

# Wärmepumpen: So lässt sich Wärme aus Luft, Wasser und Erde effizient nutzen

**Wärmepumpen sind beliebt. Sie sind effizient, vergleichsweise sauber und zuverlässig. Die Fehlerquote bei den Anlagen ist relativ klein. Dennoch gibt es auch immer wieder Probleme, meist verursacht durch falsche Dimensionierung oder Lärmemissionen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen. Wie sich diese Mängel einfach vermeiden lassen, erklärt der von der Fachvereinigung Wärmepumpen FWS eingesetzte Wärmepumpendoktor Peter Hubacher im Interview ab Seite 8.**

**D**ie Wärmepumpe boomt. Kein Wunder, denn die Nutzung der Umweltwärme zu Heizzwecken ist eine mittlerweile bewährte Methode, um nach einem einfachen Prinzip mit einem Viertel Strom und drei Vierteln Gratisenergie Wärme zu erzeugen, die sich für Heizzwecke nutzen lässt. So hat sich die Wärmepumpe, deren Geschichte bereits vor über hundert Jahren ihren Anfang nahm und die seit gut 40 Jahren als Heizsystem auf dem Markt ist, trotz einiger Rückschläge zu einem wahren Erfolgsprodukt entwickelt. Heute ist sie bei Bauherren im Neubaubereich die erste Wahl unter den alternativen Wärmezeugern.

Obwohl sich am Funktionsprinzip wenig verändert hat, sind Wärmepumpen, egal ob mit Wärme aus der Luft, der Erde oder dem Wasser, deutlich effizienter. Die Technik ist in den vergangenen Jahren weit fortgeschritten: Seit der Markteinführung haben sich Effizienz und Wirtschaftlichkeit etwa verdoppelt, allein innerhalb der vergangenen 15 Jahre macht dies etwa eine 20-prozentige Steigerung aus. Doch wie im Interview mit dem «Wärmepumpendoktor» Peter Hubacher deutlich wird, liegt hier noch grosses Potenzial, das sich mit gezielten Massnahmen, etwa der Leistungsregelung, nutzen liesse.

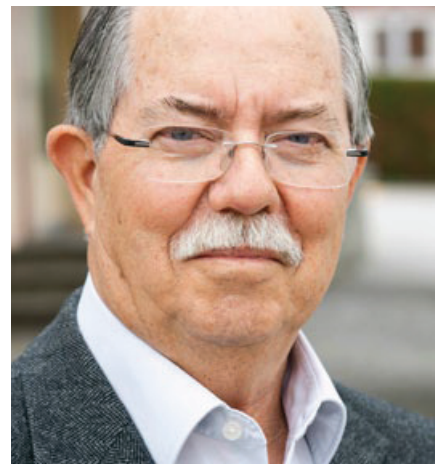
## Politik setzt auf Wärmepumpen

1992 wurden jährlich 2420 Wärmepumpen in Betrieb genommen, vor zehn Jahren waren es rund 7500 Anlagen. Im vergangenen Jahr wurden im Schweizer Markt fast 20 000 Anlagen abgesetzt. Dass das Geschäft gut läuft, hat verschiedene Gründe. Nebst dem guten Image, das Wärmepumpen in den ver-

gangenen Jahren als vergleichsweise sauberes Heizsystem erlangt haben, sind sie auch wesentlicher Baustein der Energiestrategie 2050 des Bundes. Denn die Nutzung der Umweltwärme trägt entscheidend dazu bei, den Verbrauch fossiler Energien zu drosseln und den CO<sub>2</sub>-Ausstoss drastisch zu reduzieren.

## Was tun bei Problemen?

Die Wärmepumpe hat sich längst etabliert. Sie ist zu einem äusserst zuverlässigen System geworden, das im Allgemeinen wenig störungsanfällig ist und dessen Unterhalt vergleichsweise gering ist. Auch wenn die Fehlerquote äusserst klein ist, liesse sich diese durch die Beachtung einiger weniger, aber wichtiger Punkte weiter senken. Die Ursache für Mängel liegt oft in der falschen Dimensionierung der Anlagen oder es gibt Lärmemissionen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen. Kommt es zu Problemen, hat die FWS mit dem Wärmepumpendoktor bereits vor Jahren eine Anlaufstelle geschaffen, die die nötige Unterstützung bietet, um schnell geeignete Lösungen zu finden. Sowohl Bauherren als auch Nachbarn, Installateure oder Hersteller profitieren vom enormen Erfahrungsschatz und Fachwissen von Peter Hubacher, der über die Landesgrenzen hinaus einen hervorragenden Ruf als Wärmepumpenspezialist genießt. Wie sein Arbeitsalltag als Wärmepumpendoktor aussieht, erzählt er im nachstehenden Interview. Zudem hat er für die Leser des haustechnik.ch die wichtigsten Tipps zusammengestellt, worauf bei der Installation einer Wärmepumpe zu achten ist, damit Probleme gar nicht erst entstehen.



## Peter Hubacher, Wärmepumpendoktor

Peter Hubacher ist Dipl. Ing. HTL/HLK und verfügt über langjährige Erfahrung in der Konzipierung und Planung von Heizungs-, Klima- und Kälteanlagen sowie für Wärmepumpen. Im Auftrag des BFE führte er seit 1996 diverse Forschungsprojekte im Bereich Wärmepumpenanlagen. Bei der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz (FWS) leitet er das Ressort Qualitätssicherung und betreut als Wärmepumpendoktor die Anlaufstelle für Problemfälle von Wärmepumpen. Zudem ist er stellvertretender Leiter Aus- und Weiterbildung und Chefexperte für die FWS Fachprüfungen. Peter Hubacher ist Inhaber eines Ingenieurbüros für Energietechnik in Engelburg (SG).

Kontaktadresse bei Problemfällen:  
peter.hubacher@fws.ch  
oder Telefon 071 260 27 27

## «Wärmepumpen haben sich als zuverlässige Systeme erwiesen.»

Interview mit Peter Hubacher, Dipl. Ing. HTL/HLK und Wärmepumpendoktor

**haustechnik.ch: Herr Hubacher, Sie sind in der Branche bekannt als «Wärmepumpendoktor». Wie sind Sie eigentlich zu diesem Titel gekommen?**

Peter Hubacher: Der Wärmepumpendoktor wurde von der Fachvereinigung Wärmepumpen FWS ins Leben gerufen. Mittlerweile bin ich seit gut zwölf Jahren in diesem Amt tätig. Ursprünglich als Hilfestellung für Problemfälle gedacht, hat sich der Wärmepumpendoktor zu einer fest etablierten Stelle entwickelt.

**Heute geniessen die Wärmepumpen ein gutes Image. Das war nicht immer so. Wo lagen früher die Mängel?**

Wärmepumpen gibt es seit gut 100 Jahren. Ihren ersten Boom erlebten sie in den 1970er-Jahren, als die Energiekrise einsetzte. Da kamen auch gleich die ersten Probleme, denn alle wollten Wärmepumpen verkaufen und jeder Installateur wollte sie einbauen, allerdings oftmals ohne viel Know-how oder Schulung.

Mangelhafte Installationen, falsche Dimensionierung und Nichtwissen, wie die Anlagen betrieben werden müssen, waren die Folge. Als der Ölpreis wieder sank, erlitt die Wärmepumpe Schiffbruch. Als die zweite Ölkrise in den 1980er-Jahren

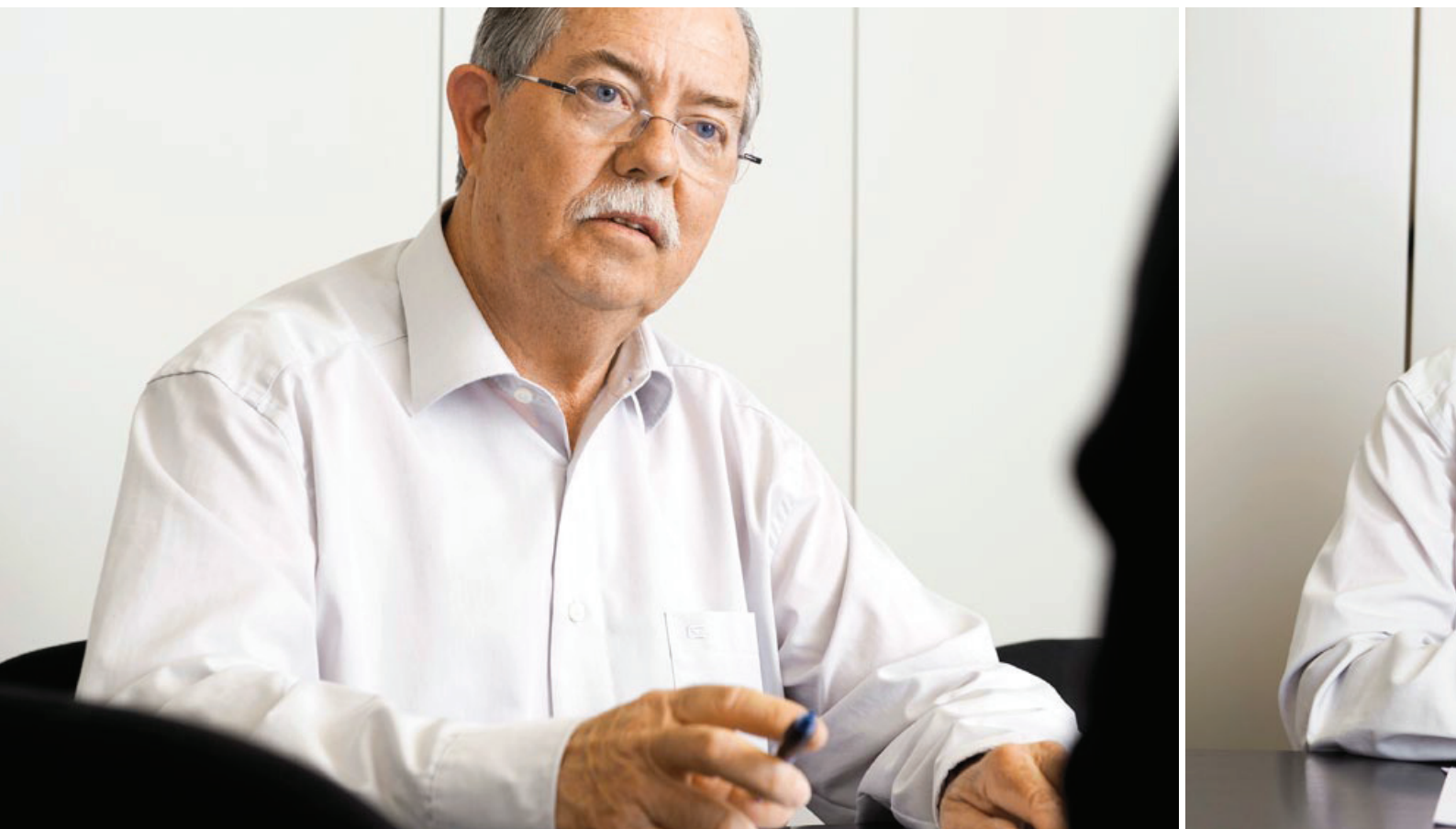
**«Allfällige Schalldämmmassnahmen müssen unbedingt schon in die Planung und Offerte integriert werden, so braucht man nicht im Nachhinein um die Kosten zu streiten.»**

kam, war man besser vorbereitet. Mit der Unterstützung des Bundesamts für Energie wurde 2003 die FWS gegründet. Diese Fachvereinigung hatte eine stützende Funktion und stand rechtzeitig mit den nötigen Informationen und dem entsprechenden Know-how bereit, um die Qualität der installierten Anlagen deutlich zu verbessern. Auch die Ausgangslage war bei diesem zweiten Anlauf gut, denn man begann allmählich, das grosse Potenzial der Umweltwärme zu erkennen.

**Warum braucht es heute noch einen Wärmepumpendoktor? Werden so viele Anlagen falsch installiert?**

Wärmepumpen haben sich als äusserst zuverlässig erwiesen, das belegen auch die Statistiken. In einem Feldmonitoring haben wir untersucht, wie zuverlässig Wärmepumpen im Vergleich zu anderen Heizsystemen funktionieren. Das Ergebnis: Der Zuverlässigkeitsfaktor der Wärmepumpen liegt bei 99,5%, das ist sensationell.

Doch natürlich gibts auch immer wieder Anlagen, die nicht in Ordnung sind. Auf derzeit rund 20 000 verkaufte Anlagen pro Jahr macht das etwa 50 bis 100 Problemfälle. Diese landen dann bei mir auf dem Tisch. Das ist ein Resultat, das sich sehen lässt, das gleichzeitig aber auch meine Tätigkeit rechtfertigt.



### **An wen wenden Sie sich mit Ihrer Tätigkeit?**

Ich bin oft mit allen Beteiligten in Kontakt: mit dem Hersteller, dem Endkunden, dem Installateur oder auch mit den Nachbarn der Wärmepumpenbesitzer. Unser Ziel ist es, Gerichtsfälle etwa infolge von Lärm zu verhindern und die Probleme in einer sehr frühen Phase zu bereinigen. Darum bin ich auch als Vermittler zwischen den verschiedenen Parteien aktiv. Zudem bin ich neutral, das ist nebst Fachwissen, technischer Erfahrung und guter Vernetzung sehr wichtig.

### **Welches sind die klassischen Fehler, die heute bei der Installation von Wärmepumpen gemacht werden?**

Man trifft alles an: falsche Dimensionierung, ungeeignete hydraulische Systeme, falsch eingestellte Betriebsparameter, aber auch falscher Betrieb beispielsweise aufgrund einer zu hoch eingestellten Heizkurve. Die meisten dieser Fälle sind schnell geregelt. Bei komplexen Problemen hilft es, alle zu einer «Kropfleerete» an einen Tisch zu bringen. Da gilt es zu vermitteln und zuzuteilen, wer was erledigt. Bis heute gab es kaum einen Fall, den ich nicht lösen konnte.

### **Wie lassen sich Probleme vermeiden?**

Information und Schulung sind das A und O. Die FWS bietet deshalb ein umfassendes und hochstehendes Schulungsangebot für Installateure (siehe Link). Zudem haben wir unsere Erfahrungen in einer Broschüre mit dem Titel «Fälle aus der Praxis. Erfahrungen des Wärmepumpendoktors» niedergeschrieben.

### **«Anlagen mit Drehzahl- respektive Leistungsregulierung statt mit einem fixen Leistungsbereich weisen eine deutlich bessere Effizienz auf.»**

ben, die an die Kursteilnehmer sowie an die Mitglieder der FWS abgegeben wird. Soeben ist der zweite Band erschienen. Unsere Lösungen sind so für alle zugänglich.

### **Was gilt es insbesondere bei Sanierungen zu beachten?**

Es ist wichtig, zuerst den Gebäudezustand zu erfassen, statt einfach einen Heizkessel durch eine Wärmepumpe zu ersetzen. Sanierungen sind langfristig zu planen, denn sie erfolgen oft in Etappen. Zuerst sollen die Massnahmen an der Gebäudehülle, an Dach und Fenstern, erfolgen. Wird die Wärmepumpe erst anschliessend geplant, läuft man so nicht Gefahr einer Überdimensionierung. Es braucht also für jedes Gebäude eine Gesamtstrategie.

### **Wärmepumpen führen immer wieder zu Lärmklagen. Wo liegt da die Ursache?**

Durch das verdichtete Bauen liegen die Häuser heute näher beieinander. Zudem ist unsere Gesellschaft insgesamt etwas sensibler geworden in Bezug auf Lärm. Aussenaufgestellte Wärmepumpen müssen zudem am richtigen Ort stehen, also gilt es im Voraus die Lage von Schlaf- und Wohnzimmern bei sich selber, aber auch bei den Nachbarn zu eruieren. Die

Lärmschutzverordnung LSV muss in jedem Fall eingehalten werden. Wir sind in Kontakt mit dem Cercle Bruit Schweiz, der Vereinigung kantonaler Lärmschutzfachleute, um gemeinsam Lösungen zu finden.

### **Und wie lassen sich Lärmprobleme am besten beheben?**

Das «Schallbüchlein» (Bestellung siehe Link auf Seite 11), herausgegeben von der FWS, enthält Instruktionen, worauf bei der Installation zu achten ist. Zudem lohnt es sich, jene Geräte zu wählen, die am wenigsten Lärm verursachen. Allfällige Schalldämmmassnahmen müssen unbedingt schon in die Planung und Offerte integriert werden, so braucht man nicht im Nachhinein um die Kosten zu streiten.



### Wo geht die technische Entwicklung der Wärmepumpen hin und welche Trends beobachten Sie?

Anlagen mit Drehzahl- respektive Leistungsregulierung statt mit einem fixen Leistungsbereich weisen eine deutlich bessere Effizienz auf. Solche Anlagen sind seit Kurzem auf dem Markt und bestätigen diesen Trend. Zudem liegt bei den heutigen Geräten noch einiges drin in Bezug auf die Effizienzsteigerung. Bei Sole/Wasser-Wärmepumpen sollte eine Jahresarbeitszahl von 5 möglich sein, bei Luft/Wasser-Wärmepumpen von 3,6 bis 4.

### Welche Art von Wärmepumpe birgt künftig das grösste Potenzial?

Sole/Wasser-Wärmepumpen werden vor allem bei grösseren Anlagen ab 100 kW künftig einen wichtigen Platz einnehmen. Mit der Nutzung von Erdwärme beispielsweise zum Heizen und Kühlen oder aber durch die Energielagerung im Erdreich lässt sich die Energiestrategie deutlich verbessern. In diesem Bereich ist noch viel Potenzial vorhanden, und es sind derzeit interessante Projekte dazu am Laufen.

Luft/Wasser-Wärmepumpen werden sich auch künftig halten, aber die Lärm-

**«Die Installateurbranche braucht mehr gut ausgebildete Fachleute.»**

**«Die Förderung von Wärmepumpen sollte nicht nur finanziell, sondern auch im Sinne von verstärkter Information geschehen.»**

problematik muss gelöst und die Effizienz gesteigert werden. Schaut man die Lifecycle-Kosten an, schneiden Sole/Wasser-Wärmepumpen und Luft/Wasser-Wärmepumpen etwa gleich gut ab.

### Wo orten Sie Entwicklungspotenzial in Bezug auf die Energieeffizienz von Wärmepumpen?

Wir brauchen bessere Kompressoren, die speziell für die Leistungsregulierung geeignet sind. Damit liesse sich eine massive Effizienzsteigerung von gut 20% erreichen.

**In der Energiestrategie 2050 geht der Bund davon aus, dass sich der Stromverbrauch ab 2020 stabilisieren wird. Was heisst das für die Zukunft der Wärmepumpen, die ja nach wie vor gut einen Viertel Strom benötigen? Und wie lässt sich diese Annahme mit dem erwarteten Zuwachs von Wärmepumpen vereinbaren?**

Ich bin froh, dass Sie diese Frage stellen. Die Wärmepumpe hat einen

festen Platz in der Energiestrategie 2050. Denn mit ihr lässt sich die CO<sub>2</sub>-Problematik zu einem Teil lösen und sie hilft auch mit, den

Stromverbrauch im Vergleich zu heute zu senken. In der Schweiz sind derzeit noch etwa 160 000 Elektrospeicherheizungen im Einsatz. Wenn wir diese ersetzen, können wir gut 500 000 Wärmepumpen ans Netz nehmen. Ich sehe also in Bezug auf den Stromverbrauch kein Problem. Ein weiterer Punkt: Die Wärmepumpen ermöglichen im Rahmen von Smartgrid flexiblere Möglichkeiten, um die Spitzenlasten im Netz zu managen.

### Welche Rolle spielen die Politik resp. die Kantone bei der Förderung von Wärmepumpen?

Da die Wärmepumpe bei 20 bis 30% kostenpflichtiger Energie zu einem grossen Teil Umweltenergie nutzt, ist es sinnvoll und ökologisch, sie zu fördern. Fördermassnahmen sind als An Schub wichtig. Es liegt in der Hand der Kantone, die zur Verfügung stehenden Mittel gezielt einzusetzen. Dies sollte meines Erachtens aber nicht nur finanziell, sondern auch im Sinne von verstärkter Information geschehen.



### **Welche Botschaft möchten Sie der Branche mit auf den Weg geben?**

Die Installateurbranche braucht mehr gut ausgebildete Fachleute. Wärmepumpen sind anspruchsvoller bei der Installation als Ölheizungen und sie entwickeln sich laufend weiter. Meine Message an die Branche ist deshalb: Nehmt die Chance wahr, euch heute aus- respektive weiterzubilden. Denn die Wärmepumpe ist die Technologie der Zukunft. Die FWS bietet ein grosses Angebot an Kursen an, um sich das nötige Rüstzeug für die richtige Installation von Wärmepumpen anzueignen.

Unter nachstehenden Links finden Sie umfassende Informationen zu Wärmepumpen allgemein sowie zu Schulungen und Broschüren der FWS:  
[fws.ch](http://fws.ch)  
[fws.ch/kurskalender-2013.html](http://fws.ch/kurskalender-2013.html)  
[fws.ch/bestellung-broschueren.html](http://fws.ch/bestellung-broschueren.html)



### **10 Punkte, auf die es bei der Installation guter und effizienter Wärmepumpen-anlagen zu achten gilt:**

1. Ein auf das Objekt angepasstes und möglichst einfaches Hydraulik- und Regelkonzept wählen und die Vorschriften (z.B. für Isolationen in Kellerräumen) einhalten.
2. Das Warmwasser soll ebenfalls mit der Wärmepumpe erzeugt werden.
3. Bei Heizungssanierungen ist zuerst das Gebäude zu betrachten, denn bei nachträglicher Sanierung der Gebäudehülle ist die Wärmepumpenleistung zu gross.
4. Die Effizienz der Wärmepumpe hängt direkt vom Temperaturhub zwischen der Wärmequelle und der notwendigen Heiztemperatur ab; je kleiner diese Differenz, desto effizienter die Wärmepumpe.
5. Sole/Wasser-Wärmepumpen mit Bodenheizung als Wärmeabgabe benötigen keinen Speicher, da die Bodenheizung eine ideale Speicherfunktion übernimmt.
6. Für die Warmwasserbereitung wird im Boiler ein genügend grosses Heizregister benötigt (Dimensionierung 0,3–0,4 m<sup>2</sup>/kWQwp max).
7. Die Entladetemperatur bei der Warmwasserbereitung muss dem Kältemittel angepasst und nicht zu hoch eingestellt werden (R407C erlaubt max. ca. 53 °C).
8. Bei Einfamilienhäusern mit einer dominanten Hauptzone hat eine Raumtemperaturkompensation (Raumfühler) eine positive Wirkung auf die Wärmepumpeneffizienz.
9. Erdwärmesonden sind nach der SIA-Norm 384/6 zu dimensionieren; bei längeren Sonden (ab ca. 150 m Länge) ist die grössere Dimension (Ø 40 mm) einzusetzen oder bei hohem Druckverlust auf mehrere Sonden aufzuteilen.
10. Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Umkehrabtauung benötigen zwingend einen kleinen Speicher, damit die Wärmeenergie im Heizsystem verfügbar ist.

### **So vermeiden Sie Lärmprobleme bei Wärmepumpen:**

1. Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen auf einen möglichst tiefen Schalleistungspegel achten.
2. Bei der Aufstellung von Luft/Wasser-Wärmepumpen die Schallausbreitung (auch beim Nachbarn) beachten. Die Vergrösserung der Distanz reduziert den Schalldruckpegel erheblich.
3. Im Zweifelsfall sind Massnahmen zur Schalldämmung von Anfang an (bereits im Angebotsstadium) einzuplanen.
4. Die Umgebung, insbesondere bei verdichteten Überbauungen (EFH-Siedlungen und Reihenhäuser), ist genau zu beachten. Wo sind die kritischen Räume (Wohn- und Schlafzimmer, Büros, etc.), die beachtet werden müssen?
5. Rohrbefestigungen sind grundsätzlich mit guten Schalldämmelementen und die Wärmepumpenanschlüsse flexibel (90–360°-Bogen) auszuführen.
6. Wärmepumpen sollen nie unter Schlafräumen aufgestellt werden, da das Risiko von Schallproblemen hoch ist.