

ANFORDERUNGEN AN DIE WÄRMEDÄMMUNG

Geiz kann geil sein!

Immer neue Botschaften signalisieren den Kunden, dass man schonend und daher geizig mit den endlichen Ressourcen umgehen muss. Insbesondere die Einsparung von Wärmeenergie durch entsprechende Dämmung zeigt, wie leicht dieser berechtigte Geiz umgesetzt werden kann.

Die Idee zur Dämmung von Heizungs-, Warmwasser- und Zirkulationsleitungen ist so alt wie die zugehörigen Anlagen selbst. Der rege Energieaustausch eines nackten Rohres mit seiner Umgebung führt im Sommer bekanntermaßen zur Erwärmung desselben, so, wie es im Winter zur Abkühlung des Rohres führt. Nur durch Einpacken in eine schützende Haut kann dieser Temperaturexchange eingedämmt werden. Und damit steht das Thema der Dämmung auf dem Plan.

BLANKES ROHR ERSPART DEN HEIZKÖRPER?

Ein blankes Kupferrohr kann durchaus als Heizkörper angesehen werden. Der laufende Meter eines Kupferrohres, mit 15 mm Außendurchmesser und einer Wanddicke von 1 mm, gibt immerhin fast 50 Watt Leistung an einen 20-gradigen Raum ab, wenn Heizungswasser mit einer Temperatur von rund 60 °C durch das Rohr fließt. Um also 1000 Watt zu erreichen bräuchte man nur runde 20 Meter dieses Rohres zu verlegen und könnte dann auf einen teuren Heizkörper verzichten. Dämmt man dieses Rohr



Bilder: Armacell

Die Anbringung der Wärmedämmung wird oft als lästige Pflicht angesehen, ist aber für die Qualität der Gesamtanlage unerlässlich

jedoch in guter Qualität (Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040) mit 27 mm, reduziert sich die Leistung auf 6 Watt je laufenden Meter. Um dann noch 1000 Watt Wärmeabgabe zu erreichen, müssten über 167 Meter verlegt werden. Dieser Vergleich soll klar machen, dass ungedämmte Rohre schon in einem Einfamilienhaus schnell die Leistung eines Heizkörpers mit 1000 Watt erreichen. Allerdings kann man einen echten Heizkörper in der Regel auch drosseln oder abschalten, während die Auskühlverluste der ungedämmten Rohrleitungen planlos vor sich hin verschwendet werden. Setzt man für Deutschland überschlägig 1600 Vollbenutzungsstunden einer Heizungsanlage an, dann werden im Beispiel mit 1000 Watt Leistung, sehr schnell 1000 Watt x 1600 h, also sage und schreibe 1 600 000 Wattstunden verbraten. Und das sind bekanntlich 1600 kWh. Dies entspricht der Heizenergie von 160 Litern Heizöl oder 160 Kubikmetern Erdgas. Wohlgedacht, ohne Komfortgewinn für den Betreiber der Anlage. Bei einer Heizungsanlage zielt die Dämmung der Rohrleitungen klar auf die Einschränkung der Energieverluste.

NUR HEISS BRINGT'S BEIM WASSER

Das gilt im Prinzip auch für die Rohrleitungen, die warmes Trinkwasser führen. Der Wärme ist es ja egal, ob sie aus Heizungswasser oder aus erwärmtem Trinkwasser verschwindet. Die Warmwasserleitungen und die zugehörigen Zirkulationen sind je nach Nutzerverhalten ganzjährig im Betrieb. Ungeschützt sind solche Leitungen natürlich echte Energieschleudern (... das Jahr hat 8760 Stunden ...). Bei den Warmwassersystemen kommt neben der Energieeinsparung noch ein wichtiger Grund für Dämmung hinzu – die Anforderungen an die Hygiene. Kühlt das Wasser in der Rohrleitung in Temperaturbereiche um die 40 °C ab, haben die Legionellen wieder so richtig Lust auf Vermehrung. Und genau diese Freude will man ihnen nicht machen. Deshalb muss das Warmwasser den Speicher-Trinkwassererwärmer mit mindestens 60 °C verlassen und mit mindestens 55 °C über die Zirkulationsleitung wieder zum Speicher zurückkommen. Ohne entsprechende Wärmedämmung der Rohre ist das nur schwer realisierbar.

DÄMMDICKEN NACH LAUNE?

Diese potenzielle Verschwendung von Energie und die bedrohte Hygiene hat natürlich auch der Gesetzgeber schon vor Jahren entdeckt. Mittlerweile regeln daher zwei große Werke die Dämmsituation für die Rohrleitungen in der Haustechnik. Als neues Konstrukt ist zuerst die EnEV [1] zu nennen. Als weiteres, etwas betagteres Modell, bietet die DIN 1988 [2] noch einige Auskünfte über Dämmdicken. Die EnEV soll im Wesentlichen die energetischen Bedingungen einer Hausinstallation festzurren, während die DIN 1988 auch die hygienischen Hintergründe berücksichtigt. In der EnEV werden zuerst einmal zugehörig zu einem Innendurchmesser entsprechende Dämmschichtdicken vorgegeben. Für Wärme-



Nackte Heizungsleitungen sind wie Heizkörper ohne Abschaltmöglichkeit

verteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen gilt folgende Anforderung an die Dämmung:

- ▶ Rohrleitungen mit einem Innendurchmesser bis 22 mm müssen mit einer Dämmschichtdicke von 20 mm gedämmt werden
- ▶ Rohrleitungen mit einem Innendurchmesser von mehr als 22 mm bis 35 mm müssen mit einer Dämmschichtdicke von 30 mm gedämmt werden

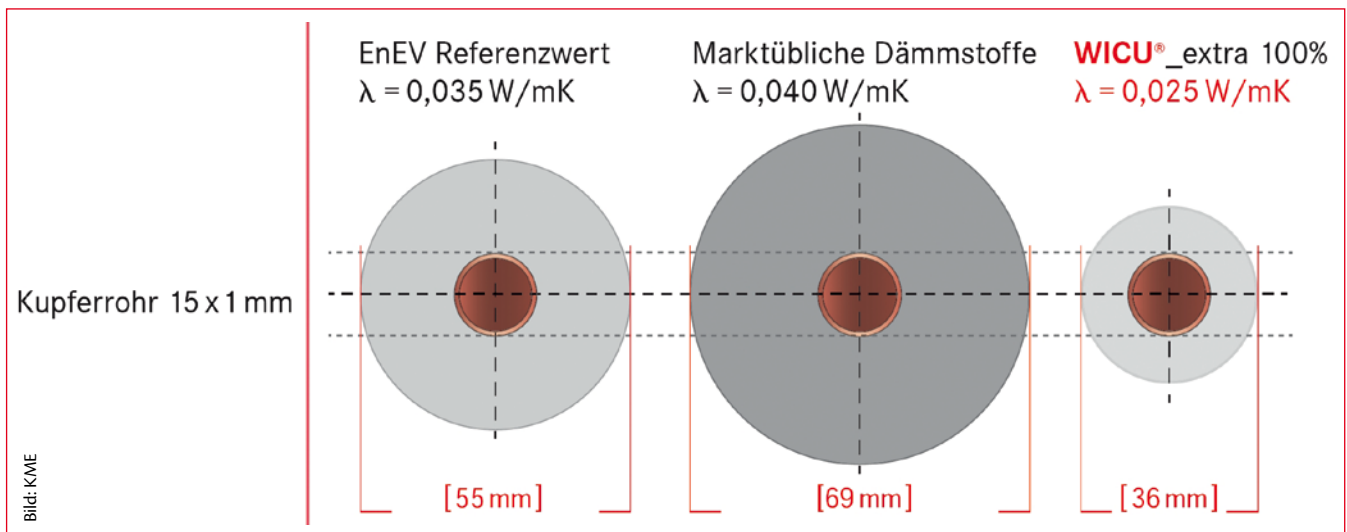
Einsparpotential durch Dämmung zugänglicher Rohrleitungen mit SH/Armaflex für verschiedene Gebäudetypen

| | Gebäudenutzfläche (A _v) [m ²] | Für Sanierung zugängliche Rohrleitungen [m] | Einsparung Wärme-Energie in % | Einsparung in Heizöl [l] | Finanzielle Einsparung [€]* | CO ₂ -Einsparung [kg] | Amortisationszeit [Jahre] |
|--|--|--|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Einfamilienhaus | 289 | 90,3 | 69 % | 2.180 | 1.199 | 6.833 | 0,5 |
| Kleines Mehrfamilienhaus (mit 6 Wohneinheiten) | 621 | 97,9 | 56 % | 3.749 | 2.062 | 9.099 | 0,7 |
| Großes Mehrfamilienhaus (mit 12 Wohneinheiten) | 3.327 | 287,4 | 54% | 13.476 | 7.412 | 42.245 | 0,8 |

* Bei einem Heizölpreis von 0,55 €/Liter

Die Beispielgebäude stammen aus der Baualtersgruppe 1958 – 1968. Sie liegen in der mittleren Klimazone Deutschlands mit einer durchschnittlichen Außentemperatur von 8,9 °C und einer Heizperiode von $t_{HP,19/15} = 286$ Tagen (gemäß DIN V 4108-6).

Geiz kann geil sein und macht sich in Sachen Wärmedämmung sehr schnell bezahlt



Die Dicke und die WLГ der Dämmung entscheiden über die Konformität mit den Anforderungen

- ▶ Rohrleitungen mit einem Innendurchmesser von mehr als 35 mm bis 100 mm müssen mit einer Dämmschichtdicke versehen sein, die dem Innendurchmesser der Rohrleitung entspricht
- ▶ Rohrleitungen mit einem Innendurchmesser von mehr als 100 mm müssen mit einer Dämmschichtdicke von 100 mm gedämmt werden

DIE BERÜHMTE 100 PROZENT

Diese Vorgaben gelten als so genannte 100-prozentige Dämmung. Natürlich gibt ein 100-prozentig gedämmtes Rohr noch Wärme ab. Wenn von 100-prozentiger Dämmung gesprochen wird, bedeutet das nicht, dass das Rohr gar keine Wärmeverluste mehr hat. Das erlebt man am deutlichsten, wenn Frost ins Spiel kommt: Ein wasserführendes Rohr kann noch so dick gedämmt sein – steht das Wasser in diesem längere Zeit, gefriert es irgendwann. Das Einfrieren von wasserführenden Leitungen lässt sich also auch bei

dickster Dämmung nur verzögern, nicht verhindern. Wer also 100prozentig dämmt, der verhindert nicht sämtliche Energieverluste, sondern bringt den Dämmstoff lediglich in der Dicke auf, wie es die EnEV fordert. Aber Vorsicht: Das bedeutet nicht, dass man nur irgendwas dick genug ums Rohr wickeln muss. Das Butterbrotpapier und die Plastiktüte scheiden hier schon mal aus. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die nachgewiesene Qualität der Dämmung bezüglich der Dämmeigenschaft. Gefordert wird die Dämmschichtdicke von z. B. 20 mm für ein Kupferrohr 15 x 1 mm bei einer Wärmeleitfähigkeit des verwendeten Dämmstoffes von 0,035 W/(m·K), also der Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLГ) 035. Verwendet man einen Dämmwerkstoff mit geringerer Dämmeigenschaft (z. B. WLГ 040), ist die Dämmung entsprechend dicker auszuführen. Umgekehrt kann die Dämmung dünner ausfallen, wenn das Dämmmaterial entsprechend bessere Eigenschaften, also eine geringere Leitfähigkeit (z. B. WLГ 025) aufweist.

Meidinger-ANZEIGEN

Rücken krumm?

Jetzt den Techniker an der BUFA Karlsruhe.

Ich mach' das!

- Techniker
- Meister
- Betriebsmanager

Bertholdstraße 1
76131 Karlsruhe
07 21 - 133 49 00
www.hms.ka.bw.schule.de

Karlsruhe

**HEINRICH-MEIDINGER-SCHULE
KARLSRUHE**
Bundesfachschule für Sanitär-
und Heizungstechnik

AUCH WENIGER BIS OHNE OK

Anders als in unserem Arbeitsleben sieht die EnEV auch geringere als nur und ausschließlich 100-prozentige Anforderungen vor. Nur 50% der in der Verordnung genannten Dämmschichtdicken sind erlaubt für:

- ▶ Deckendurchbrüche
- ▶ im Kreuzungsbereichen von Leitungen
- ▶ an Leitungsverbindungsstellen
- ▶ bei zentralen Leitungsnetzverteilern
- ▶ Leitungen die in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden

Eine weitere Ausnahme von der 100%-Bürde ist gegeben, wenn Leitungen in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer im Fußbodenaufbau verlegt werden. Diese Leitungen dürfen dann auch mit nur 6 mm Dämmung ausgestattet sein. Aber es geht noch weiter. In bestimmten Situationen kann auf die Anbringung einer Wärmedämmung vollständig verzichtet werden. So werden keine Anforderungen an die Mindestdicke der Dämmschicht gestellt, soweit sich Leitungen von Zentralheizungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch freiliegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann. Also wird z. B. im Falle einer Heizungssanierung die neue Heizungsleitung ungedämmt hinter den Fußleisten verlegt werden können, ohne zwangsläufig gegen die Vorgaben der EnEV zu verstoßen. Von den Anforderungen an die Mindestdicke der Dämmschicht sind auch Warmwasserleitungen bis zum Innendurchmesser von 22 mm freigestellt, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begeleitheizung ausgestattet sind. Die letzten Meter zum Waschtisch sind also, falls dieser nicht in die Zirkulation integriert ist, ebenfalls ohne Dämmung verlegbar.



DICTIONARY

| | | |
|----------------------------|---|-----------------------|
| Baustoff | = | building material |
| Dämmstoff | = | insulating material |
| Wärmedurchgangskoeffizient | = | thermal transmittance |
| Wärmeschutz | = | thermal insulation |



So sollen Heizungsleitungen aussehen, dann klappt's auch mit dem Energie sparen

FÜR KALTWASSER IST DIE DIN ZUSTÄNDIG

Während die Dämmung für Heizungs-, Warmwasser- und Zirkulationsleitungen die EnEV festlegt, was dämmtechnisch gemacht werden muss, wird die nötige Dämmung der Kaltwasserleitungen in der DIN 1988-2 [3] geregelt. Nun mag sich der eine oder der andere fragen, warum denn nun Kaltwasserleitungen eine Wärmedämmung benötigen. Was auf den ersten Blick paradox erscheint, ist aber auf den zweiten Blick doch logisch. Wer eine Entnahmestelle für kaltes Wasser öffnet, der möchte ja auch kaltes Wasser bekommen - und keine lauwarne Brühe. Normativ ist festgelegt, dass dieses kalte Wasser nicht wärmer sein darf als 25 °C. Und um das einhalten zu können, benötigen die Kaltwasserleitungen tatsächlich eine Wärmedämmung. Diese hat nur quasi die umgekehrte Aufgabe wie bei den warmen Rohren. An warmen Rohren soll sie so gut wie möglich vermeiden, dass Wärme aus dem Rohr verloren geht. Bei Kaltwasserleitungen muss sie verhindern, dass Wärme von außen ins Rohr gelangt. Aus diesem

Grund spielt der Rohr-Innendurchmesser bei der Auswahl der Dämmschichtdicke an Kaltwasserleitungen keine Rolle. Wie dick die Dämmung sein muss, hängt davon ab, wo die Leitung installiert wird. An freiliegenden Leitungen im kalten Keller muss weniger dick gedämmt werden als an Kaltwasserleitungen, die sich im Installationsschacht den Platz mit anderen Leitungen teilen.

SCHLAUCH DRÜBER – UND FERTIG?

Eine Wärmedämmung soll ihrem Namen alle Ehre machen und Wärmeverluste vermeiden. Genau das kann aber durch das Dämm-Material alleine nicht erreicht werden. Es kommt vor allem auf die richtige Auswahl und Verarbeitung der Dämmschläuche an. Kommt Durchfeuchtung ins Spiel, geht die wärmedämmende Wirkung verloren. Wasser, das in den Dämmstoff einzieht, hat eine gut 25-mal höhere Wärmeleitfähigkeit als ruhende Luft. In Bereichen, in denen mit dem Auftreten von Feuchtigkeit zu rechnen ist, muss die Dämmstoffoberfläche wasserundurchlässig sein. Bei der Verarbeitung müssen die Stoßfugen der Dämmschläuche verklebt werden, damit hier Feuchtigkeit nicht eindringen kann. Bei der Dämmung einer Kaltwasserleitung zum Schutz vor Tauwasserbildung ist das auch in trockenen Räumen sehr wichtig. Verzichtet man darauf, kann die Raumluft das kalte Rohr erreichen, die Luftfeuchtigkeit kondensiert auf der Rohroberfläche (wie auf einem kühlen Bierglas in einer hitzigen Kneipe) und macht so den Dämmstoff von innen nass.

| Einbausituation | Dämmschichtdicke bei $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK) }^*)$ mm |
|--|---|
| Rohrleitung frei verlegt, in nicht beheiztem Raum (z. B. Keller) | 4 |
| Rohrleitung frei verlegt, in beheiztem Raum | 9 |
| Rohrleitung im Kanal, ohne warmgehende Rohrleitungen | 4 |
| Rohrleitung im Kanal, neben warmgehenden Rohrleitungen | 13 |
| Rohrleitung im Mauerschlitz, Steigleitung | 4 |
| Rohrleitung in Wandausparung, neben warmgehenden Rohrleitungen | 13 |
| Rohrleitung auf Betondecke | 4 |

*) Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmschichtdicken, bezogen auf einen Durchmesser von $d = 20 \text{ mm}$, entsprechend umzurechnen.

Die DIN 1988-2 legt fest, wie dick Kaltwasserleitungen eingepackt werden müssen



FILM ZUM THEMA



Die fachgerechte Dämmung von Rohrleitungen ist ein wichtiger Schritt hin zum Energie einsparen. Was sonst noch alles helfen kann, das Geld nicht buchstäblich zu verheizen, zeigt der Film „Energiepass fürs Haus“

www.sbz-monteur.de → Das Heft → Lehrfilme zum Heft

Die Dämmung der Rohrleitungen darf deshalb nicht als Nebensache der Installation gesehen werden. Denn nur wenn sie richtig ausgeführt wurde, erfüllt sie ihren Zweck. Und zu diesem „richtig“ gehören nun einmal die Auswahl der jeweils korrekten Dämmschichtdicken, die Auswahl des für die Einbausituation passenden Materials und natürlich dessen fachgerechte Verarbeitung. Unter diesen Voraussetzungen spart der Anlagenbetreiber auf Dauer bares Geld. Meistens werden die höheren Kosten einer guten Rohrleitungsdämmung schon nach nur einem Betriebsjahr durch den eingesparten Brennstoff wettgemacht. Und das tut auch der Umwelt gut.

Literaturnachweis:

- [1] EnEV: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung)
- [2] DIN 1988: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)
- [3] DIN 1988-2: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI); Planung und Ausführung; Bauteile, Apparate, Werkstoffe



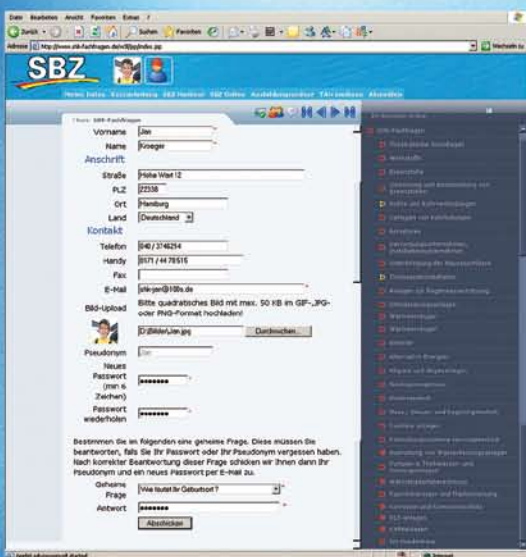
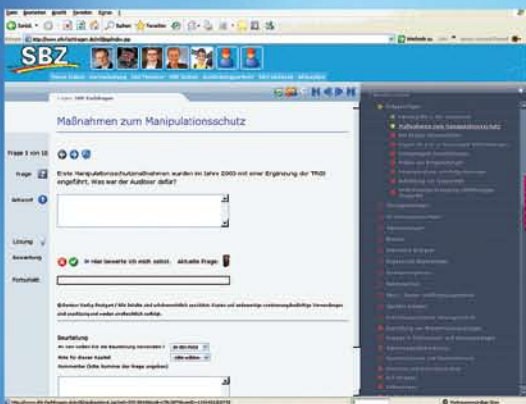
AUTOR



Autor Dipl.-Ing. Elmar Held betreibt ein Ingenieurbüro für Versorgungstechnik und Technische Gebäudeausrüstung, ist Sachverständiger für das Installateur- und Heizungsbauer-Handwerk sowie als Schulungsleiter und Fachautor tätig
Internet:
www.ingenieurbueroheld.de
E-Mail: elmar.held@t-online.de

Online lernen mit Spaß!

- Perfekte Betreuung unter www.shk-fachfragen.de bei inhaltlichen Fragen
- Ständig aktualisierte und redaktionell betreute SHK-Inhalte
- Alle Fragen übersichtlich nach Themengebieten gegliedert
- Diskutieren Sie im Forum oder chatten Sie live mit Kollegen
- Ideal für Lehre, Meisterschule oder um auf dem Laufenden zu bleiben
- Extra-Service für Fachschulen – mit speziellem Lehrer-Modul



- Die ultimative SHK-Fachfragen-Datenbank
- Über 2300 Fragen und Antworten
- Jeder kann zugreifen – jetzt testen!

Ein Service von
SBZ und SBZ-Monteur!

www.shk-fachfragen.de

Bei Fragen steht Ihnen der Ausbildungsservice des Gontner Verlags unter (01 80) 5 43 68 78 zur Verfügung