

# Merckblatt

## Trinkwarmwasser in Gebäuden

### Allgemeines

Der Energieverbrauch für die Gebäudeheizung nimmt infolge verbesserter Baukonstruktionen und dichter Bauweise drastisch ab. Im Bereich Warmwasser wünschen die Wohnungsnutzer immer grösseren Komfort. Die Ansprüche an Hygiene und Sauberkeit wachsen. Als Folge davon steigt der Warmwasserbedarf. Diese Entwicklung läuft dem Bestreben entgegen, den Energieverbrauch ganz allgemein zu reduzieren.

In der SIA-Norm 385/1:2011 (SN 546 385/1) «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen» ist der aktuelle Stand der Technik für Grundlagen und Anforderungen an Trinkwarmwasseranlagen festgehalten.

In der SIA-Norm 385/2:2015 (SN 546 385/2) «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung» werden die Berechnungsmethoden für die Planung von Warmwasseranlagen beschrieben.



## Hygiene

Trinkwarmwasser ist ein Lebensmittel. Aus diesem Grund werden an dieses Element sehr hohe Anforderungen gestellt. Die Problematik der Legionellen wird immer mehr ins Zentrum gerückt. Dabei ist zu beachten, dass die Ansteckung nicht durch den Konsum (das Trinken) von verseuchtem Wasser, sondern durch Inhalation (Einatmen) bakterienhaltiger Aerosole geschieht. Durch Einhaltung der aktuellen Normen kann diesem Problem wirksam begegnet werden.

### Das Vorkommen von Legionellen ist temperaturabhängig:

- bis 25 °C Die Legionellen sind lebensfähig, aber kaum vermehrungsfähig.
- 25 bis 45 °C Die Legionellen vermehren sich sehr stark.
- über 55 °C Die Legionellen werden abgetötet.

### Aus diesem Grund ist die Warmwasserversorgung wie folgt auszulegen:

- Temperatur am Ausgang des Wassererwärmers 60 °C
- Temperatur der warm gehaltenen Leitungen (Zirkulation) 55 °C
- Temperatur an der Entnahmestelle 50 °C
- Ausstossleitungen im Ruhebetrieb < 25 °C

Gemäss der SIA-Norm 385/1:2011 gelten diese Anforderungen nicht für Durchflusswassererwärmer, sofern das Warmwasser im Verteilsystem nicht länger als 24 Stunden bei einer Temperatur zwischen 25 °C und 50 °C verweilt (Ziff. 3.2.5). Die Auslegung soll vorzugsweise in Zusammenarbeit mit einem Fachspezialisten aus dem Sanitärbereich erfolgen.

### Risikofaktoren für erhöhte Gefahr von Legionellen:

- Warmwasser, welches im Temperaturbereich zwischen 25 °C und 50 °C während 24 Stunden nicht erneuert wurde
- Stagnierendes Wasser
- Überdimensionierung (Speicher- und Leitungsgrössen)
- Undichte Stellen in Rohr- und Bauteilverbindungen
- Anorganische Ablagerungen

### In der SIA-Norm 385/1:2011 werden folgende Legionellen-Risikostufen unterschieden:

Risikostufe	Gebäudekategorie
gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohnen EFH</li> <li>• Wohnen MFH ohne Warmwasser-Zentralversorgung</li> <li>• Verwaltung</li> <li>• Schulen ohne Duschen</li> <li>• Verkauf</li> <li>• Restaurants</li> <li>• Versammlungslokale</li> <li>• Lager</li> </ul>
mittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wohnen MFH mit Warmwasser-Zentralversorgung</li> <li>• Schulen mit Duschen</li> <li>• Hotels, Kasernen, Gefängnisse</li> <li>• Spitäler ohne die unten erwähnten Abteilungen</li> <li>• Alters- und Pflegeheime</li> <li>• Sportbauten, Hallen- und Freibäder</li> </ul>
erhöht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spitäler mit Intensivpflegestationen, Transplantationsabteilung und/oder Spezialabteilungen (Onkologie, Neonatologie)</li> </ul>

Bei Gebäuden mit erhöhtem Risiko sind entsprechende spezifische Richtlinien zu beachten.

### Vorbeugende Massnahmen gegen eine Verkeimung:

- Durchgehendes Dämmen der warm gehaltenen Anlageteile
- Im gesamten Verteilnetz keine unbenutzten Leitungen
- Austrittstemperatur am Warmwasserspeicher: 60 °C
- Wassertemperatur in warm gehaltenen Leitungen: 55 °C
- Wassertemperatur an der Entnahmestelle: 50 °C
- Korrekte Auslegung der gespeicherten Warmwassermenge (keine Überdimensionierung)
- Keine überdimensionierten Leitungen
- In den Anlagen nur Bauteile mit SVGW-Zulassung

## Bestehende Anlagen

In der Schweiz sind immer noch einige Kombikessel ohne Wassererwärmer-Laderegulierung sowie Elektrowassererwärmer in Betrieb. Die Kombikessel werden oft mit überhöhten Temperaturen (70 bis 80°C) betrieben. Als Folge davon verkalken die Wassererwärmer rasch. Ausserdem ist der Energieverbrauch zur Deckung von Abstrahl- und Zirkulationsverlusten sehr hoch.

Weiterhin werden viele reine Elektrowassererwärmer betrieben. Diese sind in Neuanlagen und Sanierungen (Wohnbauten) gemäss den kantonalen Energiegesetzen nicht mehr ohne Weiteres gestattet.

Bei Einhaltung der aktuellen Vorschriften können der Energieverbrauch und der Wartungsaufwand reduziert sowie die hygienischen Verhältnisse verbessert werden.

## Konstruktion von Speicherwassererwärmern

Wird die Dämmung des Speicherwassererwärmers vorfabriziert oder werkseitig geliefert, so dürfen gemäss Energieverordnung (EnV) nur geprüfte Wassererwärmer (Inhalt 30 bis 2000 Liter) mit Konformitätserklärung eingesetzt werden. Die anzuwendende Norm ist je nach Speichertyp unterschiedlich. Die Dämmung muss FCKW-frei sein. Bezüglich Brandschutz ist das Merkblatt «Brandschutz für Speicher-Dämmstoffe» von GebäudeKlima Schweiz zu beachten.

Geeignete Werkstoffe für Speicherwassererwärmer sind nicht rostender Stahl (Edelstahl), emaillierter Stahl und Kupfer. Zum Schutz von emaillierten Stahl-Speicherwassererwärmern eignen sich Magnesium- oder Fremdstromanoden. Infolge der oft aggressiven Wasserqualität sind innen verzinkte Ausführungen nicht geeignet.

Für die Anforderungen an die Wärmedämmung von Speicherwassererwärmern ohne werkseitig aufgebraute bzw. vorgefertigte Dämmung sind die SIA-Norm 385/1:2011 sowie die Energiegesetze der Kantone, basierend auf den Muster Vorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE), zu beachten.

Weitere Konstruktionskriterien sind die Servicefreundlichkeit und die Energienutzungsmöglichkeiten. Die Wärmetauscher können eingebaut oder extern aufgestellt sein.

## Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstationen)

Durchflusswassererwärmer erwärmen das Kaltwasser im Durchlaufverfahren. Das Warmwasser wird nicht in einem Speicher gelagert. Ein Energiespeicher ist jedoch zwingend erforderlich.

Vorteile	Nachteile
Geringere Legionellen-gefahr	Auslegung auf Leistungsspitze, da Spitzenbedarf nicht durch Speicher ausgeglichen wird. Dadurch grössere Anschlussleistung erforderlich.
	Beschränkte Zapfmenge
	Verkalkung und/oder Verunreinigung des Wärmetauschers
	Keine Reserve, z. B. bei Stromausfall
	Stark unterschiedliche Warmwasserbezüge können Druck- und Temperaturschwankungen verursachen.

Die hygienischen Vorteile haben den Markt beflügelt. Durchflusswassererwärmer sind darum für fast alle Anwendungen erhältlich. Sie können auch mit allen Wärmeerzeugungsarten (Gas, Öl, Wärmepumpe etc.) betrieben werden (siehe suissetec Merkblatt «Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstationen/Frischwassermodule)»).

## Auslegung von Wassererwärmern

Die Berechnung von Nutzwarmwasserbedarf, Speichervolumen und Anschlussleistungen für Speicher- und Durchflusswassererwärmer sind in der SIA-Norm 385/2:2015 beschrieben. Dabei werden die verschiedenen Einflussgrössen wie zeitliche Verfügbarkeit der Wärmeerzeugung, Heizungstemperatur, Verfügbarkeit der Heizwärme (Unterbrüche bei Netzsperrung), Bauarten (Speicherwassererwärmer, Kombispeicher), interne und externe Wärmetauscher etc. berücksichtigt. Die Möglichkeiten sind sehr vielfältig. Die Berechnung für alle Varianten würde den Rahmen eines Merkblatts sprengen. Es empfiehlt sich, für die Auslegung die SIA-Norm 385/2:2015 «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung» anzuwenden. Die Auslegung soll vorzugsweise in Zusammenarbeit mit einem Fachspezialisten aus dem Sanitärbereich erfolgen.

## Wärmequellen

Als Wärmequellen eignet sich Abwärme aus Prozessen oder gewerblicher Kälte, Sonnenenergie oder Umweltwärme, z. B. genutzt über Wärmepumpen. Hochwertige elektrische Energie, Heizöl oder Gas sollten nur im Ausnahmefall eingesetzt werden.

Für die Anforderungen an Wärmepumpen, solare und andere Wassererwärmungsanlagen sind die folgenden Normen zu beachten:

- SIA-Norm 384/1:2009 «Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen»
- SIA-Norm 384/3:2013 «Heizungsanlagen in Gebäuden – Energiebedarf»
- SIA-Norm 384/6:2010 «Erdwärmesonden»
- SIA-Norm 385/1:2011 «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen»

## Warmhaltung

Die Warmwasserzirkulation eignet sich vorzüglich für die Warmhaltung von Warmwasserleitungen. Bei Solaranlagen kann überschüssige Energie sehr oft zur Deckung von Zirkulationsverlusten eingesetzt werden. Die Wärmeverluste sind trotzdem durch geeignete Wärmedämmung und passende Systeme zu reduzieren. Rohr-an-Rohr-Systeme (RAR-Systeme) eignen sich für diese Anwendung.

Auf eine Schwerkraftzirkulation ist zu verzichten. Durch die grossen Temperaturdifferenzen verursacht sie Schichtungszerstörung im Wassererwärmer. Durch die geringen Fließgeschwindigkeiten können auch Korrosionsprobleme entstehen. Hinweis: Falls in bestehenden Bauten keine Sanierung der Zirkulationsanlage möglich ist, wird empfohlen, zumindest eine Schwerkraftrückschlagklappe einzubauen.

Bei einer Pumpenzirkulation beträgt die Temperaturdifferenz 1 bis 5 K. Eine Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s sollte nicht unterschritten werden.

## Wärmedämmung

Alle warm gehaltenen Teile eines Warmwasserverteilsystems (Rohrleitungen, Armaturen, Verteiler etc.) sind zu dämmen. Die Mindestdämmdicken für Rohrleitungen sind den Energiegesetzen der Kantone, basierend auf den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE), sowie der SIA-Norm 385/1:2011 zu entnehmen.

Bei Rohr-an-Rohr-Leitungssystemen gilt als massgebender Aussendurchmesser die Summe der Aussendurchmesser beider Rohrleitungen.

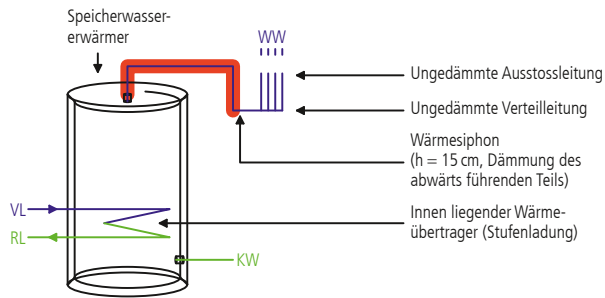
Ausstossleitungen sind **nicht** zu dämmen.

**Ausnahme:** Es wird empfohlen, Ausstossleitungen für Küchenarmaturen, welche länger als 5 m sind, gemäss den in der SIA-Norm 385/1-C1:2011, Ziffer 5.4.3, vorgesehenen Sonderanforderungen zu dämmen.

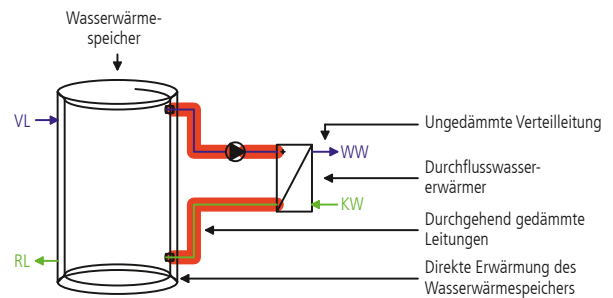
## Beispiele von Warmwasserversorgungen

### Risikostufe gering (z. B. Einfamilienhaus)

#### Mit Speicherwassererwärmer

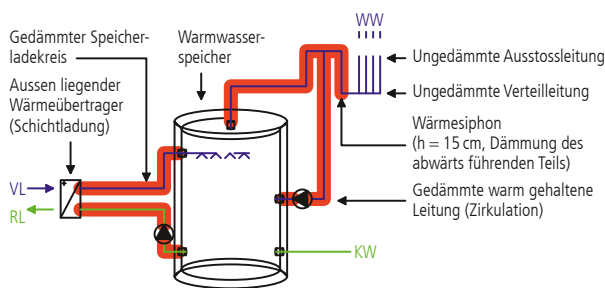


#### Mit Wasserwärmespeicher und Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstation)

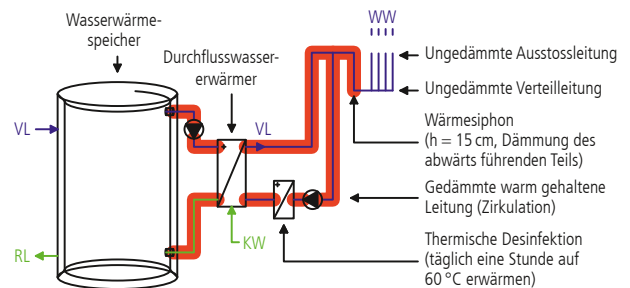


### Risikostufe mittel (z. B. Schule mit Duschen oder Sportbaute)

#### Mit Speicherwassererwärmer

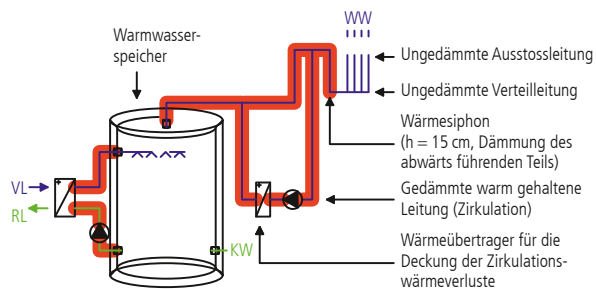


#### Mit Wasserwärmespeicher und Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstation)



### Risikostufe hoch (z. B. Spital)

#### Mit Warmwasserspeicher



Die Beispielschemas entsprechen den Vorgaben aus der SIA-Norm 385/1:2011. Bei den Risikostufen «mittel» und «hoch» ist der Einsatz eines Wärmesiphons entsprechend den Gegebenheiten zu prüfen.

## Instandstellung (Sanierung)

- Eigentümer und Mieter sind frühzeitig zu informieren.
- Der Auswechslungstermin ist bekannt zu geben.
- Der Warmwasserausfall soll im Normalfall nicht länger als 2 Tage dauern.
- Allenfalls ist ein Provisorium zu installieren (z. B. mit Elektro-wassererwärmer oder mit einer mobilen Station).
- Alle für die Installation notwendigen Nebenunternehmer (Elektroinstallateur, Baumeister etc.) sind auf den passenden Termin anzubieten.
- Die Wärmedämmungen aller bestehenden und neuen Leitungen sind gemäss den Vorgaben aus kantonalen Energiegesetzen instand zu stellen.

## Instandhaltung

Eine periodische Instandhaltung folgender Komponenten soll dem Betreiber der Anlage empfohlen werden:

- Überprüfung der Regelung und der Schaltfunktion der Thermostate
- Funktionskontrolle der Sicherheitsarmaturen
- Kontrolle der notwendigen Entkalkung von Wärmetauschern und Speicher nach 2 bis 3 Betriebsjahren
- Funktionskontrolle der Korrosionsschutzanlage; Auswechslung der Schutzanode (sofern notwendig); auf eine chemische Entkalkung soll möglichst verzichtet werden.

## Weitere Informationen

- SIA-Norm 385/1:2011 (SN 546 385/1) «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- SIA-Norm 385/2:2015 (SN 546 385/2) «Anlagen für Trinkwarmwasser in Gebäuden – Warmwasserbedarf, Gesamtanforderungen und Auslegung» ([www.sia.ch](http://www.sia.ch))
- SVGW-Richtlinie W3: Richtlinie für Trinkwasserinstallationen inkl. W3 Ergänzung 1+2 ([www.svgw.ch](http://www.svgw.ch))
- SVGW-Merkblatt «Legionellen in Trinkwasserinstallationen – Was muss beachtet werden?» ([www.svgw.ch](http://www.svgw.ch))
- Merkblatt GebäudeKlima Schweiz «Brandschutz für Speicher-Dämmstoffe» ([www.gebaeudeklimaschweiz.ch](http://www.gebaeudeklimaschweiz.ch))
- suissetec Merkblatt «Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstationen/Frischwassermodule)»
- Bundesamt für Gesundheit «Gebäudebezogene Krankheiten – Building Related Illness» ([www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch))

## Auskünfte

Für Auskünfte stehen Ihnen die Leiter Fachbereiche Heizung und Sanitär | Wasser | Gas von suissetec gerne zur Verfügung.

Tel. 043 244 73 00

Fax 043 244 73 78

## Autoren

Dieses Merkblatt wurde durch die Fachbereiche Heizung und Sanitär | Wasser | Gas von suissetec erarbeitet.