

# Geräuschverminderung bei Heizungsanlagen

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wohnen**

Band (Jahr): **48 (1973)**

Heft 9

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-104258>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

*Der moderne Mensch – dauernd irgendetwelcher Sinnesreizungen ausgesetzt – verlangt in immer vermehrtem Masse wenigstens in seinen eigenen vier Wänden nach Ruhe und Entspannung. Es ist verständlich, dass er sich zur Wehr setzt, wenn neue Geräuschquellen – besonders in der Nacht – dazukommen.*

*Die Technik hat uns glücklicherweise nicht nur neue Geräuschquellen beschert, sie hat gleichzeitig auch Mittel und Wege aufgezeigt, wie sich solche Geräuschprobleme lösen oder vermeiden lassen.*

*Die folgenden Ausführungen befassen sich mit den Möglichkeiten der Geräuschverminderung bei Heizungsanlagen. Sie gründen sich auf einen audiovisuellen Vortrag über «Umweltfreundliche Heizung» anlässlich einer von der Hoval Herzog AG veranstalteten Fachtagung über Heizungsfragen. Red.*

Geräusche lassen sich physikalisch sehr genau messen. Die Geräuschempfindung ist hingegen nicht messbar. Sie kann bei verschiedenen Menschen sehr unterschiedlich ausfallen.

Es gibt kein besseres Mittel, um vor Geräuschbeanstandungen, verursacht durch Heizungsanlagen, verschont zu bleiben, als schon bei Projektierung und Bau von Wohnhäusern die Vorschriften betreffend die Heizraumgestaltung und die Montage der Heizanlage strikte zu beachten.

Voraussetzung dafür ist eine gute Zusammenarbeit aller Beteiligten: Architekt, Bauherr, Bauunternehmer, Installateur, Lieferant, vielleicht auch eines Schallspezialisten. Die grossen Investitionen in einen Heizraum rechtfertigen sicherlich, dass der Heizung die erforderliche Aufmerksamkeit geschenkt wird. Das Beachten von Details bei der Planung und exaktes Arbeiten bei der Ausführung sind ebenfalls Voraussetzungen für den Erfolg.

Es liegt somit im Aufgabenbereich des Wohnungsproduzenten, sich mit den Grundlagen des Schallschutzes vertraut zu machen.

### Was ist Schall?

Der Ausdruck «Schall» ist ein Sammelbegriff für Ton, Klang und Geräusch.

Lärm ist eine subjektive Grösse. Dies bedeutet, dass ein Schall von einem Menschen als Lärm, von einem anderen

Menschen nicht als Lärm empfunden werden kann.

### Die Schallausbreitung

Der Schall wird von einer Schallquelle erzeugt und pflanzt sich als Druckwelle fort. Dazu ist ein schallübertragendes Medium notwendig.

Breitet er sich in der Luft aus, so spricht man vom Luftschall. Eine analoge Erklärung gilt für den Wasser- und den Körperschall.

Auf seinem Weg verliert der Schall naturgemäss etwas von seiner Energie.

Es ist nun aber auch möglich, dem Schall Hindernisse in den Weg zu legen. An einer Mauer wird der Schall zurückprallen (= reflektieren), so dass er dahinter nicht mehr oder nur noch abgeschwächt hörbar ist. Es hat dabei eine sogenannte *Schalldämmung* stattgefunden. Von einer *Schalldämpfung* spricht man dann, wenn der Schall poröses, meist lockeres Material, sogenannte Schallschluckstoffe durchdringen muss, wo er zum grössten Teil verschluckt (= absorbiert) wird.

Um Geräusche zu beseitigen oder mindestens reduzieren zu können, sind oft die genauen Kenntnisse der darin vorkommenden Frequenzen notwendig. Soll ein Geräusch mit Hilfe eines Resonators verkleinert werden, ist die Aufnahme einer Frequenzanalyse unerlässlich.

### Die Messung der Lautstärke

Luftschall ist gleichbedeutend mit schnellen Luftdruckschwankungen. Dass der Schall einen Luftdruck erzeugt, wird am eindrücklichsten dadurch demonstriert, dass Fensterscheiben durch einen Knall eines Überschallflugzeuges in Brüche gehen können.

Erzeugen zwei verschieden hohe Töne den gleichen Schalldruck, so besitzen sie auch den gleichen Schallpegel (in Dezibel). Das Dezibel ist eine physikalische Grösse.

Im Gegensatz zum Dezibel ist das Phon eine physiologische Grösse. Simplifiziert ausgedrückt:

Phon hört man (mit dem Ohr), Dezibel misst man (mit dem Schallpegelmess).

### Die Heizanlage als Schallerzeuger

Im Heizraum sind es vorwiegend die *Brenngeräusche*, die für die Lautstärke verantwortlich sind. Die vom Brenner erzeugte Lautstärke wächst aber naturgemäss mit seiner Leistung.

Jeder Gebläsebrenner besteht grundsätzlich aus drei verschiedenen Schallerregern:

*Der Elektromotor* verursacht das bekannte Motorengeräusch. *Das Gebläse* dagegen erzeugt in der Regel den Hauptanteil des Brenngeräusches.

Aber auch *die Flamme* kann einen erheblichen Anteil an die Geräuschbildung bei der Kesselfeuerung beitragen.

Es ist eine bekannte Tatsache, dass ein Heizkessel keine eigentliche Geräuschquelle darstellt. Im Koks- oder Kohlebetrieb arbeitet er praktisch geräuschlos.

Die Geräusche entstehen erst in Kombination mit dem Brenner, der als Schallerreger wirkt. Der Heizkessel wirkt als *Resonator*.

Bei Geräuschuntersuchungen an Heizungsanlagen muss also immer die Kombination von Brenner und Kessel betrachtet werden.

Der Kamin kann unter gewissen Voraussetzungen ebenfalls als Resonator funktionieren und besitzt eine Eigenfrequenz.

### Die Geräuschübertragung

Geräuschreklamationen betreffend Heizungsanlagen beziehen sich in weitestens den meisten Fällen auf die Nachtzeit. Tagsüber werden die Geräusche meistens überhört, weil sie im Grundgeräuschpegel untergehen oder relativ zu diesem nicht als störend empfunden werden; beim Einschlafen können dieselben Geräusche jedoch von Bedeutung sein. Es ist deshalb zweckmässig, die Schlafzimmer als kritische Räume zu betrachten.

Beim Studium der Schallausbreitung hat man zu unterscheiden, ob sich die Heizungsanlage im Keller oder auf dem Dach befindet. Im allgemeinen sind folgende Ausbreitungswege zu berücksichtigen:

Luftschall dringt durch das Heizraumfenster oder durch die Ansaugöffnung der Frischluft nach aussen und überträgt sich auf die Nachbarschaft oder dringt von aussen als Immission durch das Fenster wieder in das Wohngebäude ein.

Das Heizraumgeräusch dringt als

Körper- und Luftschall direkt durch die Böden, Decken und Wände in die Wohnräume.

Die Geräusche bei Heizungsarmaturen werden über die Wasserleitungen übertragen. Die Radiatoren wirken aufgrund ihrer grossen Oberflächen als eine Art Lautsprecher und geben die Geräusche als Luftschall in die Wohn- und Schlafräume ab.

Das Kamingeräusch dringt durch die Kaminwandung direkt in die benachbarten Räume. Dieser Ausbreitungsweg steht naturgemäss bei Heizungen auf dem Dach nicht zur Diskussion.

Die Heizungsgeräusche können vom Kaminaustritt auf die Nachbargebäude übergreifen. Dies trifft besonders bei Hanglagen zu, wo die Bewohner von darüberliegenden Gebäuden unter Umständen belästigt werden können.

Oft ist es schwierig, die Ausbreitungswege zu finden.

Ist Ihnen bekannt, dass Schlüssellocher, wie sie früher gang und gäbe waren, bis zu 40% der Heizraumgeräusche durchdringen lassen? Die Verwendung von Sicherheitsschlössern schalten diesen Ausbreitungsweg aus. Gut wäre es, wenn in Zusammenarbeit mit dem Architekten die gleichen Schlösser eingebaut werden könnten, wie bei Liftmaschinenräumen.

Schlecht dichtende Türen oder Zwischenräume im Türanschlag können bis zu 60, ja 70% der Heizraumgeräusche entweichen lassen. Es lohnt sich deshalb, bei Heizräumen gutes Türmaterial mit Stahlzargen, die satt hintergossen sind, anzuwenden.

Ganz ausgezeichnete Resultate gegen Luftschall-Ausbreitung lassen sich erreichen durch doppelwandige Stahltüren mit entsprechenden Doppeldichtungen oder Schallschleusen, bei der ein zweiter Raum zwischen Heizraum und z. B. dem Treppenhaus liegt.

### Vorbeugende Geräuschverminderung

Wie die vorhergehenden Abschnitte zeigen, sind bei modernen Heizanlagen Geräusche unumgänglich. Es gibt jedoch Mittel und Wege, ihre Ausbreitung so weit zu erschweren, dass sie in den Arbeits-, Wohn- und Schlafräumen nicht mehr stören. Dazu müssen unter anderem gewisse bauliche Voraussetzungen erfüllt sein, welche vom Architekten und Bauunternehmer zu beachten sind und die nachträglich vom Heizungsinstallateur nicht mehr beeinflusst werden können. Solche bauseitige Massnahmen können bei der Planung neuer Gebäude leichter berücksichtigt werden als bei Renovationen von Altbauten.

Folgende Punkte verlangen bezüglich Geräuschübertragung ein besonderes Augenmerk.

### Lage des Heizraumes und der Kaminführung in bezug auf andere Räume:

Direkt neben oder unter bewohnten Räumen sollen *keine* Heizräume plaziert werden.

### Ausführung der Heizraumwände und der Böden:

Masse ist immer noch die beste Schalldämmung! Heizraumdecken sollten als Rohdecke mindestens 20 cm Dicke aufweisen und sind im Falle von bewohnten Räumen darüber auf 30 cm zu erhöhen.

Heizraumwände und Decken müssen mit Gipsverputz (Gipsglattstrich) ausgeführt werden. Dadurch wird der von der Heizungsanlage produzierte Luftschall reflektiert und geht im Heizraum zugrunde, wo er in Wärme umgewandelt wird.

Um die Schallausbreitung richtigerweise in darüberliegende Räume zu verhindern, wird wie erwähnt eine dickere Decke erstellt. Über die Wandkonstruktion können jedoch flankierende Geräusche über den Baukörper fortgepflanzt werden.

In solche Fällen empfiehlt es sich, die Wände unter den dickeren Deckenteil zu stellen. Körperschall wird an der dickeren Decke reflektiert und pflanzt sich nicht fort.

Sind die Räume über der Heizanlage vor Geräuschen zu schützen, werden Gipsplatten zur Schalldämmung auf die Decke angebracht.

Der Luftschall wird reflektiert und bleibt im Heizraum. Damit aber nicht in Ecken flankierende Geräusche durch Wand und Decke an ungewünschte Orte entweichen können, empfiehlt es sich, die Platten ca. 30 cm nach unten zu ziehen.

Um Geräuschübertragungen zu verhindern, werden gutmeinende Nicht-Fachleute oft untaugliche Mittel an, die mit viel Kostenaufwand wenig Resultate liefern.

Eine solche Fehlüberlegung ist das simple Anbringen von Schallschluckmaterialien an Heizraumdecken und Wänden. Wohl wird im Heizraum der Schall aufgeschluckt und der Schallpegel merklich verringert, aber der Abtransport der Geräusche in Räume, wo er ferngehalten werden soll, ist dadurch nur in kleinem Masse zu erreichen.

Die Schallwellen dringen ins Schallschluckmaterial ein, werden zu einem kleinen Teil in Wärme umgewandelt, der grössere Teil jedoch geht ungehindert durch: Langwellige Geräusche, also tiefe Frequenzen, durchdringen praktisch ungehindert das Schallschluckmaterial.

Nur die hohen Schwingungen werden stark reduziert.

Es gilt also die Regel: Schallschluckmaterial soll in jenem Raum angebracht werden, wo der Schall geschluckt, also reduziert werden soll. Da dies im Heizraum sicher nicht notwendig ist, soll danach getrachtet werden, die produzierten Geräusche im Heizraum zurückzubehalten und dort zu vernichten, indem sie in eine andere Energieform (Wärme) umgewandelt werden.

Am geeignetsten ist sicher eine geschickte Kombination der Reflektion und der Absorption der Geräusche.

Unter der Decke wird auf einer Schallschluckschicht eine Gipskartonplatte oder ein glatter Verputz angebracht.

Die Vorteile sind offensichtlich:

1. Der Grossteil der Heizraumgeräusche wird in den Raum reflektiert und demzufolge zurückgehalten.
2. Der mehrmalige Schichtwechsel, Karton, Reingips, Karton, Schallschluckmaterial, Beton, bringt jedesmal einen Energieverlust mit sich.
3. Die hohen Frequenzen werden in der Schallschluckschicht absorbiert.

Die erwartete *Schalldämmung* ist daher sehr gut.

Untersuchungen namhafter Spezialisten haben ergeben, dass 95% der behandelten Geräuschprobleme Körperschallübertragung waren. Es lohnt sich also, den baulichen Vorkehrungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Einheit Brenner-Heizkessel bestimmt weitgehend, ob die Geräusche, die notgedrungen zur Aufbereitung der Wärmeenergie erzeugt werden, in relativ grossen Bereichen schwanken können.

Immer wieder stellt man fest, dass auch die Längenverhältnisse von Rauchrohr und Kamin eine wichtige Rolle bei der Geräuschentwicklung spielen. Die Konstruktionsart dieser Rauchgaswege kann Rückwirkungen auf Kessel und Verbrennung erzeugen.

Dies ist sicher auch ein Grund dafür, dass gleiche Brenner auf denselben Kesseln auf verschiedenen Anlagen zu ganz erheblichen Geräuschunterschieden führen.

Es ist zu beachten, dass auch das Rauchrohr kurz ist und mit Steigung in den Kamin eingeführt wird. Zur Abdichtung wird mit Vorteil ein Futterrohr, welches einen ca. 4 cm grösseren Durchmesser als das Rauchrohr aufweist, im Kamin verankert. Der Zwischenraum, mit Asbestzopf abgedichtet, hält Vibrationen vom Kaminkörper fern. Wird das Rauchrohr zusätzlich isoliert, darf der Isolationsmantel nicht am Futterrohr anstehen.

Es sei noch auf einige wichtige Punkte hingewiesen:

Der Heizraum braucht grundsätzlich kein Fenster, das bezüglich Schallausbreitung immer die schwächste Stelle darstellt.

Dafür soll für gutes Licht gesorgt werden, und eine Steckdose erleichtert den Servicemonteuren und dem Kaminfeger die Arbeit.

Der Kessel muss bei Dach- oder Zwischengeschosszentralen immer auf Schwingungsdämpfer gestellt werden.

Im Kellergeschoss ist dies ebenfalls zu empfehlen, mindestens sollte diese Massnahme aber in der Offerte aufgeführt sein.

Bei der Leitungsinstallation gilt als erster Grundsatz:

*Rohrleitungen dürfen mit dem Baukörper nicht in Berührung kommen.* Es ist auch besser, einmal zuviel, als einmal zuwenig zu isolieren.

Leitungsdurchführungen in Wänden sind immer wieder Ursachen von Geräuschübertragungen. Damit dort keine Probleme auftreten, ist es ratsam, die Ausführung solcher wichtiger Arbeitsvorgänge zu kontrollieren.

Fehler, die immer wieder aus Unkenntnis passieren, rächen sich und verursachen nachher wesentlich mehr Ärger und Arbeit.

Dafür, dass man von Geräuschreklamationen verschont bleiben kann, liegen viele eindeutige Beweise vor. Auf allen Anlagen, wo man nach den modernen schalltechnischen Regeln gearbeitet hat,

sind höchst selten Beanstandungen aufgetreten.

Die Mehrkosten all der geschilderten Massnahmen sind, verglichen mit den Heizanlagekosten oder dem Bauvolumen, verschwindend gering.

Treten trotzdem einmal Lärmprobleme auf, sind Spezialisten beizuziehen.

### Schallschluckhaube Geräuschfilter

Statt durch kostspieliges nachträgliches Verstärken der Heizraumwände das Entweichen der Geräusche zu erschweren, kann eine Schallschluckhaube über dem Brenner angebracht werden. Dadurch lassen sich Lautstärkereduktionen von 10 bis 15 dB (A) erzielen.

Mit der Schallschluckhaube lassen sich allerdings jene Geräusche nicht erfassen, welche den Weg durch das Rauchrohr in den Kamin und von dort in die benachbarten Wohnräume oder durch den Kaminaustritt in die Nachbarschaft finden.

In solchen Fällen helfen die Geräuschfilter. Sie dienen zur Unterbindung der Schallausbreitung im Rauchrohr, ohne dabei den Rauchgastransport wesentlich zu beeinträchtigen.

Die Geräuschfilter müssen dem Geräuschspektrum der Brenner-Kessel-Kombination angepasst werden. Eine Aufnahme dieses Spektrums ist daher vorgängig unerlässlich.

### Zusammenfassung:

- Moderne Heizungsanlagen bringen einen gewissen Geräuschpegel ins Haus, denn sie arbeiten mit sehr hohem Wirkungsgrad.
- Die Wahl einer guten Kessel-Brenner-Kombination, hinter der eine geschulte Serviceorganisation steht, bringt eine nicht zu unterschätzende Rückversicherung.
- Die Heizraumplatzierung, die Heizraumgestaltung und die Kaminausführung müssen bereits bei der Projektierung unter Einbezug aller schalltechnischen Massnahmen mit Nachdruck verfolgt werden.
- Der für die Anlage verantwortliche Heizungsfachmann muss die fachlich einwandfreie Ausführung seines Projektes überwachen.
- Treten im Betrieb trotzdem Beanstandungen auf, können, da bereits bei der Projektierung die eventuell notwendigen Abstände eingehalten wurden, mit Schallschluckhauben die Heizraumgeräusche beherrscht werden.
- Der Einbau von Schalldämpfern, die auf die störenden Frequenzen hin konstruiert sind, reduzieren die Kamingeräusche.

## Neue Epoche der Energieversorgung

Innert kurzer Zeit ist die «Energie Erdgas» auch bei uns zu einem Begriff geworden. Die Umstellung vom bisher gebräuchlichen Stadtgas auf Erdgas ist - mit allen angenehmen und unangenehmen Konsequenzen - im Gang oder zum Teil bereits abgeschlossen.

Wenn bei dieser Umstellung nicht alles reibungslos vor sich geht, wenn gewisse Schwierigkeiten und Enttäuschungen nicht vermieden werden konnten, so darf man darob nicht vergessen, dass wir damit in eine neue Epoche der

## Erdgas

Energieversorgung hinüberwechseln. Wenn die Umstellung vollzogen ist, Engpässe überwunden sind, werden wir bald einmal feststellen, dass wir für etwas gutes, das Stadtgas, etwas besseres, eben das Erdgas, eingetauscht haben.

Das Erdgas ist giftfrei. Es hat einen besonders hohen Heizwert: bis 10000 kcal pro Kubikmeter (Heizwert von Stadt- oder Ferngas 4200 kcal). Dies ist der Hauptgrund, weshalb sämtliche mit Gas betriebenen Apparate dieser neuen Energie angepasst werden müssen.

Erdgas ist eine saubere Energie. Es verbrennt ohne giftige Abgase oder andere Immissionen. Der Transport von Erdgas verursacht ebensowenig Umweltbelastungen, da er auf unterirdischem Weg vorgenommen wird. Eine Aufbereitung dieser Energie mit den entsprechenden Konsequenzen ist nicht nötig.

Erdgas ist auch eine sichere Energie. Die bekannten Erdgasvorräte belaufen sich auf gegen 100000 Milliarden Kubikmeter. Laufend werden neue Erdgasfelder erschlossen.