabsorbierendem Material. Bauliche Massnahmen müssen fachlich korrekt geplant und ausgeführt werden, um die Funktion der Wärmepumpe nicht zu beeinträchtigen. Als betriebliche Massnahme ist vor allem der bereits erwähnte Flüsterbetrieb im Nachtzeitraum interessant.
Lärmschutznachweis	Für LWWP ist zusammen mit dem Baugesuch ein Lärmschutznachweis einzureichen. Das elektronisch auszufüllende Formular befindet sich ebenfalls auf der FWS-Seite, unter www.fws.ch/laermschutznachweis .

Energieberatung

Telefonische Erstberatung

Der Kanton Luzern bietet kostenlose telefonische Erstberatungen durch unabhängige Fachpersonen an. Kontakt: 041 412 32 32, info@umweltberatung-luzern.ch

Impulsberatung

Die vom Bund finanzierte Impulsberatung unterstützt Personen beim Ersetzen des Heizsystems durch eine vor Ort Beratung. Die Beratung zeigt klimafreundliche Alternativen, welche für die Beheizung der Liegenschaft in Frage kommen, welche Vorteile der Heizungsersatz bietet und was beachtet werden muss. www.erneuerbarheizen.ch/impulsberatung

GEAK Plus

Der GEAK Plus ist ein Gebäudeenergieausweis (Energieetikette) mit Beratungsbericht. GEAK-Expert:innen beurteilen die energietechnische Qualität des Gebäudes und entwickeln mit der Kundschaft Sanierungsvarianten. www.geak.ch

Beispielberechnung REFH Dahlienstrasse

«worst case»-Situation

Für eine beispielhafte Berechnung der Lärmimmissionen wurden die Reiheneinfamilienhäuser (REFH) Dahlienstrasse 64 – 82 ausgewählt. Wegen fehlender Abstände zwischen den Häusern können REFH als «worst case»-Situation für aussenaufgestellte LWWP in einem Quartier betrachtet werden.

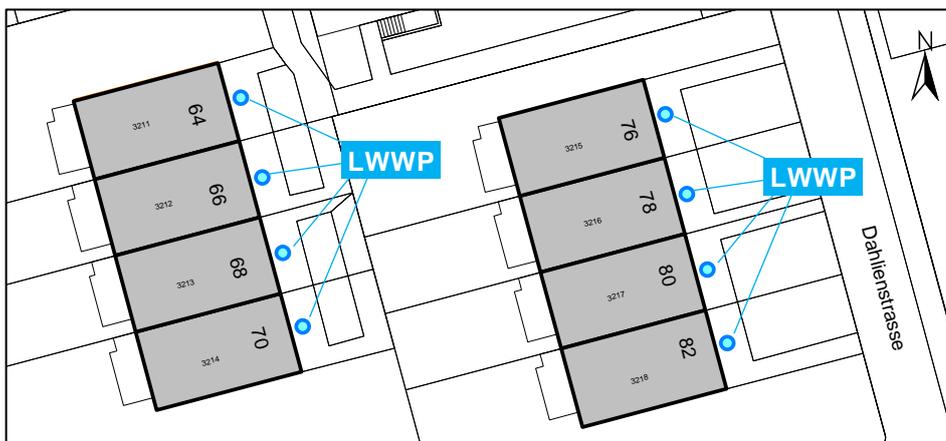
Abbildung 1:
REFH Dahlienstrasse
(Quelle: Google Maps)



Keine Detailabklärungen

Für die nachfolgenden Berechnungen wurden weder Aufnahmen vor Ort noch Rücksprachen mit den Gebäudeeigentümern durchgeführt. Sie dienen lediglich dazu, die Realisierbarkeit bei einer REFH-Situation aufzuzeigen.

Abbildung 2:
Positionierung der LWWP
(Quelle: SINUS AG)



Auswahl der Wärmepumpen

Die Auswahl der Muster-Wärmepumpen basiert auf Werten aus dem bereits erwähnten Schalldaten-Verzeichnis der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS). Bei fünf gängigen LWWP-Fabrikaten mit einer Heizleistung zwischen 8 und 10 kW (typische Leistung in kleineren Einfamilienhäusern) liegen die «Schalleistungspegel Nachtbetrieb maximal (Flüstermodus)» zwischen 51 und 57 dB(A). Für die Berechnungen verwenden wir einen Mittelwert von **54 dB(A)**.

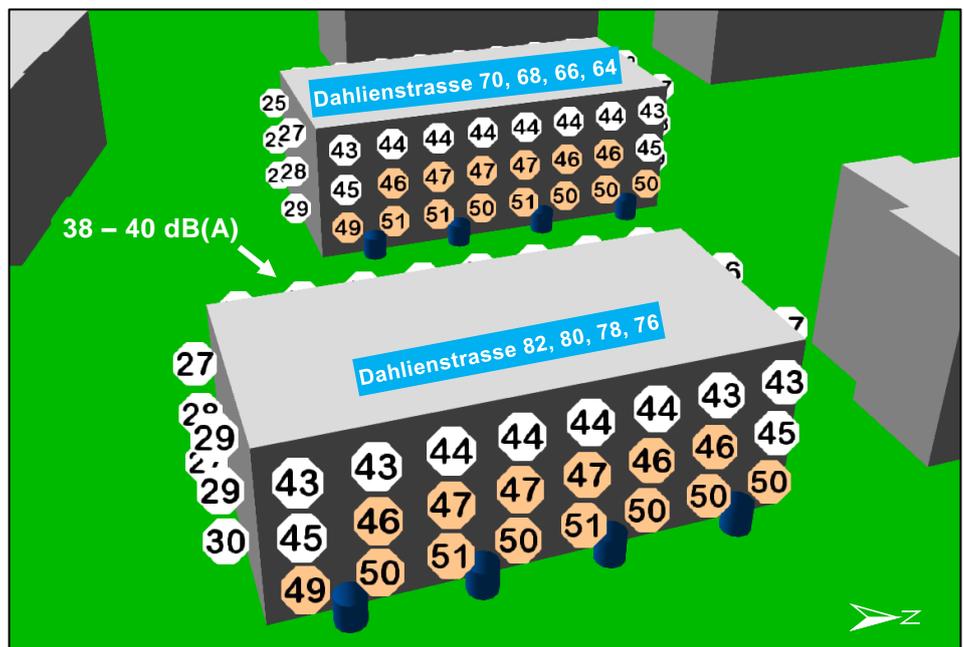
Pegelkorrekturen nach Anhang 6 LSV

Gemäss lärmrechtlichen Vorgaben wird der Schalleistungspegel mit Korrekturen für die Art der Anlage ($K_1 = 10$ dB) und für einen schwach hörbaren Tongehalt ($K_2 = 2$ dB) ergänzt. Zudem wird ein Dauerbetrieb im Nachtzeitraum zu Grunde gelegt.

Beurteilungspegel ohne Lärmschutzmassnahmen

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt die Beurteilungspegel bei freistehenden LWWP, ohne zusätzliche Lärmschutzmassnahmen. Der massgebende Grenzwert von 45 dB(A) ist bei den orangenen Symbolen überschritten, also im Bereich des Erdgeschosses und des 1. Obergeschosses. An der rückseitigen Westfassade des Gebäudes Dahlienstrasse 82 – 76 liegen die Beurteilungspegel zwischen 38 und 40 dB(A), verursacht durch die LWWP-Emissionen des Nachbargebäudes 70 – 64.

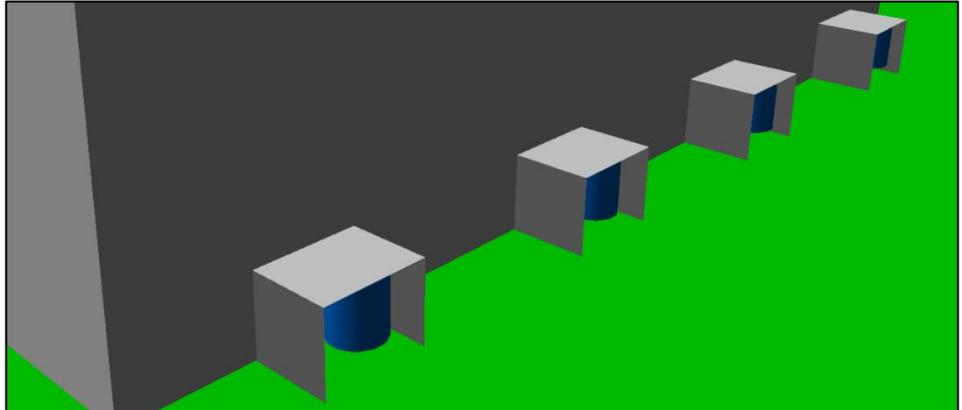
Abbildung 3:
Beurteilungspegel ohne Lärmschutzmassnahmen, alle WP mit 54 dB(A)
(Quelle: SINUS AG)



Teileinhausung

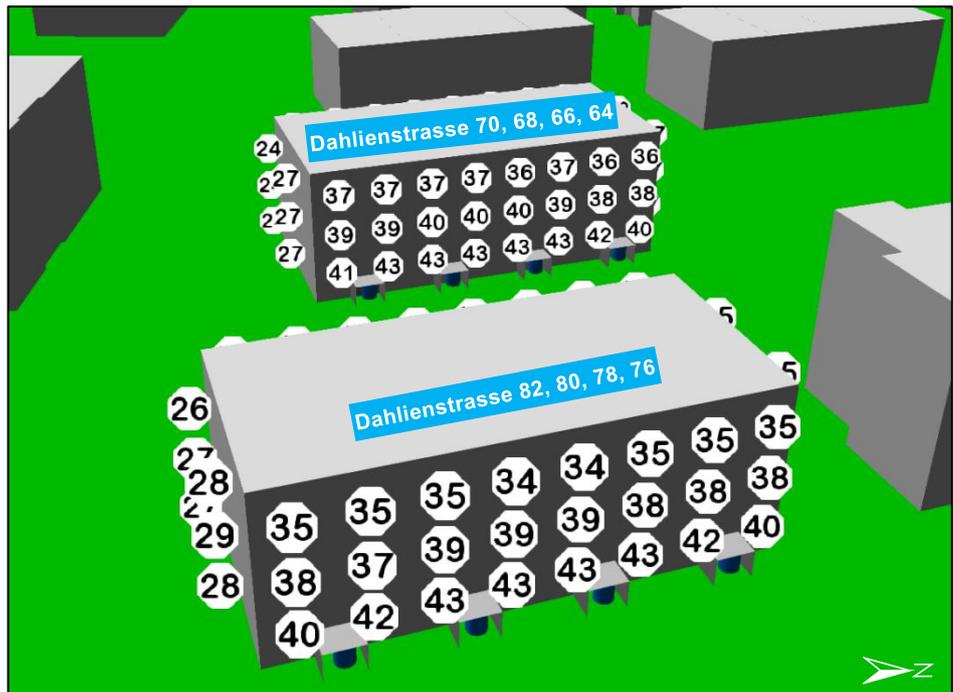
Zur Pegelreduktion an den Fassadenbereichen mit überschrittenem Grenzwert eignet sich beispielsweise eine Teileinhausung der einzelnen LWWP gemäss nachfolgender Abbildung 4:

Abbildung 4:
Teileinhausung LWWP
(Quelle: SINUS AG)



Dank dieser Massnahmen lassen sich die Beurteilungspegel an allen Fassadenbereichen unter den Grenzwert senken, siehe nachfolgende Abbildung 5:

Abbildung 5:
Beurteilungspegel mit
Lärmschutzmassnahmen,
alle WP mit 54 dB(A)
(Quelle: SINUS AG)



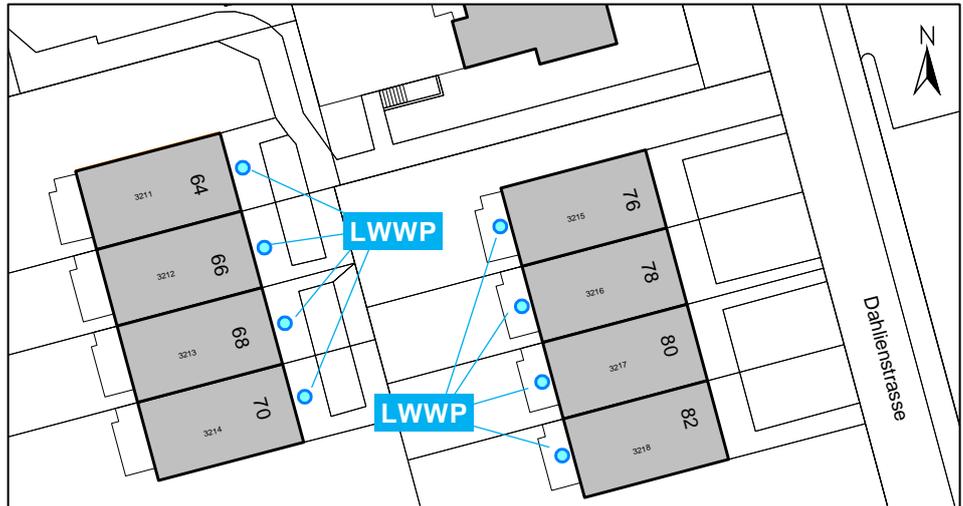
Beispielberechnung für gegenüberliegende Anlagen

Gegenüberliegende Platzierung

Falls die LWWP nicht wie in Abbildung 2 jeweils an der Ostfassade, sondern gegenüberliegend im «Innenhof» platziert werden, ergeben sich an den LWWP-Fassaden geringfügige Mehrbelastungen (max. 2 dB) gegenüber den Werten in Abbildung 3. Diese Mehrbelastung kann

im schlechtesten Fall dazu führen, dass die Grenzwerte nicht mehr eingehalten werden können.

Abbildung 6:
Positionierung der LWWP
gegenüberliegend
(Quelle: SINUS AG)

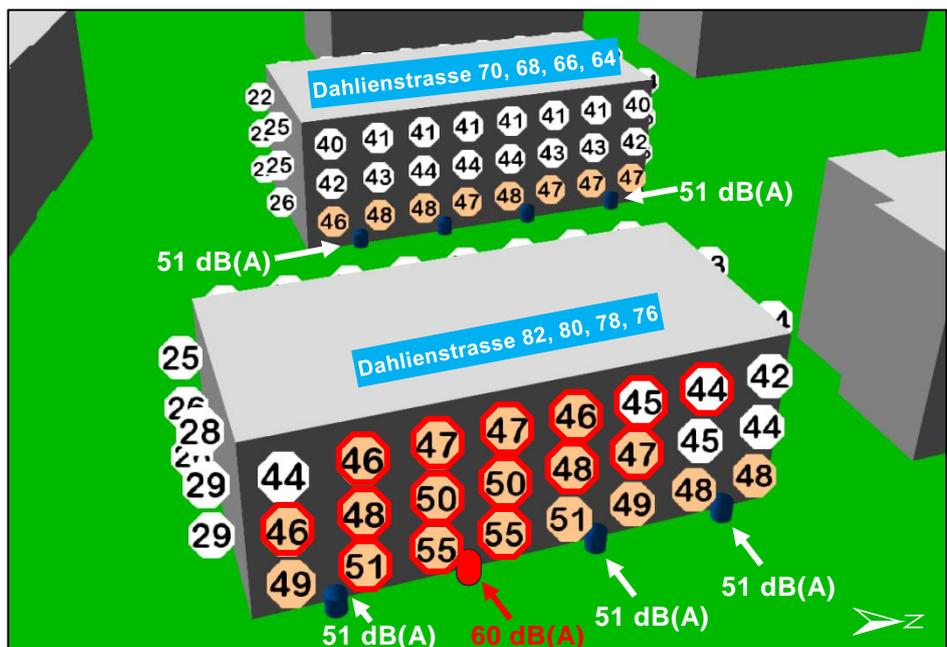


Beispielberechnung für unterschiedlich laute Anlagen

Unterschiedlich laute Anlagen

Bei den vorherigen Beispielen wurden 8 gleich laute LWWP mit einem Schalleistungspegel von je 54 dB(A) eingesetzt. Wie erwähnt, handelt es sich dabei um einen Mittelwert von gängigen Produkten. Nun soll noch der Fall untersucht werden, wenn sich 7 Parteien für eine sehr leise Anlage mit **51 dB(A)** entscheiden, eine Partei (z.B. Dahlienstrasse 80) aber ein lautes Gerät mit **60 dB(A)** wählt.

Abbildung 7:
Beurteilungspegel ohne
Lärmschutzmassnahmen
7 WP mit 51 dB(A)
1 WP mit 60 dB(A)
(Quelle: SINUS AG)



Pegelerhöhung durch einzelne laute Anlage

Obwohl 7 von 8 Geräten um 3 dB ruhiger sind als im Beispiel gemäss Abbildung 3, führt eine einzige um 6 dB lautere LWWP zu einer Pegelerhöhung an weiten Fassadenbereichen des vorderen Gebäudes, siehe rot umrandete Pegelsymbole in Abbildung 7.

Erkenntnis: Eine einzige laute Anlage kann das Lärminderungspotenzial aller andern LWWP zunichtemachen. Entscheiden Sie sich deshalb gemeinsam und ohne Ausnahme für möglichst (gleich) leise Geräte.

Weitergehende Informationen**Zusatzinformationen**

Folgende Dokumente und Links bieten ergänzende Informationen zum Thema:

- Cercle Bruit, Lärmrechtliche Beurteilung von Luft/Wasser-Wärmepumpen, Vollzugshilfe 6.21:
www.cerclebruit.ch/enforcement/6/CB_Vollzugshilfe_621_Waermepumpen_DE.pdf
- Baukultur Lärm, Lärmschutz bei Wärmepumpen:
www.baukultur-laerm.ch/wp-content/uploads/2021/12/waermepumpen.pdf
- Kanton Luzern, Luft/Wasser-Wärmepumpen:
www.uwe.lu.ch/themen/laerschutz/Laermbelastung_kanton_luzern/luft_wasser_waermepumpen