

Vollzugshilfe

Heizung und Warmwasser

Ausgabe Dezember 2007

1. Zweck und Abgrenzung

Für den Vollzug der energierechtlichen Anforderungen der Kantone sind eine Reihe von Vollzugshilfen geschaffen worden. Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an Heizungen und Warmwasseranlagen.

Es behandelt insbesondere die Anforderungen und Hinweise zu:

- Wärmeverteilung
- Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserverteilsystemen
- Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserspeichern
- Einzelraumregelung
- Maximale Warmwassertemperatur

Im weiteren sind die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die Normen und Regeln der Fachverbände, zu beachten.

2. Anforderungen

2.1 Wärmeverteilung

siehe auch 3.1

Die Vorlauftemperaturen für neue oder ersetzte Wärmeabgabesysteme dürfen bei der massgebenden Auslegetemperatur höchstens 50 °C betragen. Ausgenommen sind Hallenheizungen mittels Bandstrahler sowie Heizungssysteme für Gewächshäuser und ähnliches, sofern diese nachgewiesenermassen eine höhere Vorlauftemperatur benötigen.

**Vorlauftemperatur
Heizung**

2.2 Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserverteilsystemen

Siehe auch 3.2

Folgende neue oder im Rahmen eines Umbaus neu erstellte Installationen inklusive Armaturen und Pumpen sind durchgehend mindestens mit den Dämmstärken gemäss Tabelle 1 gegen Wärmeverluste zu dämmen.

**Dämmung von
Leitungen**

- a) Verteilleitungen der Heizung in unbeheizten Räumen,*
- b) Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen, ausgenommen Sticleitungen ohne Begleitheizungen zu einzelnen Zapfstellen*
- c) Warmwasserleitungen von Zirkulationssystemen oder Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen in beheizten Räumen,*

- d) Warmwasserleitungen vom Speicher bis zum Verteiler (inkl. Verteiler).

Tabelle 1: Minimale Dämmstärken bei Verteilleitungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen

Rohrinnweite	Zoll	bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
10 - 15	$\frac{3}{8}'' - \frac{1}{2}''$	40 mm	30 mm
20 - 32	$\frac{3}{4}'' - 1\frac{1}{4}''$	50 mm	40 mm
40 - 50	$1\frac{1}{2}'' - 2''$	60 mm	50 mm
65 - 80	$2\frac{1}{2}'' - 3''$	80 mm	60 mm
100 - 150	4" - 6"	100 mm	80 mm
175 - 200	7" - 8"	120 mm	80 mm

Reduzierte Dämmstärken

In begründeten Fällen wie z.B. bei Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, bei maximalen Vorlauftemperaturen von 30 °C und bei Armaturen, Pumpen etc. können die Dämmstärken reduziert werden. Die angegebenen Dämmstärken gelten für Betriebstemperaturen bis 90 °C, bei höheren Betriebstemperaturen sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

Sanierungspflicht

Beim Ersatz des Wärmeerzeugers sind frei zugängliche Leitungen den oben aufgeführten Anforderungen anzupassen, soweit es die örtlichen Platzverhältnisse zulassen.

Erdverlegte Leitungen

Bei erdverlegten Leitungen dürfen die U_R -Werte gemäss Tabelle 2 nicht überschritten werden.

Tabelle 2: Zulässige U_R -Werte für erdverlegte Leitungen

DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200
	$\frac{3}{4}''$	1"	$\frac{5}{4}''$	$1\frac{1}{2}''$	2"	$2\frac{1}{2}''$	3"	4"	5"	6"	7"	8"

Für starre Rohre [W/mK]

	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Für flexible Rohre sowie Doppelrohre [W/mK]

	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Siehe auch 3.3

2.3 Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserspeichern

Vor Ort gedämmte Speicher

Wassererwärmer sowie Warmwasser- und Wärmespeicher, für die nach Bundesrecht keine energetischen Anforderungen bestehen, dürfen bezüglich allseitiger Wärmedämmung die Dämmstärken gemäss Tabelle 3 nicht unterschreiten.

Tabelle 3: Minimale Dämmstärken bei Wassererwärmern sowie Warmwasser- und Wärmespeichern ohne serienmässige Wärmedämmung.

Speicherinhalt in Litern	Dämmstärke bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	Dämmstärke bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
bis 400	110 mm	90 mm
> 400 bis 2000	130 mm	100 mm
> 2000	160 mm	120 mm

2.4 Einzelraumregelung

In beheizten Räumen sind Einrichtungen zu installieren, die es ermöglichen, die Raumlufttemperatur einzeln einzustellen und selbsttätig zu regeln. Ausgenommen sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden.

Siehe auch 3.4

Thermostatventile

2.5 Max. Warmwassertemperatur

Wassererwärmer sind für eine Betriebstemperatur von max. 60 °C auszulegen. Ausgenommen sind Wassererwärmer, deren Temperatur aus betrieblichen oder aus hygienischen Gründen höher sein muss.

Siehe auch 3.5

Maximale Warmwassertemperatur

2.6 Abwärmenutzung

Im Gebäude anfallende Abwärme, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie aus gewerblichen und industriellen Prozessen, ist zu nutzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Siehe auch 3.6

Abwärmenutzung

3. Erläuterungen

3.1 Wärmeverteilung

Die Vorlauftemperaturbeschränkung betrifft die gesamte Verteilung ab Verteiler (bzw. ab Mischventil). In Speiseleitungen vom Kessel zum Verteiler bzw. zu einer Unterstation (auch wenn sie sich in einem anderen Gebäude befindet) können höhere Temperaturen zugelassen werden. Dasselbe gilt für Ladeleitungen für Wassererwärmer.

Verteiler

Hingegen muss die 50 °C-Limite bei Luftherzern eingehalten werden, da es sich bei ihnen um Elemente der Wärmeabgabe handelt.

Luftheritzer

Werden in einem bestehenden Gebäude alle Heizflächen ersetzt oder neu eingebaut (z.B. Ersatz einer Einzelofenheizung durch Zentralheizung), so ist die maximale Vorlauftemperatur von 50 °C einzuhalten.

Ersatz der Wärmeabgabe

Ersatz einzelner Heizflächen Beim Ersatz einzelner Heizflächen in bestehenden Gebäuden oder der Neuinstallation von Heizflächen in einem Anbau, Keller- oder Estrichausbau sind diese auf eine maximale Vorlauftemperatur von 50 °C zu dimensionieren, auch wenn momentan aus anderen zwingenden Gründen (z.B. alte Heizflächen an der gleichen Verteilung) eine höhere Vorlauftemperatur erforderlich ist (Thermostatventile!).

Ersatz der Wärmeerzeugung Auch beim Ersatz einer Wärmeerzeugungsanlage ist die Vorlauftemperatur generell auf 50 °C zu beschränken. Eine höhere Vorlauftemperatur ist zulässig, wenn dies bestehende Heizflächen erfordern.

3.2 Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserverteilsystemen

Heizungsleitungen Die Wärmedämmung von Heizverteilungen ist in unbeheizten Räumen, im Freien wie auch bei erdverlegten Heizleitungen erforderlich.

Als unbeheizt gelten Räume, die ausserhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Räume, die auf 10 °C oder mehr beheizt werden, müssen innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen.

Warmwasserleitungen Für Warmwasserzirkulationsleitungen bzw. für Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen gelten sowohl in beheizten wie auch unbeheizten Räumen die Anforderungen gemäss Tabelle 1. Von der Pflicht zur Dämmung ausgenommen sind lediglich Stichleitungen ohne Begleitheizung zu Einzelzapfstellen.

Leitungen für Prozesswärme Eine Dämmung ist auch notwendig bei Prozesswärmeleitungen. Bei Mediumtemperaturen über 90 °C sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

Dämmstärke grosse Rohrnennweite Für Rohrnennweiten, die nicht in der Tabelle 1 aufgeführt sind, sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

Dämmstärke erdverlegte Leitungen Die in Tabelle 2 vorgegebenen U-Werte für erdverlegte Leitungen bedingen in der Regel mindestens die Verwendung von Leitungen der Dämmreihe R3.

Raumtemperierung durch unisolierte Heizleitungen Wenn die Wärmedämmung bei Verteilungen mit dem Hinweis weggelassen wird, dass ein Raum dadurch beheizt werden soll, muss demzufolge dieser Raum innerhalb der thermischen Hülle liegen und den Wärmedämmvorschriften entsprechen. In der Norm SIA 380/1 werden Räume ohne Heizeinrichtungen aber innerhalb der thermischen Hülle als „nicht aktiv beheizte Räume“ bezeichnet. Denn es gilt der Grundsatz: Ein Raum ist entweder unbeheizt (Solltemperatur unter 10 °C), dann müssen Wärmeverteilungen gedämmt werden. Oder der Raum ist beheizt oder nicht aktiv beheizt (Solltemperatur 10 °C oder mehr), dann muss der Raum wärmegeklärt sein. Eine Temperierung von ungedämmten Kellerräumen oder von Garagen durch ungedämmte Wärmeverteilungen ist z.B. unzulässig.

Raumtemperatur unter 10 °C Die allfällige Wärmezuführung in Räume mit einer Solltemperatur von weniger als 10 °C muss durch fachgerecht dimensionierte und regelbare

Wärmeabgabeflächen (Heizkörper, Fussbodenheizung) erfolgen. Dies bedingt eine selbsttätige raumweise Regelung, die nur auf Werte unter 10 °C eingestellt werden kann (z.B. mit plombiertem Thermostatventil).

Zu einer Wärmeverteilung gehören auch Armaturen, Regelorgane, Pumpen etc. Diese sind ebenfalls zu dämmen, soweit deren Funktionsfähigkeit und Lebensdauer nicht beeinträchtigt wird. Metallische Rohraufhängungen sind thermisch von den Rohren zu trennen.

Dämmung von Armaturen

Bei neuen oder zu ersetzenden Heizungs- und Warmwasserpumpen in unbeheizten Räumen ist das Pumpengehäuse mit einer Wärmedämmung zu versehen (einzelne Hersteller erlauben auch die Dämmung des Motors).

Dämmung von Pumpen

Bei der Durchführung von Heizleitungen durch Brandabschnittsmauern kann die Dämmung reduziert oder auf die Dämmung verzichtet werden, sofern dies aus brandschutztechnischen Gründen erforderlich ist.

Brandabschnittsmauern

3.3 Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserspeichern

Die Dämmstärken gemäss Tabelle 3 gelten nur **bei vor Ort gedämmten Speichern**.

Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher mit einem Speicherinhalt von 30 l bis 2'000 l Wasser, die mit einer werkseitigen oder vofabrizierten Wärmedämmung versehen sind, dürfen aufgrund der Art. 7-11 der eidg. Energieverordnung (EnV, SR 730.01) nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen gemäss Anhang 1.1 EnV erfüllen.

Speicher mit serienmässiger Wärmedämmung

Der Inverkehrbringer (Hersteller oder Importeur) von Wassererwärmern, Warmwasser- oder Wärmespeichern mit einer werkseitigen oder vofabrizierten Wärmedämmung muss aufgrund von Art. 10 EnV eine Konformitätserklärung vorlegen können sowie technische Unterlagen zur Verfügung halten, die es dem Bundesamt für Energie ermöglichen, die Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen. Planer und Installateure, die solche Geräte weder herstellen noch importieren, können davon ausgehen, dass die übernommenen Geräte den Anforderungen entsprechen. Sie müssen lediglich auf Verlangen den Verkäufer angeben.

Aufgabe des Planers oder Installateurs

3.4 Einzelraumregelung

Ausgenommen von der Pflicht zur Installation einer Einzelraumregelung (z.B. Thermostatventile oder Raumthermostaten) sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden. Massgebend für die Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C sind die Auslegungsbedingungen gemäss Empfehlung SIA 384/2, resp. Norm SIA 384.201.

Ausnahmen

Auch Bodenheizungen und Deckenheizungen mit maximalen Vorlauftemperaturen grösser als 30 °C müssen raumweise selbsttätig geregelt werden. Bei kombinierten Systemen (Flächenheizung und Heizkörper) kann auf die selbsttätige Regelung der Flächenheizung verzichtet wer-

Kombinierte Systeme

den, wenn die Heizkörper (mit Thermostatventil!) mindestens 50 % der Wärmelast übernehmen.

Regelung kleiner Innenräume

In kleinen, innenliegenden Räumen (z.B. Bad/WC) kann auf Vorrichtungen für die selbsttätige Regelung verzichtet werden, sofern keine nennenswerte innere Abwärme vorhanden ist.

3.5 Max. Warmwassertemperatur

erhöhte Hygieneanforderungen

Wo erhöhten Anforderungen an die Hygiene entsprochen werden muss (beispielsweise zur Vermeidung von Legionellen-Problemen in Spitälern und Krankenhäusern), können Vorrichtungen für die periodische Erwärmung des Wassers über 60 °C eingebaut werden.

3.6 Abwärmenutzung

Definition Abwärmenutzung

Bei der "Abwärmenutzung" wird die aus einem Prozess gewonnene thermische Energie in einem anderen Prozess verwertet. So kann die aus einer Kältemaschine (Prozess 1) anfallende thermische Energie für die Heizung von Räumen und die Erzeugung von Warmwasser (Prozess 2) eingesetzt werden.

Definition Wärmerückgewinnung

Bei der "Wärmerückgewinnung" wird die thermische Energie im gleichen Prozess wieder eingesetzt. Zum Beispiel: Wärmerückgewinnung in einer Lüftungsanlage mittels Plattenwärmetauscher.

Grundsatz

Im Gebäude anfallende Abwärme (aus Kälteanlagen oder Prozesswärme) ist grundsätzlich für die Heizung oder Wassererwärmung zu nutzen.

Ausnahmen

Eine Befreiung von der Abwärmenutzungspflicht ist möglich wenn:

- Die anfallende Abwärme nicht rationell nutzbar ist. Zum Beispiel: Abwärme aus der Kühlung von Räumen im Sommer bei geringem Warmwasserbedarf; zu tiefes Temperaturniveau; zeitliche Verschiebung zwischen Abwärmeeinfall und Wärmebedarf.
- Die Betriebsperiode zu klein ist, um eine minimale Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.

Ein Ausnahmegesuch muss folgende Informationen zur Anlage enthalten:

- vorhandene Abwärme: Temperaturniveaus, Verfügbarkeit (Zeiträume, Anzahl Stunden), Investitionen
- Wärmebedarf: Warmwasser- und Heizungsbedarf, notwendige Temperaturniveaus, zeitliche Verteilung des Bedarfs, Investitionen
- Angenommene Werte für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen: Amortisierung, Zinssätze, Lebensdauer der Anlage.

Free cooling bei Klimaanlage

Wenn bei einer Klimaanlage eine Abwärmenutzung nicht möglich oder unverhältnismässig ist, soll soweit möglich und sinnvoll freie Kühlung eingesetzt werden.

Lebensmittelläden

Lebensmittelläden sind oft mit vielen Tiefkühlelementen ausgerüstet (Temperaturen zwischen -24 °C und -18 °C). Die Kältemaschinen sind

das ganze Jahr in Betrieb, auch im Winter. Eine Abwärmenutzung zur Heizung der Gebäude ist demzufolge wirtschaftlich interessant. In diesem Fall soll die Wärmeverteilung inkl. Lüftung für Vorlauf-temperaturen von max. 40 °C dimensioniert werden.