



EnergiePraxis-Seminar, 2/2011

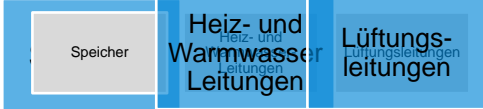
Wärmedämmung von haustechnischen Anlagen

Alex Herzog, Energietechnik

 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Inhalt




Speicher

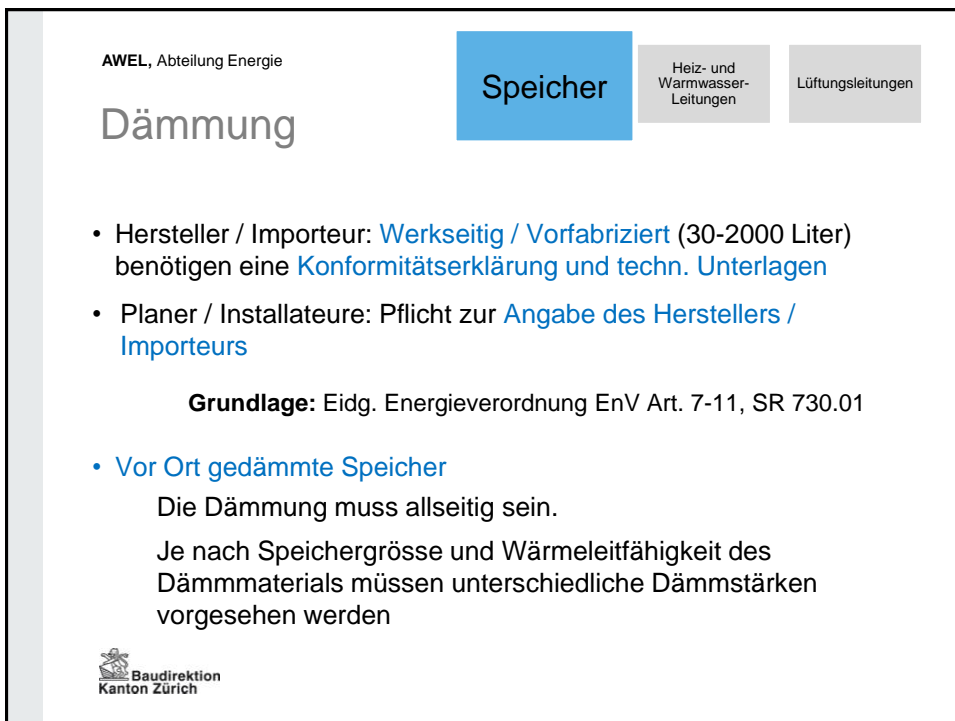
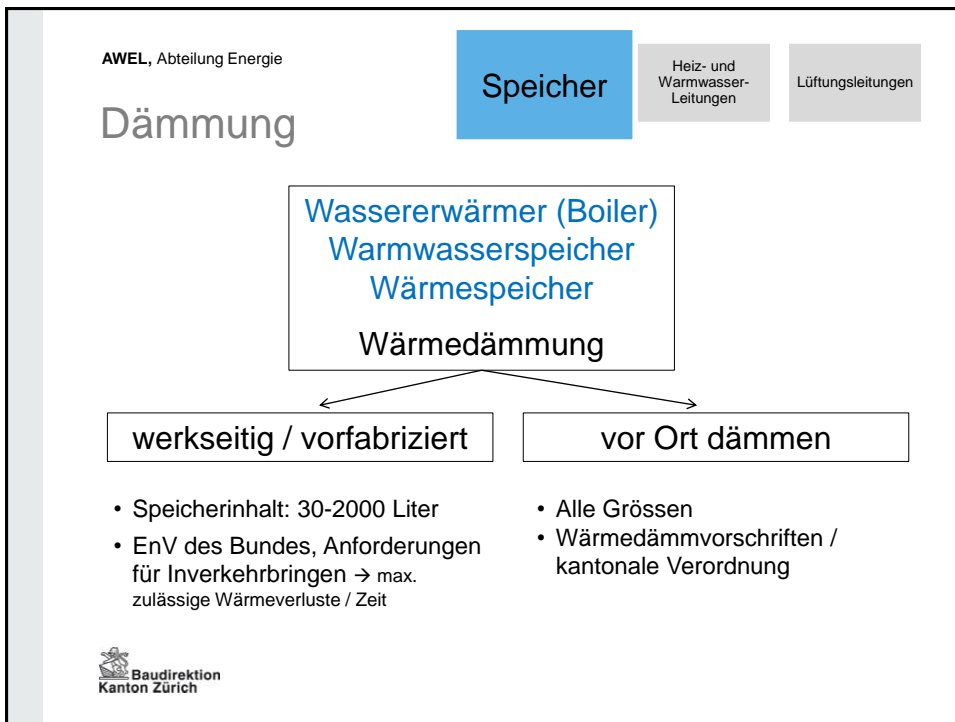
Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungs-
/ Lüftungsleitungen

Wärmedämmung von:

- Speicher: Warmwasser- und Heizung
- Heizungs- und Warmwasserleitungen
- Lüftungsleitungen: Kanäle und Lüftungs- /
Klimaanlagen

 Baudirektion
Kanton Zürich



AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
Leitungen

Lüftungsleitungen

Dämmstärken bei „vor Ort Dämmung“

Speicherinhalt (Liter)	Dämmstärke bei $\lambda > 0,03$ bis $\leq 0,05$ W/mK	Dämmstärke bei $\lambda \leq 0,03$ W/mK
bis 400	110 mm	90 mm
401 – 2'000	130 mm	100 mm
über 2'000	160 mm	120 mm

z.B. Glaswolle



Quelle: www.jenni.ch

z.B. PIR Schalen



Quelle: www.swisspor.ch


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

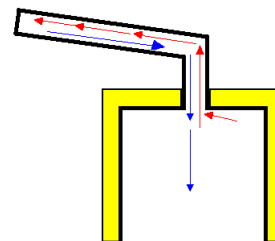
Heiz- und
Warmwasser-
Leitungen

Lüftungsleitungen

Hinweis

Wärme-Siphon an den
Anschlussrohren des Speichers

- ohne Siphon tritt eine Gegenstrom-zirkulation in den Anschlussrohren auf
→ kaltes Wasser zirkuliert zurück in den Speicher und kühlt diesen aus.
- erhöhte Verluste sind zu ca. 2/3 auf rohrinterne Zirkulation zurückzuführen



→ Warmwasser (heiss)
→ Warmwasser (abgekühlt)


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

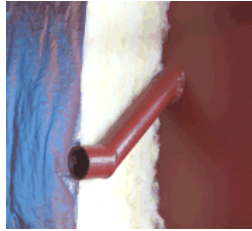
Heiz- und
Warmwasser-
Leitungen

Lüftungsleitungen

Hinweis

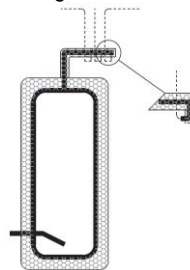
Vorgabe – Norm SIA 385/1:2011

ohne warmgehaltenem Verteiler



Quelle: www.jenni.ch

mit warmgehaltenem Verteiler



Quelle: SIA 385/1

Werkstoff des Siphons: z.B. - Kunststoff,
- rostbeständ. Stahl


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungsleitungen

Wo dämmen?

Verteilleitungen Heizung

- Unbeheizte Räume / Freien
- Erdverlegte Leitungen

Warmwasserleitungen

- Unbeheizte Räume / Freien
Ausstossleitungen (~~Stichleitungen~~) ohne Begleitheizung
- Erdverlegte Leitungen
- Speicher bis inkl. Verteiler
- warmgehaltene Leitungen: auch beheizte Räume


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher **Heiz- und Warmwasser Leitungen** Lüftungsleitungen

„Temperierung“ mit Heizleitungen

Unbeheizter Raum

↓

ausserhalb therm. Hülle

↓

Heizleitungen dämmen

beheizter oder „nicht aktiv beheizter“ Raum


↓

innerhalb therm. Hülle

↓

keine Dämmpflicht für Heizleitungen

→ keine „Temperierung“ mit Heizleitungen von ungedämmten Kellerräume oder Garagen!

 Baudirektion Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie


Speicher **Heiz- und Warmwasser Leitungen** Lüftungsleitungen

Dämmstärken


Rohrnenweite DN	Zoll	Dämmstärke bei $\lambda > 0,03$ bis $\leq 0,05$ W/mK	Dämmstärke bei $\lambda \leq 0,03$ 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

Rohrschalen aus Glaswolle


Quelle: www.sager.ch



PIR - Schalen



Quelle: www.swisspor.ch

 Baudirektion Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungsleitungen

Hinweis

Vorgabe – Norm SIA 385/1:2011 Trinkwarmwasser in Gebäuden

Dämmstärken bei den Warmwasserleitungen:
Unterschiede zu den Vorschriften

- Wärmeleitfähigkeit λ 0.03 -0.035: vergleichbar
- Wärmeleitfähigkeit $\lambda \geq 0.04$: grössere Dämmstärken
- Wärmeleitfähigkeit $\lambda \leq 0.03$: kleinere Dämmstärken

Vorschrift geht vor!



AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungsleitungen

Verteilsystem

Armaturen, Pumpen und Regelorgane zählen zu den
Leitungen und müssen gedämmt werden

Quelle: www.kemper-olpe.de

Quelle: EMB Pumpen AG



Bei einzelnen Produkten: Verpackung = Isolation



AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungsleitungen

Verteilsystem

Dämmung muss durchgehend sein – auch
Versraubungen

Zugang zur Verschraubung kann gewährleistet bleiben bei
Verwendung von z.B. flexibler Dämmmatte.

Wärmeverlust besonders
Hoch bei Warmhalteband
oder WW-Zirkulation



 Baudirektion
Kanton Zürich

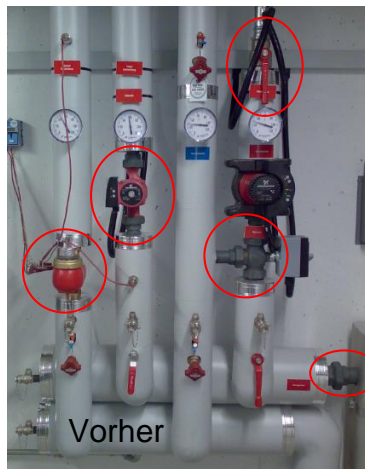
AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungsleitungen

Verteilsystem



Vorher

 Baudirektion
Kanton Zürich

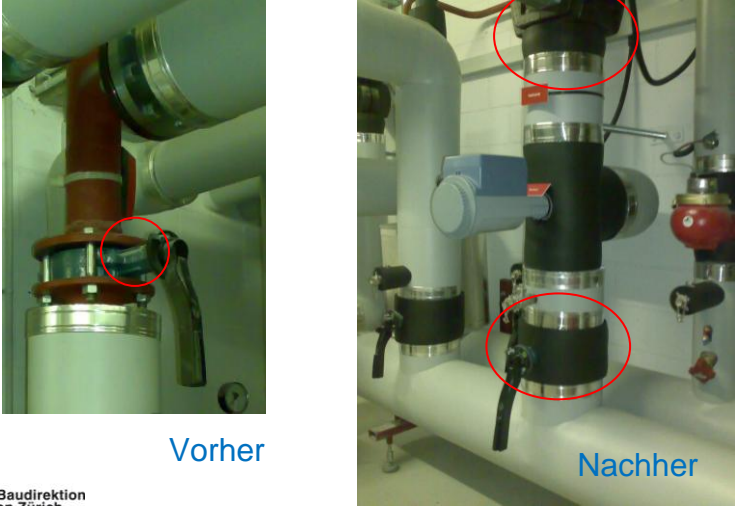
Nachher



AWEL, Abteilung Energie

Speicher Heiz- und Warmwasser Leitungen Lüftungsleitungen

Verteilsystem



Vorher Nachher

Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher Heiz- und Warmwasser Leitungen Lüftungsleitungen

Spezial

- Vorlauftemperatur < 30 C, Pumpen, Armaturen
→ Dämmstärke kann reduziert werden
- Betriebstemperatur > 90 C (Prozesswärme)
→ Dämmstärke entsprechend erhöhen
- Brandabschnittmauern
→ Reduktion der Dämmung oder Verzicht aus brandschutztechnischen Gründen
- Rohraufhängung thermisch trennen

Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser
Leitungen

Lüftungsleitungen

Umbau / Ersatz

Bei Ersatz des Wärmeerzeugers → Anlage an gültige Vorschriften anpassen!

Was gilt als zumutbar?

- bisher ungedämmte Leitungen dämmen
(Spezial: bei Brennerersatz und beschränkter Lebensdauer des Heizkessels)
- bereits gedämmte Leitungen belassen
- Armaturen und Pumpen nachdämmen (bei Restlebensdauer von 10 Jahren)


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
LeitungenLüftungs-
leitungen

Dämmstärken

Seit Juli 2009, Wärmedämmvorschriften für:
Lüftungskanäle, Rohre, Geräte

Neben **hygienischen** und **bauphysikalischen, brandschutztechnischen** Aspekten...

...neu auch **energetische** Belange berücksichtigen

Temperaturdifferenz in K Auslegungsfall	5	10	15 oder mehr
Dämmstärke in mm bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	30	60	100


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
Leitungen

Lüftungs-
leitungen

Wärmedämmung immer erforderlich, wenn:

- Aussenluft- und Fortluftleitungen innerhalb thermischer Gebäudehülle,
- Zuluft- und Abluftleitungen ausserhalb thermischer Gebäudehülle,

Kalte Luft durch warme Räume
und
warme Luft durch kalte Räume

Situation kleine Lüftungsanlagen: bei kurzen, massgeblichen Luftleitungen Reduktion der Dämmstärke möglich

 Baudirektion
Kanton Zürich

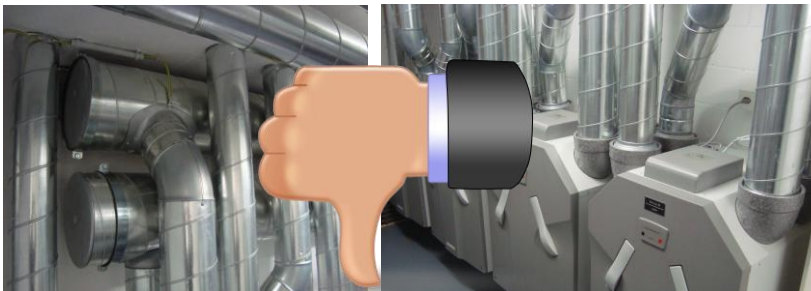
AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
Leitungen

Lüftungs-
leitungen

„Impressionen“



- Kanäle eng beieinander – Dämmung in der Planung berücksichtigen

 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
LeitungenLüftungs-
leitungen

„Impressionen“

Nicht aktiv beheizter Raum - AUL
und FOL gedämmt

 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
LeitungenLüftungs-
leitungen

„Impressionen“



Kondensatbildung
an Aussen- und
Fortluftkanal
→ Lumpen sind
„Tropfschutz“

Wärmebrücke



 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
LeitungenLüftungs-
leitungen

Spezial

- Begründete Reduktion der Dämmung:
 - Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüche
 - Platzproblem bei Sanierungen
- Wenig benutzte Kanäle mit Klappe (Dämmperimeter) z.B. Zuluft für Cheminées:
 - Betriebszeit < 500h
 - kein Wärmeverlust im Stillstand
 → Verzicht auf Dämmung

Kondensatbildung wird nicht betrachtet


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
LeitungenLüftungs-
leitungen

Hinweis

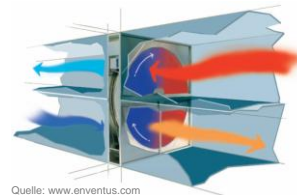
Stand der Technik – Norm SIA 382/1:2007

Aktuell: wenn Wärmeverlust > $8\text{W} / \text{m}^2$
→ Dämmung muss Wärmestrom < $5\text{W} / \text{m}^2$ reduzieren

Ausblick Revision 2011: zusätzlich Dämmstärken definiert

→ Kanäle nahe bei Wärmedämmvorschriften

→ Geräte: Innenaufstellung 50mm
Aussenaufstellung 80mm



Quelle: www.enventus.com


 Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL, Abteilung Energie

Speicher

Heiz- und
Warmwasser-
Leitungen

Lüftungsleitungen

Weitere Infos...

- Wärmedämmvorschriften der Kantone
- Vollzugsordner Energie der Kantone
www.energie.zh.ch/vo
- Merkblätter suissetec
- Normen SIA 385/1 und 382/1



 Baudirektion
Kanton Zürich