

Schallprobleme bei Überdruckkesseln

Autor(en): **Beyeler, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **91 (1973)**

Heft 38

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71998>

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.

Schliesslich ist auch die nachträgliche Überprüfung der garantierten Raumlufttemperaturen neu geregelt worden, wobei ausdrücklich festgehalten wird, dass die Ursache für das Nichterreichen der garantierten Raumlufttemperaturen als geheimer Mangel betrachtet wird. Die Verjährungsfrist für geheime Mängel beträgt nicht zwei, sondern fünf Jahre.

Mit der revidierten SIA-Norm No. 135 erhalten Bauherren, Architekten, Ingenieure und Unternehmer ein klares Arbeitsinstrument für die Projektierung und Ausführung von Zentralheizungs-Anlagen. Die Norm kann in wenigen Wochen beim Generalsekretariat des SIA, Normenverkauf, Selnaustrasse 16, 8039 Zürich, Tel. 01/36 15 70, bezogen werden.

Schallprobleme bei Überdruckkesseln

DK 697.326

Nach der Einführung der Überdruck-Heizkessel gelangte man vielerorts zur Auffassung, dass solche, neben vielen Vorteilen, auch den Nachteil einer starken Geräuschentwicklung aufweisen. Dies trifft aber nicht immer zu; misst man ältere Anlagen gleicher Leistung nach, so kann man vielfach feststellen, dass der Schallpegel annähernd gleich ist. Oft ist die Ursache für die erhöhte Geräuschbelastung darin zu finden, dass ein alter Koksessel durch einen Überdruckkessel von wesentlich höherer Leistung ersetzt oder dass ein viel zu kleines Heizlokal direkt neben oder unter Wohnräumen vorgesehen wurde.

Es ist nachgewiesen, dass auch Rauchrohr, Kaminanordnung und Kaminbauweise einen starken Einfluss auf den Schallpegel einer Heizanlage haben. Doch ist es noch nicht gelungen, diesen Einfluss quantitativ genau voraussagen zu können.

Lärmquellen und Geräuschübertragung

Die Lärmquellen bei Überdruckkesseln sind mechanische und Strömungsgeräusche des Brenners im Bereich zwischen 500 und 10000 Hz sowie Flammengeräusche im Bereich zwischen 30 und 400 Hz. Dazu kommen, besonders bei grossen Brennern, die Schläge von Magnetventilen, sowie die Geräusche von Umwälzpumpen und der Kompressoren von geschlossenen Ausdehnungsgefässen.

Die Schallausbreitung vollzieht sich auf verschiedenen Wegen. Der Luftschall im Kesselraum dringt durch die Ansaug- und Entlüftungsöffnungen ins Freie und gelangt von dort in die Wohnräume des eigenen Hauses oder der Nachbarn. Er überträgt sich auch auf Wände und Decken des Heizlokals und wird weitergeleitet. Die Geräusche übertragen sich auf den Kessel und werden über das Fundament weitergeleitet. Das Flammengeräusch pflanzt sich durch den Kamin fort, überträgt sich auf die Wände der anliegenden Räume und strahlt von der Mündung des Kamins ab, um unter Umständen die Nachbarschaft mehr zu belästigen als die Bewohner im eigenen Haus. Pumpengeräusche pflanzen sich namentlich durch das Leitungsnetz fort.

Massnahmen zur Lärmbekämpfung

1. An der Quelle

Zur Lärmbekämpfung bestehen verschiedene Möglichkeiten. Die erste und die beste besteht darin, den Lärm gar nicht erst entstehen zu lassen, also leise Brenner zu konstruieren. Dass dies heute möglich ist, wird von der Tatsache bewiesen, dass je nach Fabrikat und Einstellung Unterschiede in der Geräuschentwicklung von bis zu 10 dB festzustellen sind.

Messungen an Überdruckkesseln haben ergeben, dass das Flammengeräusch nicht durch Resonanz verstärkt wird. Andererseits lässt sich aber leider durch andere Gestaltung des Feuerraumes das Geräusch im Kessel selber nicht oder kaum dämpfen.

2. Verhinderung der Schallausbreitung

Neben der Bekämpfung an der Quelle haben Massnahmen zur Verminderung der Schallübertragung gute Er-

folgsaussichten. Als wirkungsvolle, in der Praxis bereits bewährte Massnahmen können vorgesehen werden:

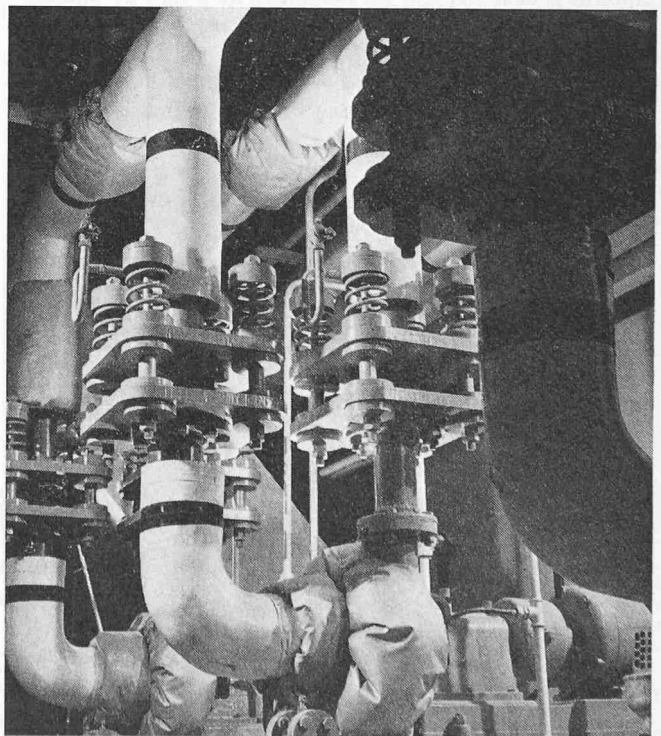
- Dämpfungselemente zwischen Kessel und Fundament bzw. Sockel
- Schalldämpfer für den Einbau in die Rauchrohre
- Schallschutzhauben für die Brenner.

Durch die Montage von Schalldämpferelementen am Kessel-Grundrahmen können Geräuschübertragungen wirkungsvoll unterbunden werden. Um Resonanzerscheinungen vorzubeugen, müssen diese Elemente eine möglichst niedrige Eigenfrequenz aufweisen. Sie können auch nachträglich eingebaut werden. Zu diesem Zweck entwickelte beispielsweise die Firma Zent AG Bern für ihre Kessel solche Elemente, die auf eine Eigenfrequenz von 15 Hz abgestimmt sind, und die auch nachträglich ohne jede Änderung der Anlage eingebaut werden können. Es sind auch mit Schalldämpferelementen bestückte Strahlsockel erhältlich.

In Fällen, wo sich eine Abstrahlung von den Kaminwänden oder der Kaminmündung störend auswirken, können in die Rauchrohre Schalldämpfer montiert werden. Deren Wirkung ist gut; sie beträgt 15 bis 20 dB.

Zur Dämpfung der Brennergeräusche können nachträglich besondere Schallschluckhauben angebracht werden, die die Lärmausstrahlung bis um etwa 15 dB verringern.

Vibrationsdämpfende Rohrverbindungen (Young Austen & Young) wie sie am Ausgang der Heizwasserpumpen im Hearts of Oak Benefit Society Building, Euston Road, London, eingebaut wurden (North Thames Gas Board)



3. Bauliche Massnahmen

Bereits beim Entwurf des Grundrisses kann der Architekt Schallimmissionen von der Heizanlage vorbeugen, indem er die Lage des Heizlokals und des Kamins richtig, also möglichst entfernt von den Wohnräumen, vorsieht. Zusätzliche, wirkungsvolle Massnahmen am Bau sind:

- Schallschluckplatten an Decken und Wänden des Heizlokals
- Schallsisolierende Türen

- Vorgesetzte und schallisolierte Wand für die Montage der Verteiler mit Umwälzpumpe
 - Schalldämpfer in der Ansaugöffnung (Fenster) für Frischluft.
- Um die Schallausbreitung längs der Leitungen zu unterbinden, können in den Leitungsabgängen Gummikompensatoren eingebaut werden.

Nach einem Aufsatz von R. Beyeler, dipl. Ing. ETH, in Fa. Zent AG Bern, 3072 Ostermundigen.

Die Energieanlage der «Queen Mary»

DK 697

Die Stadt Long Beach in Kalifornien hat den berühmten Ozeandampfer, die «Queen Mary», im Herbst 1967 von den Cunard Lines gekauft, um ihn als schwimmendes Hotel, Kongresszentrum und Meeresmuseum in der Nähe der Stadt zu verankern.

Um juristische Auseinandersetzungen mit zahlreichen Gewerkschaften zu vermeiden, wurden die Kraftanlagen aus dem Schiff herausgenommen; dies erlaubte, die einstmalige stolze Königin der hohen See als Barke zu klassieren. Als Museumsstück wurde eine der grossen Dampfturbinen an ihrem Platz belassen, wo sie besichtigt werden kann. Durch einen Glasboden kann die Schiffschraube von 5,5 m Durchmesser betrachtet werden, wie sie sich in einem eigens dafür entworfenen Gehäuse dreht, ohne mit dem Wasser in Berührung zu kommen.

Die «Queen Mary» benötigt Heizwärme sogar im heissen kalifornischen Sommer, weil ein grosser Teil ihres Rumpfes ständig unter Wasser liegt; dadurch entstehen hohe Wärmeverluste.

Im Innern musste das Schiff fast vollständig umgebaut werden. Grosse Teile mussten glänzlich entfernt werden, um für die Einrichtungen des Meeresmuseums Platz zu schaffen, das unter der Leitung des Tiefseetauchers Jacques Costeau gebaut und eingerichtet wurde.

Bei der Projektierung der Energieanlagen war sehr schwierig, den Wärme bzw. Kältebedarf zu berechnen, oder auch nur abzuschätzen, denn die Gestaltung der Innenräume lag noch nicht vor. Die Energie-Zentrale musste etwa 750 m vom Schiff entfernt gebaut werden. Im Leitungssystem im Pier und dann zum schwimmenden Schiff sollte möglichst wenig Kälte bzw. Wärme verloren gehen.

Die Energie-Anlage besteht im wesentlichen aus drei gegenläufigen, erdgasgetriebenen Motoren und drei Kältema-

schinen; sie wurde von einer unabhängigen Gesellschaft entworfen und gebaut, sie wird auch von dieser Gesellschaft betrieben.

Die Kaltwassererzeugungsanlagen bestehen aus drei Waukesha-Erdgasmotoren von 850 PS, welche Carrier-Turbokühler von 2,5 Mio kcal betreiben. Diese liefern das Kaltwasser mit einer Temperatur von 3,8°C. Dessen Zirkulationspumpen werden von Waukesha-Erdgasmotoren angetrieben, die eine konstante Durchflussrate von 12 500 l/min sicherstellen. Die Kältemaschine wird in Kaskade geschaltet und kann vom Betriebsleiter alternativ betrieben werden, die Kältemaschinen können dem jeweiligen Bedarf zudem durch Änderung der Motorengeschwindigkeit angepasst werden. Die Temperaturdifferenz beträgt maximal 8°C. Das Kühlwasser der Maschinen wird ebenfalls mit gasbetriebenen Motoren zum Kühlturm transportiert und kühlt unterwegs auch die Gasmotoren der Kältemaschinen sowie der Zirkulationspumpen und auch deren Getriebe. Die Ventilatoren der Kühltürme können vom zentralen Schaltpult aus gesteuert werden; sie passen ihre Geschwindigkeit automatisch derjenigen der motorbetriebenen Kühlwasserpumpen an. Diese Flexibilität der Anlage erlaubt die Anpassung an die Wetterbedingungen sowie den Wärmebedarf; gleichzeitig kann vermieden werden, dass die Erdgaspumpen-Motoren mit zu langsamer Geschwindigkeit arbeiten was einen schlechten Wirkungsgrad zur Folge hätte. Dasselbe trifft auch auf den Ventilator des Kühlturmes zu. Die Pritchard-Kühltürme bestehen aus drei getrennten Zellen, um die Zuverlässigkeit des Systems zu erhöhen.

Der Heizwärmebedarf wird gedeckt durch die Rückgewinnung der Abgaswärme durch Wärmeaustauscher. Dieses System wird ergänzt durch zwei Dampfkessel, deren Leistung je 500 000 kcal/h beträgt.

Das im Schiff kondensierte Wasser des Heizsystems wird direkt in einen entlüfteten Kessel gepumpt und von dort aus mit Pumpen wieder den Dampfkesseln zugeleitet. Die Abwärme dieser Kessel wird ebenfalls wiedergewonnen und zum Vorheizen des Wassers im entlüfteten Kessel, der auch als Expansionsgefäss dient, verwendet.

Der Elektrizitätsversorgung der Zentrale dienen erdgasbetriebene Waukesha-Motoren, welche die Generatoren antreiben, deren Leistung je 210 kW beträgt. Sämtliche Motoren der Zentrale sind für zwei Brennstoffe eingerichtet: im Normalfall wird Erdgas verbrannt, als zweiter Brennstoff steht Propangas zur Verfügung. Das Propangas wird in 22 000-l-Tanks gelagert und stets in flüssigem Zustand gehalten. Es wird direkt beim Motor verdampft, bevor es zum Vergaser gelangt. Der Tagesverbrauch der Anlage bei Verwendung von Propangas beträgt 14 000 l. Die beiden zusätzlichen Dampfkessel verwenden als zweiten Brennstoff Öl. Dieses wird in 55 000 l-Tanks gelagert, die sich auf dem Gelände der Anlage befinden; damit kann der Bedarf einer Woche gedeckt werden.

Die Gaszufuhr zur Zentrale wird sofort gestoppt, wenn bei einem der Motoren die Sicherheit nicht mehr gewährleistet

Eine der drei Turbokältemaschinen der Energieanlage für die «Queen Mary», die mit Gasmotoren betrieben wird

