

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 91 (1973)  
**Heft:** 38

## Vereinsnachrichten

### 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:** 01.07.2025

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

Auf den Diagrammen (Bilder 6 und 7) können links die Durchmesser für runde und rechts die Seitenlängen für quadratische Kamine abgelesen werden. Bei rechteckigen Kaminen müssen die Seitenlängen  $a$  und  $b$  nach folgender Formel abgeleitet werden.

$$\text{Durchmesser } d = \frac{2ab}{(a+b)} \text{ (cm).}$$

Die Diagramme liefern gültige Werte bis zu einer Höhe von rund 600 m ü. M. (Barometerstand von 700 mm Hg).

#### Beispiel 1

Für einen Normalzugkessel sind gegeben: Kesselleistung 200 000 kcal/h, Kaminhöhe 12 m.

Der Linienzug im Diagramm (Bild 6) ergibt einen Kamin Durchmesser von 35 cm oder eine Seitenlänge von 35 cm bei quadratischem Grundriss.

#### Beispiel 2

Für einen Überdruckkessel sind gegeben: Kesselleistung 1 150 000 kcal/h, Kaminhöhe 28 m.

Der Linienzug im Diagramm (Bild 7) ergibt einen Kamin Durchmesser von 45 cm oder eine Seitenlänge von 45 cm bei quadratischem Grundriss.

### 4. Wirkungsgrad

Es versteht sich, dass eine Heizungsanlage betriebssicher und wirtschaftlich sein muss. Man verlangt von ihr einen hohen Wirkungsgrad. Unter Wirkungsgrad versteht man das Verhältnis der Wärmemenge, die der Kessel an das Heizwasser

abgibt, zur Energiemenge, die mit dem Brennstoff eingebracht wird.

#### 4.1 Feuerungswirkungsgrad

Beim Einstellen einer Feuerungsanlage wird nur der Feuerungswirkungsgrad bestimmt, d.h. der Verlust an Wärme durch Abkühlung warmer Abgase. Die Abgase hinter dem Kessel haben bei richtig eingestellter Verbrennung eine Temperatur von 220 bis 250°C. Die Formel lautet:

$$F = 100 - q_v (\%)$$

$$F = \text{Feuerungswirkungsgrad } (\%)$$

$$q_v = \text{Abgasverlust } (\%)$$

Bild 8 zeigt hierzu ein Beispiel.

#### 4.2 Kesselwirkungsgrad

Für die Ermittlung des Kesselwirkungsgrades ist noch der Strahlungsverlust  $q_s$  des Kessels zu berücksichtigen, d.h. der Kessel strahlt Wärme ab und heizt z.B. den Kesselraum, eine Aufheizung, die dem eigentlichen Heizungssystem verlorengeht. Die Kesselabstrahlung beträgt rund 2 bis 3%, bei den unter Ziffer 2.3 beschriebenen Hochleistungskesseln dank der sehr guten Isolation nur 1 bis 1,5%.

Die Beziehung für den Kesselwirkungsgrad lautet:

$$K = F - q_s (\%)$$

$$K = \text{Kesselwirkungsgrad } (\%)$$

$$F = \text{Feuerungswirkungsgrad } (\%)$$

$$q_s = \text{Strahlungsverlust } (\%)$$

Adresse des Verfassers: M. Zimmermann, dipl. Ingenieur ETH, 6622 Ronco s. Ascona.

## Die revidierte SIA-Norm Nr. 135 Zentralheizungen

DK 697.3

Von Dr. Albert Oetterli, Zürich<sup>1)</sup>

Nach dem neuen Normensystem ist der Inhalt einer SIA-Norm in folgende Kapitel unterteilt:

- Geltungsbereich
- Mitgeltende Bestimmungen
- Verständigung
- Planung
- Berechnung und Bemessung
- Material
- Ausführung, Fabrikation und Montage
- Schutz von Personen und Material während der Bauzeit
- Leistung und Lieferung
- Inbetriebnahme, Überwachung und Unterhalt.

Dieses Aufbauschema lässt spätere Ergänzungen zu, die durch die technische Entwicklung bedingt sind. In der Norm, wie sie vorliegt, werden Sie leere Titel finden, unter die später ein entsprechender Text eingefügt werden kann.

Was den Geltungsbereich der SIA-Norm Nr. 135 anbetrifft, so wurde der einfache, aber alles umfassende Begriff «Zentralheizungs-Anlagen» gewählt. Das Schwergewicht liegt auf dem Wort *Zentral*,

Von ganz besonderer Bedeutung ist das Kapitel über die «mitgeltenden Bestimmungen». Bei diesen wird unterschieden:

- zwischen Gesetzen und behördlichen Vorschriften, die zu beachten sind und
- zwischen Normen, Richtlinien, Empfehlungen, Regeln, Leitsätzen usw., die mitanzuwenden sind.

Bei den Gesetzen und behördlichen Vorschriften sind diejenigen Ausgaben beziehungsweise Ergänzungen und Änderungen massgebend, die zur Zeit der Ausführung einer Zentralheizungs-Anlage in Kraft sind. Die eidgenössischen Gesetze und Verordnungen, welche zur Zeit in Kraft sind, sind vollständig aufgeführt worden. Bei den kantonalen Gesetzen und Verordnungen sowie bei den Werkvorschriften hat man sich zwangsweise mit einem allgemeinen Hinweis begnügen müssen.

Bei den Normen, Richtlinien, Empfehlungen, Regeln, Leitsätzen usw., welche mitanzuwenden sind, gilt ebenfalls der Grundsatz, dass jene Ausgaben massgebend sind, welche zur Zeit der Ausführung einer Zentralheizungs-Anlage in Kraft sind. Bei diesen «mitanzuwendenden Bestimmungen» handelt es sich zur Hauptsache um SIA-Normen. Es dürfte aber besonders interessieren, dass die «Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfes von Gebäuden», welche herausgegeben worden sind, ebenfalls als «mitanzuwendende Bestimmung» bezeichnet werden.

Neben diesen «mitgeltenden Bestimmungen» wird auch noch auf andere Normen, Richtlinien, Empfehlungen, Regeln, Leitsätze usw. verwiesen, die, wie es ausdrücklich heisst, zur Verfügung stehen. Es handelt sich hier lediglich um Hinweise. Einige Beispiele:

- Regeln des VSHL für die Kühllastberechnung, Ausgabe 1969
- Empfehlung des SWKI über sicherheitstechnische Einrichtungen von Heizungsanlagen
- SNV-Norm betreffend Be- und Entlüftung von Heizräumen.

In den beiden Kapiteln «Verständigung» und «Planung» wird auf diejenigen Grundlagen verwiesen, die in unserer Branche im Zeitpunkt der Herausgabe der Norm allgemein

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag, gehalten anlässlich der Generalversammlung des VSHL vom 25. Mai 1973 in Genf (aus «Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung», 40 [1973] Heft 3, S. 76-78).

üblich und bekannt sind. In diesem Zusammenhang sei folgender Hinweis gestattet: Der SIA befasst sich zur Zeit damit, entsprechende Verständigungsnormen über Fachausdrücke, Abkürzungen, Sinnbilder, Kennfarben, Plan- und Darstellungsunterlagen auszuarbeiten.

Im Kapitel «Berechnung» wird auf die Regeln des VSHL als «mitanzuwendende Bestimmung» verwiesen, wobei ergänzend hinzugefügt wird, dass die neuesten, anerkannten Erfahrungen mitzuberücksichtigen sind.

Im Gegensatz zu den SIA-Normen Nr. 132 Sanitäre Anlagen und Nr. 137 Elektrische Anlagen ist in der SIA-Norm Nr. 135 das Kapitel «Ausführung und Montage» sehr ausführlich ausgefallen. Während in den SIA-Normen Nr. 132 und 137 lediglich auf verbindliche Leitsätze hingewiesen werden konnte, bestehen für Zentralheizungs-Anlagen keine analogen verbindlichen Vorschriften. Aus diesem Grunde musste im Kapitel «Ausführung und Montage» auf technische Detailfragen eingegangen werden. Die Bestimmungen verfolgen den Zweck, Klarheit zu schaffen über die Verpflichtungen des Unternehmers auf der Baustelle, über seine Aufgaben während der Ausführung der Arbeiten und ganz besonders über die Ausführungskontrollen. Im Sinne einer Absicherung gegen die Konsequenzen eines bundesgerichtlichen Urteils ist in dieses Kapitel folgende Bestimmung aufgenommen worden:

- Wird eine Rohwasseraufbereitungsanlage bauseitig geliefert, so hat die Bauleitung den Unternehmer schriftlich zu orientieren. Der Unternehmer seinerseits hat die Qualitätsanforderungen an das Speisewasser der Zentralheizungs-Anlage ebenfalls schriftlich bekanntzugeben.

Die Ausarbeitung des Kapitels Leistung und Lieferung hat etwelche Schwierigkeiten bereitet. Der Grund liegt in folgendem: Die Meinung des SIA geht dahin, dass nur derjenige welcher eine Leistung tatsächlich erbringt, dafür zu entschädigen ist. Es wird eine klare Trennung zwischen den Leistungen der Projektierung und den Leistungen der Ausführung angestrebt. Während diese Trennung in den Normen No. 132 und 137 zur Hauptsache verwirklicht werden konnte, hat man sich bei der Norm No. 135 auf einen Kompromiss geeinigt. Bei den Zentralheizungs-Anlagen ist diese Trennung zwischen Projektierung und Ausführung nur für den Fall vorgesehen, da der Unternehmer nichts mit der Projektierung und Fachbauleitung zu tun hat. In einem solchen Fall trägt die ausführende Heizungsfirma die Verantwortung lediglich für eine handwerklich fachgerechte Ausführung und für die Übereinstimmung der ausgeführten Anlage mit den zur Verfügung gestellten Plänen. Der Unternehmer hat daher logischerweise in seinen Preis nur die reinen Ausführungskosten einzusetzen und bei der Abrechnung darf ihm kein Abzug für Projektierung und Fachbauleitung gemacht werden. Sobald aber die ausführende Heizungsfirma zu den reinen Ausführungsarbeiten noch weitere Leistungen zu erbringen hat, z.B. das Erstellen von Ausführungsplänen, wird sie in ihrem Angebot nicht bloss die reinen Ausführungskosten aufführen, sondern auch jene für die zusätzlich zu erbringenden Leistungen. Diese zusätzlichen Kosten sind aber im Angebot nicht separat auszu-scheiden.

Bei der vorliegenden Revision hat man auch den Versuch unternommen, über die verschiedenen Begriffe etwas mehr Klarheit zu erhalten. Man spricht heute z.B. von einem Vorprojekt, von einem Pflichtenheft, wobei der deutsche Begriff «Pflichtenheft» nicht identisch ist mit dem französischen Begriff «cahier des charges», man spricht ferner von Offerte, von Devis, von Submissionsformularen und nicht zuletzt von einem Angebot. Alle diese Begriffe sind nun auf einen einzigen Ausdruck reduziert worden, nämlich auf den Begriff Angebot. Dabei wird nur zwischen zwei Angebotsarten unterschieden:

1. Angebot auf Grund eines vorliegenden Projektes und

2. Angebot ohne vorliegendes Projekt.

Beim Angebot auf Grund eines vorliegenden Projektes hat der Unternehmer unentgeltlich alle für die Einreichung eines Angebotes notwendigen detaillierten Unterlagen zu erhalten. Diese «notwendigen detaillierten Unterlagen» werden definiert und haben zu enthalten:

- Allgemeine und besondere Bedingungen
- Bauliche Grundlagen und  $k$ -Werte
- Technische Berechnungsdaten
- Zusammenstellung des Gesamtwärmebedarfes
- Detaillierte Mengen- und Materialspezifikationen
- Anlage- und Funktionsbeschriebe
- Alle für die Beurteilung des Projektes erforderlichen Dispositionspläne, Leitungsschemata mit dimensionierten Rohrleitungen und Prinzipschemata
- Angaben, wer die koordinierten Ausführungspläne zu erstellen hat.

Neu ist ferner, dass der Projektverfasser namentlich zu erwähnen ist und dass er vom Bauherrn direkt zu honorieren ist. Der Unternehmer hat die ihm zur Verfügung gestellten Unterlagen auf Vollständigkeit hin durchzusehen und vollständig auszufüllen. Auf Unklarheiten und für den Fachmann offensichtlich erkennbare Mängel und Fehler in den Unterlagen hat der Unternehmer aufmerksam zu machen.

Bei der zweiten Angebotsart, dem Angebot ohne vorliegendes Projekt, erhält der Unternehmer als Grundlage für sein Projekt unentgeltlich die notwendigen Baupläne sowie schriftlich die technischen Angaben über die Baukonstruktionen und die besonderen Wünsche und Bedürfnisse des Bauherrn bezüglich der Anforderungen an die Anlage.

Die Honorierung der Projektierung ist beim Angebot ohne vorliegendes Projekt wie folgt neu geregelt worden:

- Die Kosten für Projektierungsarbeiten von Anlagen, die weder höhere technische Anforderungen stellen noch einen grösseren Zeitaufwand erfordern, sind im Angebot, also im Preis enthalten. Kommt ein solches Projekt nicht zur Ausführung, so werden die diesbezüglichen Projektierungskosten dem Bauherrn nicht in Rechnung gestellt.
- Demgegenüber sollen Projektierungsarbeiten von Anlagen, die entweder höhere technische Anforderungen stellen oder einen grösseren Zeitaufwand erfordern, entschädigt werden, auch wenn das Projekt nicht zur Ausführung kommt. Ein Anspruch auf Entschädigung besteht aber nur dann, wenn vorher eine schriftliche Vereinbarung getroffen worden ist.

Beim Angebot ohne vorliegendes Projekt ist auch folgendes Problem geregelt worden:

- Sofern Planaufnahmen bestehender Bauten und bestehender Zentralheizungs-Anlagen, Versuche, Untersuchungen, Messungen usw. zwecks Klarstellung der Projekt- und Angebotsunterlagen notwendig sind, so hat der Bauherr diese Arbeiten in Auftrag zu geben und gesondert zu entschädigen.

Bei den Nebenleistungen wird nicht mehr von einbedungenen und nicht einbedungenen, sondern von inbegriffenen und nicht inbegriffenen Nebenleistungen gesprochen. Eine Neuerung besteht darin, dass das Bohren von Löchern eine inbegriffene Nebenleistung darstellt, während das Schlagen von Löchern als nicht inbegriffene Nebenleistung betrachtet wird also bauseits zu erfolgen hat.

Bei der Abrechnung wird zwischen folgenden Abrechnungsarten unterschieden:

- Abrechnung zu Einheitspreisen (auf Nachmass)
- Abrechnung zu Festpreisen mit Teuerungsanpassung, sogenannte *Global*-Preise
- Abrechnung zu Festpreisen ohne Teuerungsanpassung, sogenannte *Pauschal*-Preise, und
- Abrechnung zu Regiepreisen.

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.

## 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-

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.

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)

