

**Kesselinspektorat**



# Technische Regel 708

Aufstellung von Dampf- und  
Heisswasserkesseln

SVTI Schweizerischer  
Verein für technische  
Inspektionen

ASIT Association  
suisse d'inspection  
technique

ASIT Associazione  
svizzera ispezioni  
tecniche

## Inhalt

1. Begriffe.....	3
2. Geltungsbereich und Grundlagen .....	3
2.1. Geltungsbereich.....	4
2.2. Ausschluss.....	4
2.3. Grundlagen und Quellen.....	4
3. Allgemeine Anforderungen.....	4
3.1. Gefahren- und Risikoanalyse.....	4
3.1.1. Gefahren- und Risikoanal für die konkrete Kundenanlage .....	5
3.1.2. Gefahren- und Risikoanalyse des Kesselherstellers.....	5
3.2. Bauliche Anforderungen .....	5
3.3. Arbeitsmittel aufstellen und in die Arbeitsumgebung integrieren .....	5
3.3.1. Anforderung an die Aufstellung.....	7
3.3.2. Lagerung von Stoffen im Aufstellungsraum .....	7
3.3.3. Freiräume für Bedienung und Wartung.....	7
3.3.4. Berührungsschutz.....	7
3.3.5. Temperaturen im Aufstellungsraum.....	8
3.3.6. Zutritt zum Kesselaufstellungsraum.....	8
3.3.7. Fluchtwege .....	8
3.3.8. Podeste und Geländer.....	8
3.3.9. Beleuchtung.....	8
3.3.10. Rohrleitungen, Armaturen und Wartungseinrichtungen.....	8
4. Aufstellung in Räumen .....	9
5. Aufstellung im Freien .....	10
6. Druckentlastungsflächen.....	10
6.1. Druckentlastungsflächen und Raumabschlüsse zu benachbarten Räumen .....	11
6.2. Druckentlastungsflächen bei gasbetriebenen Kesseln .....	11
6.3. Bauwerke mit geschlossenen Tragstrukturen .....	11
6.4. Bauwerke mit offenen Tragstrukturen (Skelettbau).....	12
7. Dampf- und Heisswassererzeuger ohne erhöhte Anforderungen .....	13
8. Anhang 1: Beispiel .....	14
8.1. Typ von Bauwerk und Kessel .....	14
8.2. Beurteilung Anforderung betreffend Aufstellung und Druckentlastungsflächen .....	14
8.3. Berechnung Druckentlastungsfläche bei zwei Kesseln.....	15
8.4. Zusammenfassung der Bedingungen für die Aufstellung .....	15

## 1. Begriffe

- Druckinhaltsprodukt ( $PC \times V$ ): Das Produkt aus Gesamtvolumen ( $V$ ) in Liter, multipliziert mit dem maximal zulässigen Konzessionsdruck ( $PC$ ) in bar.
- PS: Maximal zulässiger Druck (bar)
- TS: Maximale zulässige Temperatur ( $^{\circ}C$ )
- PC: Maximal zulässiger Konzessionsdruck (bar)
- TC: Maximal zulässige Konzessionstemperatur ( $^{\circ}C$ )
- Überhitzungsgefährdet:

### *Kapitel 4 Begriffe, EKAS-RL 6516*

*Als überhitzungsgefährdete Druckgeräte gelten in dieser Richtlinie Druckgeräte oder deren Komponenten, die durch Flammen, Rauchgase, sonstige Fluide sowie durch Strahlung oder andere Energieformen beheizt werden und deren Werkstoffeigenschaften bei Ausfall der Kühlung (Wärmeabfuhr) beeinträchtigt werden können (z. B. Dampfkessel, Heisswasserkessel, Wärmeträgerölkessel).*

- Aufstellungsraum/Kesselhaus: Raum, in dem der oder die Dampf- bzw. Heisswasserkessel aufgestellt und betrieben wird/werden
- Wohnraum: Räumlichkeiten, welche im allgemeinen zum Wohnen genutzt werden
- Sozialraum: Darunter fallen Garderoben, Waschanlagen, Duschen, Toiletten, Sanitätsräume, Ess- und Aufenthaltsräume
- Arbeitsraum: Räumlichkeiten, in denen Arbeitsplätze innerhalb von Gebäuden dauerhaft eingerichtet sind
- Druckentlastungsfläche: Druckentlastungsflächen dienen primär zur Wahrung der Standsicherheit der Tragstruktur eines Bauwerkes bei unplanmässigem Druckanstieg durch z. B. Dampf- oder Heisswasseraustritt im Kesselaufstellungsraum. Sie müssen leichter nachgeben als die übrigen Wände.

## 2. Geltungsbereich und Grundlagen

Diese technische Regel beschreibt die Anforderungen an den Kesselaufstellraum und enthält Hinweise für das Aufstellen von Kesseln und Kesselhauskomponenten für Dampf- und Heisswasserkesselsysteme. Es soll dem Planer von Aufstellungsräumen und -gebäuden als Hilfestellung dienen. Zu beachten sind alle relevanten Anforderungen der Kesselhersteller, alle nationalen und lokalen Vorschriften sowie einschlägigen Normen. Bei Abweichungen von den Anforderungen muss der Betreiber die aus der Änderung möglichen entstehenden Risiken und Gefahren analysieren und Gegenmassnahmen treffen.

Mögliche Gefahrenpotentiale beim Betrieb von Dampf- und Heisswasserkesseln:

- Unter Druck stehenden Behälter und Leitungen
- Heisse Oberflächen
- Feuer und Rauchgase
- Austretende heisse bzw. unter Druck stehende Medien (Dampf, Wasser, Druckluft, Abgas)
- rotierende oder selbst anlaufende Betriebsmittel
- elektrische Betriebsmittel (elektrische Spannung, Strom und elektromagnetische Felder)
- Umgang mit ätzenden Chemikalien

- Arbeiten in grossen Höhen (Absturzgefährdung)
- Arbeiten in Behältern, Kanälen und engen Räumen
- Reduzierter Luftsauerstoff bzw. erhöhter Schadstoffgehalt in der Atemluft
- Aufenthalt in lärmbelasteten Räumen

Der Betreiber ist dafür verantwortlich, gegen die Gefahrenpotentiale zusätzlich zu den konstruktiven Massnahmen des Herstellers entsprechende Gegenmassnahmen zu treffen. Grundlage für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Anlagen ist die Kenntnis und das Beachten der Sicherheits- und Benutzerhinweise in der Betriebsanleitung und das Einhalten der geltenden Unfallverhütungsvorschriften und betrieblichen Sicherheitsbedingungen. Gegen Gefahren durch Restenergie müssen zusätzlich zu den Gegenmassnahmen des Herstellers entsprechende Gegenmassnahmen vom Betreiber getroffen werden. Das Personal muss über diese Gefahren und die zu treffenden Gegenmassnahmen in der Einweisung unterrichtet werden.

(Art. 3–10 VUV, Art. 3–9 ArGV 3 und Anhang I Besondere Gefährdungen, EKAS 6508)

## 2.1. Geltungsbereich

Diese technische Regel gilt für die Aufstellung von ortsgebundenen Dampf- und Heisswasserkesseln (sowohl Wasserrohr- als auch Grosswasserraumkessel) der Kategorie IV nach Druckgeräte richtlinie 2014/68/EU bzw. der vorher gültigen Druckgeräte richtlinie 97/23/EG mit einem maximal zulässigen Druck PS grösser 0.5 bar bei Dampferzeugern oder einer maximal zulässigen Temperatur TS grösser 110 °C bei Heisswassererzeugern.

## 2.2. Ausschluss

Mobile Kesselanlagen und mobile Containeranlagen, welche für eine beschränkte Zeit aufgestellt werden, sind nicht Bestandteil dieser technischen Regel und müssen immer vor Aufstellung mit der zuständigen Fachorganisation (SVTI, Kesselinspektorat) abgesprochen werden.

## 2.3. Grundlagen und Quellen

UVG, ARGV, VUV, DGVV, EKAS 6516, EKAS 6512, EKAS 6508, Normen, VdTÜV-Merkblatt Dampfkessel V-DK-007, Liste nicht abschliessend.

# 3. Allgemeine Anforderungen

## 3.1. Gefahren- und Risikoanalyse

Sämtliche Gefahren und Risiken müssen mittels Analyse, die sich aus dem Betrieb einer Anlage ergeben ermittelt werden. Diese Analysemethoden haben zunächst zum Ziel, Gefährdungen durch Unfälle in einer Anlage zu erkennen. In einer Risikoanalyse werden dann die Folgen eines Unfalls in der Beschreibung dazu implizit erwähnt.

### 3.1.1. Gefahren- und Risikoanalyse für die konkrete Kundenanlage

Nach dem in EN 50156-1 beschriebenen Vorgehen ermittelt der Betreiber (z.B. anhand eines Risikographen) das notwendige Sicherheits-Integritätslevels (SIL) seiner Anlage auf Basis der gegebenen Randbedingungen (Aufstellung, Betriebsweise, etc.). Der erforderliche SIL jeder Sicherheits- oder Schutzfunktion sollte mit Hilfe verschiedener Personen ermittelt werden, z. B.: Verfahrenstechniker, Betriebsingenieure, Spezialist für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Anlagenbediener, Elektrotechniker, Betriebsleitung.

Der Kesselhersteller muss durch die Ausführung der Sicherheitseinrichtungen (Schutzsysteme) das geforderte Sicherheits-Integritätslevel erfüllen.

### 3.1.2. Gefahren- und Risikoanalyse des Kesselherstellers

Jeder Kesselhersteller muss intern für alle Produkte eine Gefahren- und Risikoanalyse durchgeführt haben.

Diese Gefahren- und Risikoanalyse bildet (neben den geltenden Normen, z.B. EN 12953 etc.) die Grundlage für die Ausführung der Sicherheitsausrüstung des Kessels und für die in den Betriebsanleitungen hinterlegten Prüfindervalle der Sicherheitsfunktionen.

Diese Technische Information bietet dem Anlagenplaner / Anlagenbetreiber die Möglichkeit einen Abgleich zwischen der allgemeinen Gefahren- und Risikoanalyse des Kesselherstellers und der anlagenbezogenen Gefahren- und Risikoanalyse des Betreibers durchzuführen. Ergibt sich bei der anlagenbezogenen Gefahren- und Risikoanalyse des Betreibers ein höheres Sicherheits-Integritätslevel als in der Gefahren- und Risikoanalyse des Kesselherstellers vorgesehen, muss eine Abstimmung mit dem Kesselhersteller erfolgen, da die Ausführung der Sicherheitseinrichtungen angepasst werden muss.

## 3.2. Bauliche Anforderungen

Für die baulichen Anlagen (z. B. Kesselhäuser, Schornsteine, Bunker und Silos) müssen die einschlägigen kantonalen Baugesetze, baurechtlichen Vorschriften und Baurichtlinien sowie die Anforderungen an die Arbeitssicherheit und an den Gesundheitsschutz eingehalten werden.

## 3.3. Arbeitsmittel aufstellen und in die Arbeitsumgebung integrieren

*Art. 32a VUV Verwendung von Arbeitsmitteln*

*<sup>2</sup> Arbeitsmittel müssen so aufgestellt und in die Arbeitsumgebung integriert werden, dass die Sicherheit und die Gesundheit der Arbeitnehmer gewährleistet sind. Dabei sind die Anforderungen an den Gesundheitsschutz nach ArGV 3, namentlich bezüglich Ergonomie, zu erfüllen.*

*Art. 2 ArGV 3 Grundsatz*

*<sup>1</sup> Der Arbeitgeber muss alle Anordnungen erteilen und alle Massnahmen treffen, die nötig sind, um den Schutz der physischen und psychischen Gesundheit zu wahren und zu verbessern. Insbesondere muss er dafür sorgen, dass:*

- a) ergonomisch und hygienisch gute Arbeitsbedingungen herrschen;*
- b) die Gesundheit nicht durch physikalische, chemische und biologische Einflüsse beeinträchtigt wird;*
- c) eine übermässig starke oder allzu einseitige Beanspruchung vermieden wird;*
- d) die Arbeit geeignet organisiert wird.*

*Art. 23 ArGV 3 Allgemeine Anforderungen*

*Arbeitsplätze und Arbeitsmittel sind nach ergonomischen Gesichtspunkten zu gestalten und einzurichten. Arbeitgeber und Arbeitnehmer sorgen für ihre sachgerechte Benutzung.*

Gemäss EKAS 6512, Kap. 5.2 Beim Aufstellen (Anordnen, Einbauen) von Arbeitsmitteln sind alle Massnahmen zu treffen, die gemäss Sicherheitskonzept des Herstellers notwendig sind. Diese Massnahmen sind in den Anleitungen des Herstellers beschrieben. Solche Angaben können z. B. betreffen:

- Anforderungen an das Fundament oder an die Aufhängung,
- Massnahmen zur Dämpfung der Übertragung von Vibrationen,
- Massnahmen zur Minderung der Lärmentstehung und –ausbreitung,
- Massnahmen zur sicheren Ableitung gesundheitsschädlicher Emissionen (Gasen, Dämpfen, Rauch, Staub usw.),
- bauseits anzubringende Schutzeinrichtungen,
- Anschluss der zuzuführenden Energieträger,
- bauseits anzubringende Sicherheitsabschalteneinrichtungen,
- Anforderungen an die zu verwendenden Bearbeitungswerkzeuge,
- Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen,
- besondere Ausbildung der Benutzer,
- besondere Anforderungen an die Benutzer.

Beim Integrieren der Arbeitsmittel in die Arbeitsumgebung können sich Anforderungen ergeben, z. B. bezüglich

- Zugängen, Durchgängen, Fluchtwegen,
- Arbeitsplätzen und Standorten, von denen aus Arbeiten ausgeführt werden müssen (im Normalbetrieb, im Sonderbetrieb und bei der Instandhaltung),
- Zuführen von Material (Arbeitsgut wie Rohlinge, Fertigprodukte usw.) zum Arbeitsmittel bzw. Zuführen des Arbeitsmittels zum Material,
- Wegführen von Material (Arbeitsgut wie Rohlinge, Fertigprodukte usw.) vom Arbeitsmittel bzw. Wegführen des Arbeitsmittels vom Material,
- Schnittstellen zu anderen Arbeitsmitteln (z. B. Produktionsmaschinen, Hebezeugen, Fördermitteln, Industrierobotern usw.),
- Beleuchtung des Arbeitsplatzes,
- Klimatisierung des Arbeitsplatzes (Luft, Temperatur usw.),
- Lagerung und Verwendung gefährlicher Stoffe im Arbeitsbereich.

### 3.3.1. Anforderung an die Aufstellung

Dampf- und Heisswasserkessel müssen so aufgestellt sein, dass sie sachgemäss bedient, gewartet, instandgesetzt und überwacht werden können. Dabei müssen der Arbeits- und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer und der Schutz Dritter gewährleistet sein.

Zu Gebäudewänden bzw. Schottwänden muss ein Abstand eingehalten sein, der die zu erwartenden Wärmedehnungen berücksichtigt.

Dampf- und Heisswasserkessel sowie die zur Anlage gehörenden Einrichtungen, müssen insbesondere auch hinsichtlich des Erschütterungs-, Schwingungs- und Schallschutzes so aufgestellt sein, dass ein sicherer Betrieb der Anlage gewährleistet ist.

Sämtliche Armaturen des Druckgerätes sowie Sicherheits- oder Entspannungseinrichtungen müssen so eingebaut werden, dass diese gefahrlos abblasen bzw. gefahrlos betätigt werden können.

### 3.3.2. Lagerung von Stoffen im Aufstellungsraum

Die Lagerung leicht brennbarer Stoffe im Kesselaufstellungsraum ist nicht zulässig.

### 3.3.3. Freiräume für Bedienung und Wartung

Bereiche, die zur Bedienung und Wartung der Dampf- oder Heisswasserkessel begangen werden müssen, sollten eine freie Höhe von mindestens 1.8 m und eine freie Breite von mindestens 1.0 m haben. Die freie Breite kann durch einzelne Kesselarmaturen bis auf 0.8 m eingeengt werden. Gänge zu persönlich zugewiesenen Arbeitsplätzen sowie Hilfstreppen, Wartungs- und Bedienbühnen für Grosswasserraumkessel sollten eine freie Breite von 0.6 m haben.

In den übrigen Bereichen genügt ein lichter Abstand zu angrenzenden Bauteilen von 0.5 m, bei horizontalen zylindrischen Kesselkörpern ein lichter Abstand von 0.3 m.

Der Abstand zwischen Kesseldecke und oberer Umschliessung muss mindestens 0.75 m betragen, sofern eine Bedienung und Wartung in diesem Bereich erforderlich ist.

Sämtliche Befahr- und Besichtigungsöffnungen der Kesselanlage müssen zugänglich sein oder leicht zugänglich gemacht werden können.

Eine Unterschreitung der Masse ist zulässig, wenn die Vorgaben in Bezug zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz eingehalten werden können.

### 3.3.4. Berührungsschutz

Allgemein sämtliche Oberflächen wie z.B. Dampf-, Wasser- oder Abblaseleitungen, Brennstoffleitungen und Rauchgaskanäle, an welchen das Risiko von Verbrennungen bestehen, müssen im Verkehrsbereich mit einem wirksamen Berührungsschutz umgeben sein. Dieser ist anhand einer Risikoanalyse zu ermitteln. Einzelheiten sind der EN 563 und der EN13202 zu entnehmen.

### 3.3.5. Temperaturen im Aufstellungsraum

Sofern vom Hersteller nicht anders gefordert, sollte/n

- die Temperaturen im Aufstellungsraum zwischen 5 °C und 40 °C betragen,
- der Aufstellungsraum für den Steuerschrank darf keine Mindesttemperatur von 10°C aufweisen,
- bei Temperaturen grösser als 40°C muss ein Klimagerät für den Steuerschrank vorgesehen werden.

Abweichende Temperaturgrenzwerte des Kesselherstellers sind zu beachten.

### 3.3.6. Zutritt zum Kesselaufstellungsraum

- Kesselaufstellungsräume sind vor dem Zugriff Unbefugter zu schützen.
- Der Zutritt zu Kesselaufstellungsräumen ist durch angebrachte Hinweisschilder zu untersagen.
- Der zutrittsberechtigte Personenkreis ist schriftlich festzulegen.

### 3.3.7. Fluchtwege

Ein schnelles, ungehindertes Verlassen und Erreichen der Aufstellungsräume muss durch Anzahl, Lage, Bauart und Zustand von Fluchtwegen immer möglich sein. Fluchtwege müssen auf kurzem und direktem Weg aus dem Gefahrenbereich führen und dementsprechend gekennzeichnet sein. Die in Fluchtwegen liegenden Türen müssen sich von innen leicht öffnen lassen und in Fluchtrichtung aufschlagen.

*Detailliertere Informationen: ArGV 4, Art. 8*

### 3.3.8. Podeste und Geländer

Zur gefahrlosen Bedienung von Armaturen, die öfters geprüft bzw. betätigt werden, müssen erforderlichenfalls Tritte oder Stufen, Anlegeleitern mit Podest und überstehenden Holmen oder Bühnen mit Treppen, fest angebauten Steigleitern oder Stufenanlegeleitern vorhanden sein.

*Detailliertere Informationen: VUV und gültige SN EN ISO 14122-3*

### 3.3.9. Beleuchtung

Die Dampf- und Heisswasserkessel, insbesondere im Bereich der Armaturen und der Sicherheitseinrichtungen, sowie die Rettungswege müssen ausreichend beleuchtet sein.

### 3.3.10. Rohrleitungen, Armaturen und Wartungseinrichtungen

Dampf- und Heisswasserkessel müssen so aufgestellt sein, dass sie sachgemäss und unfallsicher bedient, gewartet, instandgesetzt und überwacht werden können. Zudem ist darauf zu achten, dass im selben Raum tätige Personen nicht gefährdet werden.



## 4. Aufstellung in Räumen

Der Kesselaufstellungsraum darf keine unmittelbare Verbindung durch Türen, Fenster und sonstige Öffnungen mit brand- oder explosionsgefährdeten Räumen, mit Wohnräumen und mit Treppenräumen haben.

Der Kesselaufstellungsraum muss ausreichend künstlich oder natürlich belüftet sein. Hierzu sind Öffnungen an geeigneter Stelle vorzusehen.

Wird die Verbrennungsluft direkt aus dem Kesselaufstellungsraum entnommen, ist dies bei der Bemessung der Zu- und Abluftöffnungen zu berücksichtigen. Dabei ist sicherzustellen, dass bei künstlicher Belüftung ein Betrieb des Kessels nur bei hinreichender Öffnung des selben erfolgen kann (steuerungstechnisch).

Im Kesselaufstellungsraum soll im Allgemeinen kein grösserer Unterdruck als 0.5 mbar entstehen. Ein grösserer Unterdruck ist zulässig, wenn dadurch die Benutzbarkeit der Türen und evtl. Notausstiege nicht beeinträchtigt wird. Darüber hinaus ist darauf zu achten, dass der im Kesselaufstellungsraum entstehende Unterdruck den sicheren Betrieb von Feuerungen einschliesslich Rauchgasabführung nicht gefährden kann.

**Dampf- und Heisswasserkessel dürfen grundsätzlich nicht an folgenden Orten aufgestellt werden:**

- in, unter, über und neben Wohnräumen,
- in, unter und über Sozialräumen,
- in, unter und über Arbeitsräumen,
- in Räumen mit zeitweiligem erhöhtem Personenaufenthalt, u. a. Wasch-, Umkleide-, Pausenräumen.

**Ausnahme bilden Dampf- und Heisswassererzeuger ohne erhöhte Anforderungen. Definiert in Kapitel 7**

**Diese dürfen aufgestellt werden:**

- unter, über und neben Wohnräumen (in Wohnräumen unzulässig),
- unter und über Sozialräumen (in Sozialräumen unzulässig),
- in, unter und über Arbeitsräumen,
- in Räumen ohne festen Arbeitsplatz, die nur gelegentlich betreten werden, sowie Schaltwarten und Räumen für zugehörige Maschinenanlagen, die vom Kesselwärter oder von einer Schaltwarte aus bedient werden.

## 5. Aufstellung im Freien

Folgende zusätzliche Anforderungen zu Kapitel 0 sind zu beachten:

- Die Dampf- bzw. Heisswasseranlage muss in geeigneter Weise gegen den Zugriff Unbefugter gesichert sein.
- Ausreichende Abstände oder bauliche Massnahmen zum Schutz der Umgebung müssen beachtet werden.
- Alle verwendeten Komponenten und Bauteile der Anlage müssen für Aussenaufstellung geeignet sein (d. h. geeignetes Material, notwendige Schutzklasse, Lackierung/Schutzanstrich etc.).
- Empfindliche Komponenten (Feuerungsanlage, Steuerschrank, MSR-Technik, Motoren, Pumpen etc.) müssen mit einem Dach vor Regen und Sonneneinstrahlung geschützt werden.
- Wärmedämmungen müssen nach den vorliegenden Gegebenheiten ausgeführt werden.
- Kabelmaterial und Verdrahtung müssen für Aussenaufstellung geeignet sein.
- Bei Frostgefahr müssen Anlagenkomponenten, Rohrleitungen, Pumpen und Armaturen mit Begleitheizungen ausgerüstet werden.
- Es muss eine wirksame Blitzschutzanlage vorgesehen werden.
- Die von den Herstellern vorgegebenen Bedingungen wie Umgebungstemperatur, maximale relative Luftfeuchtigkeit müssen eingehalten werden.

## 6. Druckentlastungsflächen

Druckentlastungsflächen dienen primär zur Wahrung der Standsicherheit der Tragstruktur des Bauwerkes bei unplanmässigem Druckanstieg durch Dampf- oder Heisswasseraustritt im Kesselaufstellungsraum.

**Als Druckentlastungsfläche gelten:**

- Druckentlastungswand /-aussenwand
- Druckentlastungsdeckenfläche, die bei Überdruck im Kesselaufstellraum wesentlich leichter nachgibt als die übrigen Umfassungswände. Diese Fläche verhindert, dass die Tragstruktur des Bauwerks bei unplanmässigem Dampf- oder Heisswasseraustritt im Kesselaufstellungsraum versagt.

Druckentlastungsflächen sollen möglichst zusammenhängend ausgeführt werden. Grössere Flächen wie Zu- und Abluftöffnungen können berücksichtigt werden, wenn sichergestellt werden kann, dass sie im Betrieb der Anlage offen sind. Rolltorflächen können mit angerechnet werden, da diese im Allgemeinen ebenfalls bei Druckanstieg nachgeben.

Druckentlastungsflächen können z. B. in Form von Berstglasscheiben, Berstwänden oder Berstöffnungen ausgeführt sein.

## 6.1. Druckentlastungsflächen und Raumabschlüsse zu benachbarten Räumen

Druckentlastungsflächen sollten möglichst nicht in öffentliche Verkehrswege münden. Andernfalls müssen diese gegebenenfalls gegen herabstürzende Trümmer- teile oder Gefährdung durch Splitterwirkung gesichert werden.

Raumabschlüsse zu benachbarten Räumen oder Bauwerken müssen nicht für einen Überdruck ausgelegt werden, sofern diese

- keine betriebsfremden Bereiche abgrenzen oder
- keine Brandabschnitte unterteilen oder
- keine ständigen Arbeitsplätze abtrennen.

Wände zu betriebsfremden Bereichen bzw. Wände, die Brandabschnitte unterteilen oder ständige Arbeitsplätze abtrennen, sind lokal für den Ansprechdruck der Druckentlastungsöffnungen auszulegen.

Sollten auf Grund der Festlegungen nach Kapitel 0 keine Druckentlastungsflächen erforderlich sein, darf der Ansprechdruck mit  $3.0 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden. Der Lastfall ist als „aussergewöhnliche Einwirkung“ gemäss DIN EN 1991 zu betrachten.

## 6.2. Druckentlastungsflächen bei gasbetriebenen Kesseln

Bei einer Gasbefuerung sind zusätzlich die Anforderungen des Regelwerkes G1 Richtlinie für die Erdgasinstallation in Gebäuden (Gasleitsätze) des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW) zu beachten.

Regelwerk G1 Kapitel 9.2.3.3: Spezielle Anforderungen an Heizräume mit gasbetriebenen wärmetechnischen Anlagen

## 6.3. Bauwerke mit geschlossenen Tragstrukturen

Bauwerke mit geschlossenen Tragstrukturen weisen tragende Aussenwände aus Mauerwerk, Stahlbeton oder artverwandten Baustoffen auf. Ein Versagen dieser Bauteile kann zum Versagen einzelner Tragstrukturen oder zu einem Gesamtversagen führen.

Für die Grösse der Druckentlastungsflächen bei Bauwerken mit geschlossenen Tragstrukturen gilt:

- Jeder Kesselaufstellungsraum in derartigen Bauwerken muss möglichst zusammenhängende freiliegende Druckentlastungsflächen von insgesamt mindestens  $1/10$  der Grundfläche des Kesselaufstellungsraumes haben.
- In Kesselaufstellungsräumen mit mehreren Kesseln oder in sehr grossen Aufstellungsräumen darf diese Druckentlastungsfläche auf  $1/6$  der projizierten Grundfläche des grössten vorhandenen Kessels zuzüglich einer umlaufenden  $2.0 \text{ m}$  breiten Projektionsfläche festgesetzt werden.
- Alternativ kann die Grösse der Druckentlastungsflächen auch in Abhängigkeit vom Nettovolumen des Kesselaufstellungsraums und der möglichen Schadensszenarien im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ermittelt werden, um negative Auswirkungen auf die Standsicherheit des Bauwerks zu vermeiden.

Zur Grundfläche des Kesselaufstellungsraums zählt die eigentliche Fläche des Kesselhauses ohne die Flächen angrenzender Bauwerksbereiche (z. B. Luftwärmer- und Rauchgasreinigungsanlagen) oder baulicher Anlagen (Maschinenhaus, Hilfsdampferzeuger, Treppenträume und andere).

Druckentlastungsflächen sind nicht für Kesselaufstellungsräume von Dampf- und Heisswassererzeuger ohne erhöhte Anforderungen erforderlich. Definiert in Kapitel 7.

#### **6.4. Bauwerke mit offenen Tragstrukturen (Skelettbau)**

Bauwerke mit offenen Tragstrukturen, bestehend aus tragendem Stahl- oder Betonskelett mit nichttragenden Bauwerkshüllen oder Ausfachungen aus Kassetten, Trapezblechverkleidungen, nichttragendem Mauerwerk oder ähnlichen Konstruktionen.

Bei Bauwerken mit allseitig offenen Tragstrukturen ist die Ausbildung von Druckentlastungsflächen zur Wahrung der Standsicherheit der Tragstruktur nicht erforderlich.

Um das Versagen der Bauwerkshülle zu vermeiden, ist es dennoch empfehlenswert, Druckentlastungsflächen von 2.5% der Grundfläche des Kesselaufstellungsraumes anzuordnen.

Bei dreiseitig durch eine Bauwerkshülle verkleideten und einseitig zum Maschinenhaus oder anderen baulichen Anlagen hin unverkleideten Kesselhäusern ist die Standsicherheit des Kesselhauses für ein Druckereignis nachzuweisen. In diesem Fall neutralisieren sich – anders als bei allseitiger Verkleidung – die Kräfte, die auf gegenüberliegende Seiten wirken, im Globalsystem nicht.

Bei Bauwerken, die offene und geschlossene Tragstrukturen aufweisen (Mischkonstruktion), muss entsprechend der unter Kapitel 6.3 beschriebenen Vorgehensweise verfahren werden.

## 7. Dampf- und Heisswassererzeuger ohne erhöhte Anforderungen

Dampf- und Heisswassererzeuger, welche die unten aufgeführten Bedingungen erfüllen, können ohne erhöhte Anforderungen aufgestellt werden. Eine Risikoanalyse und Gefährdungsbeurteilung muss in jedem Fall erstellt werden.

Bedingungen für eine Aufstellung ohne erhöhte Anforderung

- (1) Es müssen fehlersichere oder selbstüberwachende Wassermangelsicherungen, z. B. Wasserstands-, Strömungs- oder Temperaturbegrenzer gemäss DIN EN 12952-11 oder DIN EN 12953-9, vorhanden sein

**und**

- (2) wenn bei Dampferzeugern das Produkt aus Wasserinhalt in Litern bei niedrigstem Wasserstand NW\* und dem zulässigen Betriebsdruck PB in bar bzw. dem der zulässigen Vorlauftemperatur entsprechenden Sättigungsdruck in bar die Zahl 20000 nicht übersteigt, der zulässige Betriebsdruck PB bzw. der der zulässigen Vorlauftemperatur entsprechende Sättigungsdruck bei Heisswassererzeugern nicht mehr als 32 bar, der Wasserinhalt nicht mehr als 10000 Liter bei niedrigstem Wasserstand NW\* und die zulässige Dampferzeugung nicht mehr als 2 t/h je Dampferzeuger oder die zulässige Wärmeleistung nicht mehr als 1.2 MW je Heisswassererzeuger beträgt,

**oder**

- (3) wenn bei einem zulässigen Betriebsdruck PB bei Dampferzeugern bzw. bei einem der zulässigen Vorlauftemperatur entsprechenden Sättigungsdruck bei Heisswassererzeugern bis 32 bar und einer zulässigen Dampferzeugung bis 10 t/h je Dampferzeuger bzw. einer zulässigen Wärmeleistung bis 7 MW bei Heisswassererzeugern der äussere Durchmesser aller beheizten, unmittelbar von Heizgasen berührten Kesselteile höchstens 60.3 mm beträgt und keine Kesselteile mit einer grösseren lichten Weite als 150 mm verwendet werden,

**oder**

- (4) wenn bei einem zulässigen Betriebsdruck PB bei Dampferzeugern bzw. einem der zulässigen Vorlauftemperatur entsprechenden Sättigungsdruck bei Heisswassererzeugern bis 32 bar und einer zulässigen Dampferzeugung bis 5 t/h je Dampferzeuger bzw. einer zulässigen Wärmeleistung bis 3.5 MW bei Heisswassererzeugern der äussere Durchmesser aller beheizten, unmittelbar von Heizgasen berührten Kesselteile höchstens 60.3 mm beträgt und das Produkt aus dem zulässigen Betriebsdruck PB in bar bei Dampferzeugern bzw. das Produkt aus dem der zulässigen Vorlauftemperatur entsprechenden Sättigungsdruck in bar bei Heisswassererzeugern und dem Wasserinhalt in Litern bei niedrigstem Wasserstand NW aller Kesselteile, deren lichte Weite 150 mm übersteigt, die Zahl 10000 je Dampfkessel nicht überschreiten.

\*Bei Kesseln ohne definiertem niedrigsten Wasserstand (NW / LWL) gilt das Gesamtvolumen.

## 8. Anhang 1: Beispiel

### 8.1. Typ von Bauwerk und Kessel

Aufstellung und Kessel	Antwort	Anmerkung
Aufstellung im Freien	nein	
Bauwerke mit geschlossener Tragstruktur	ja	
Bauwerke mit offener Tragstruktur (Skelettbau)	nein	
Aufstellungsraum mit einem Kessel	nein	
Aufstellungsraum mit mehreren Kesseln oder ein sehr grosser Raum	ja	(2 x Typ Viessmann M73B236)
Grosswasserraumkessel	ja	
Wasserrohrkessel	nein	
Verwendung als Dampfkessel	ja	
Verwendung als Heisswasserkessel	nein	

Betriebsdaten je Dampferzeuger	
Wasserinhalt bei niedrigstem Wasserstand	4'060 l
Maximal zulässiger Konzessionsdruck PC	13 bar
Dampfleistung	2 t/h
Druckinhaltsprodukt (VxPC)	4'060x13= 52'780

### 8.2. Beurteilung Anforderung betreffend Aufstellung und Druckentlastungsflächen

	Bedingung <u>ohne</u> erhöhte Anforderungen	Ist	Erfüllt
1.	Höchstzulässige Dampferzeugung ≤ 2 t/h je Dampferzeuger	2 t/h	ja
2.	Wasserinhalt bei niedrigstem Wasserstand ≤ 10'000 Liter	4'060 l	ja
3.	Höchstzulässiger Konzessionsdruck PC ≤ 32 bar	13 bar	ja
4.	Druckinhaltsprodukt (VxPC) ≤ 20'000 aus niedrigstem Wasserstand und höchstzulässiger Konzessionsdruck PC	52'780	nein
5.	elektrische Systeme nach SN EN 61508	-	ja
6.	Systeme innerhalb der Lebensdauer und nach Herstellerangaben eingesetzt, geprüft und gewartet	-	ja
7.	Fehlersichere oder selbstüberwachende Wassermangelsicherungen, z. B. Wasserstands-, Strömungs- oder Temperaturbegrenzer gemäss SN EN 12952-11 oder SN EN 12953-9	-	ja
8.	Bedingung 1-7 für <u>keine</u> erhöhten Anforderungen erfüllt?	-	nein

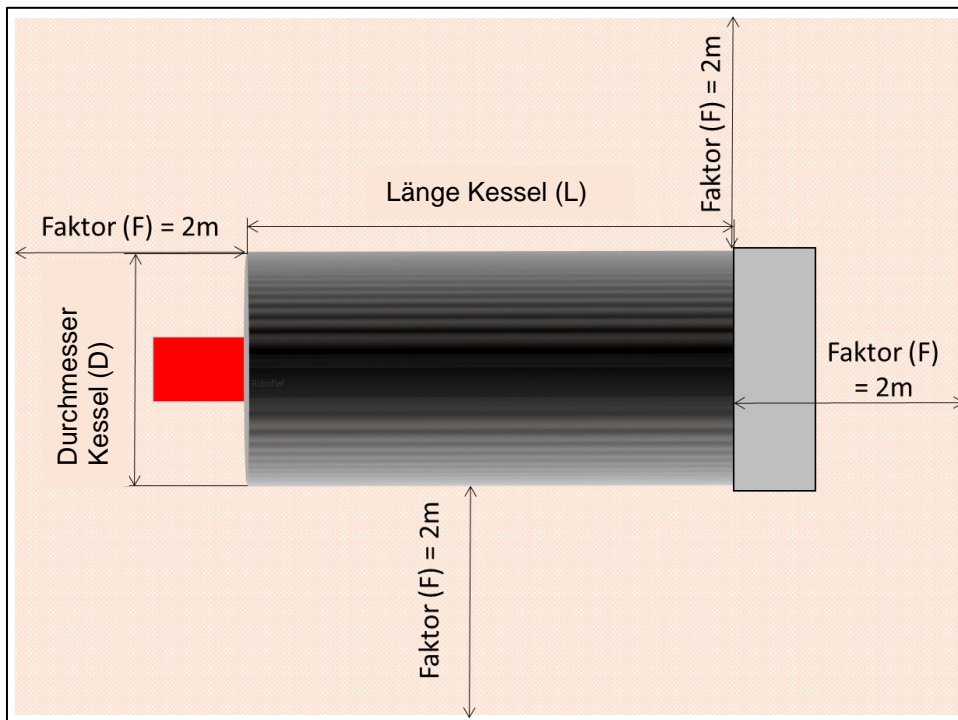
➔ **Erhöhte Anforderung betreffend Aufstellung und Druckentlastungsflächen**

➔ **Eine Druckentlastungsfläche ist erforderlich**

### 8.3. Berechnung Druckentlastungsfläche bei zwei Kesseln

→ Für Aufstellraum mit mehreren Kesseln in Bauwerken mit geschlossenen Tragstrukturen	
Länge des grössten vorhanden Kessels (L)	3.27 m
Durchmesser des grössten vorhanden Kessels (D)	1.94 m
Zuzüglicher Faktor (F) (siehe Prinzipskizze)	2 m
Anteil für Druckentlastung (X)	1/6
$\frac{(L+2*F)*(D+2*F)}{X} = \frac{(3.27+2*2)*(1.94+2*2)}{6} =$	<u>7.1973 m<sup>2</sup></u>

→ Erforderliche Druckentlastungsfläche 7.2 m<sup>2</sup> bei zwei Kesseln



Prinzipskizze: Kessel mit Faktor F zur Berechnung der Druckentlastungsfläche

### 8.4. Zusammenfassung der Bedingungen für die Aufstellung

Aufgrund der erhöhten Anforderungen ist an folgenden Orten eine Aufstellung nicht zulässig:

- in, unter, über und neben Wohnräumen,
- in, unter und über Sozialräumen,
- in, unter und über Arbeitsräumen,
- in Räumen mit zeitweiligem erhöhtem Personenaufenthalt, u. a. Wasch-, Umkleide-, Pausenräume.

→ Eine Druckentlastungsfläche von mind. 7.2 m<sup>2</sup> ist erforderlich.