

Zeitschrift: bulletin.ch / Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse
Band: 94 (2003)
Heft: 4

Artikel: Lärmreduktion bei Luft/Wasser-Wärmepumpenanlagen
Autor: Zogg, Martin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857532>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lärmreduktion bei Luft/Wasser-Wärmepumpenanlagen

Grundlagen und Massnahmen

Über die Hälfte der neuen Kleinwärmepumpen mit Wärmeleistungen bis 25 kW nutzt Umgebungsluft als Wärmequelle. Besonders in dicht besiedelten Gebieten haben diese Luft/Wasser-Wärmepumpen vereinzelt zu Beanstandungen der Lärmimmissionen geführt. Im Rahmen eines Forschungsprogramms wurden nun die Lärmquellen von Luft/Wasser-Wärmepumpenanlagen analysiert und ein Leitfaden für Hersteller und Planer zur lärmarmen konstruktiven Gestaltung solcher Anlagen mit einer grossen Zahl konkreter Massnahmen ausgearbeitet.

Die Einführung in die theoretischen Grundlagen der Akustik führt zum Verständnis der Möglichkeiten zur Lärmreduktion von Wärmepumpenanlagen. Sie erlaubt auch eine Prognose der Wirksamkeit einzelner und kombinierter Massnahmen zur Reduktion der Schallimmissionen durch die Berechnung der Schallausbreitung im Freien und des Beurteilungslärmpegels. Auch die wesentlichen Richtlinien zur Messung der Schallemissionen werden zusammengestellt. Wissenslücken wurden durch eigene Messungen geschlossen (Beispiel in Bild 1).

Rund 90% der Lärmemissionen werden durch die Ventilatoren zur Umwälzung der Umgebungsluft verursacht. Als wichtigste Massnahmen zur Reduktion des Ventilatorlärms werden vorgeschlagen:

- Sorgfältige Wahl des Ventilators (Ventilatortyp für möglichst geringe Umfangsgeschwindigkeit, Betriebspunkt auf der Ventilatorcharakteristik möglichst am Schallleistungs-Mini-

mum, spezielle Schaufelformen für geringen Schallleistungspegel – leider noch nicht im Handel: unregelmässiger Schaufelabstand am Umfang).

- Verbesserung der Strömungsführung in Ventilatornähe (Einlaufdüse, keine Strömungshindernisse und genügend grosse Krümmungsradien der Kanäle vorab auf der Ventilatoreintrittsseite, Einbauanweisungen der Hersteller beachten).
- Geringeren Druckverlust der Luftkanäle anstreben (Luftgeschwindigkeit 3

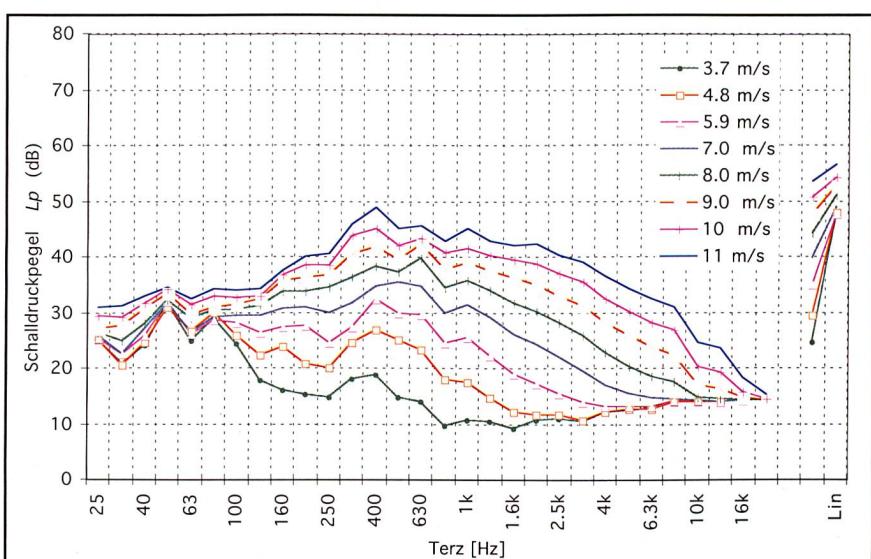


Bild 1 Messung der Strömungsgeräusche von Wetterschutzzetteln im Akustiklabor. Oben: Messanordnung, unten: Schalldruckspektren in einem Abstand von einem Meter in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit im freien Querschnitt.

Kontaktadresse

Dr. Martin Zogg
Forschungsprogrammeleiter Umgebungswärme,
Abwärme, WKK (UAW)
des Bundesamts für Energie
Kirchstutz 3
3414 Oberburg
www.waermepumpe.ch/fe
martin.zogg@bluewin.ch

- 4 m/s, nach Axialventilatoren Leitteinbauten statt übliche Kanaldiffusoren – verursachen allerdings auch zusätzliche Geräusche), Querschnittsfläche der Luftschächte für Ein- und Austritt >140% der freien Kanalquerschnittsfläche, strömungsoptimale Schutzgitter.
- Schalldämpfende Wirkung von 90°-Krümmern, Luftschächten (besonders wirksam mit einer horizontalen Zwischenwand) und starken Querschnittssprüngen nutzen.

- Bei starker Tonhaltigkeit (Geräusche mit hörbarem Einzelton, insbesondere durch Ventilatoren verursacht) Einbau von Resonanzschalldämpfern.
- Isolation der Luftkanäle mit wenigstens 50 mm dicken schallabsorbierenden Materialien.

Der Arbeitsmittelkompressor ist die zweitwichtigste Wärmequelle. Zur Reduktion des Kompressorlärmes werden die folgenden Massnahmen ausführlich beschrieben:

- Akustische Kapselung (Schallabsorption durch Auskleidung mit schallabsorbierendem Material auf der Innenseite der gegen aussen möglichst dichten Schallschutzauben).
- Gute ein- bis zweistufige Körperschallisolierung.

Schliesslich sind auch die Kältemittel-leitungen zu beachtende Lärmemissionsquellen. Deshalb ist auch bei diesen eine Körperschallisolierung notwendig.

Die vorgeschlagenen Massnahmen werden im Schlussbericht durch zahlreiche Skizzen, Diagramme und Messergebnisse illustriert.

Ausführlicher Schlussbericht zu diesem BFE-Forschungsprojekt

H.R. Graf: Lärmreduktion bei Luft/Wasser-Wärmepumpenanlagen – Grundlagen und Massnahmen, Schlussbericht, Bundesamt für Energie 2002.

Download aus www.waermepumpe.ch/fe Rubrik «Berichte»

Bestellung der schriftlichen Fassung unter der Projektnummer 85355 bei ENET, Egnacherstrasse 69, 9320 Arbon, 071-440-02-55, enet@temas.ch

Wärmepumpe mit ölfreien Radialkompressoren

(Machbarkeitsstudie)

Für die hohen Temperaturhübe des Sanierungsmarktes würden zweistufige Wärmepumpen zu höherer energetischer Effizienz führen, als sie mit den jüngst entwickelten Retrofit-Wärmepumpen mit Zwischenansaugung möglich ist. Diese Idee scheiterte aber bisher an der Migration des Schmieröls zwischen den beiden Kompressoren. Mit dem neuen Vorschlag einer zweistufigen Kompression mit ölfreien Radialkompressoren wäre dieses Problem grundsätzlich zu lösen. Eine Machbarkeitsstudie zeigte, dass eine solche Lösung viel versprechend ist. Als Arbeitsmittel erwiesen sich das synthetische Kältemittel R134a wie auch Propan als geeignet. Die rechnerischen Abschätzungen wurden vorerst für R134a durchgeführt. Sie ergaben für eine Luft/Wasser-Wärmepumpe mit 10 kW Heizleistung bei A2/W50 für beide Radialverdichter rund 20 mm Aussendurchmesser. Diese müssen je nach Arbeitsbereich mit Drehzahlen von 120 000 bis 220 000 Umdrehungen pro Minute (!) angetrieben werden. Der hochwirksame, drehzahlvariable Permanentmagnetmotor (elektrischer Wirkungsgrad mit Frequenzumformer um 90%) und die beiden Laufräder sind auf einer Welle angeordnet. Diese drehen in Gaslagern, welche das Arbeitsmittel als Schmiermedium verwenden. Falls die sehr engen Toleranzen im Mikrometerbereich zu einem günstigen Preis realisiert werden könnten, ergäben diese Verdichter isentrope Wirkungsgrade von 65% bis 81% (75% am Auslegungspunkt A2/W50). Das Erreichen der Retrofit-Anforderung einer Vorlauftemperatur von 60°C bei einer Umgebungslufttemperatur von -12 °C scheint problemlos möglich. Mit diesem Kompressor liessen sich Kleinwärmepumpen mit einem bisher unerreichten Gütegrad von rund 50% bauen. Ein wesentlicher Vorteil einer Wärmepumpe mit Radialkompressoren ist auch die den konventionellen Wärmepumpen entgegengesetzte Leistungscharakteristik: Die Wärmeleistung nimmt nämlich mit zunehmendem Temperaturhub bedarfsgerecht zu. Für die Realisierung des zweistufigen Radialkompressors ist aber noch ein erheblicher Entwicklungsaufwand nötig. In einem nächsten Schritt müsste ein Funktionsmuster mit vorerst einem Laufrad gebaut und ausgemessen werden. Es ist zu hoffen, dass sich ein namhafter Hersteller für diesen Vorschlag begeistern lässt.

Ausführlicher Schlussbericht zu diesem BFE-Forschungsprojekt

J. Schiffmann: Compresseur radial pour pompe à chaleur bi-étageée, rapport final, Office fédéral de l'énergie 2002 (französisch; Zusammenfassung deutsch).

Download aus www.waermepumpe.ch/fe Rubrik «Berichte»

Bestellung der schriftlichen Fassung unter der Projektnummer 85701 bei ENET, Egnacherstrasse 69, 9320 Arbon, 071-440-02-55, enet@temas.ch

Réduction du bruit émis par les installations de pompes à chaleur air/eau

Plus de la moitié des nouvelles petites pompes à chaleur d'une puissance allant jusqu'à 25 kW utilisent l'air ambiant comme source de chaleur. En particulier dans les régions très peuplées, ces pompes à chaleur air/eau sont parfois à l'origine de plaintes quant au bruit qu'elles émettent. Dans le cadre d'un programme de recherche, les sources de bruit des pompes à chaleur air/eau ont été analysées et des principes directeurs ont été élaborés à l'attention des fabricants et des planificateurs sur la manière de construire ces installations de façon à ce qu'elles émettent le moins de bruit possible. Un grand nombre de mesures concrètes y sont également proposées.