



Missel Merkblatt Dämmungen

Energieeinsparung durch EnEV-konforme
und werkvertraglich sichere Dämmungen
für Rohrleitungen und Armaturen von Anla-
gen der Technischen Gebäudeausrüstung



Inhaltsverzeichnis

Grundlagen Rohrdämmung nach EnEV 2014, DIN 1988-200 und aRdT

1. Dämmung von Rohrleitungen nach der EnergieEinsparVerordnung EnEV 2014, der DIN 1988-200 und den anerkannten Regeln der Technik (aRdT)	4
1.1 Die EnEV-Ziele und EnEV-Rohrdämmung	4
1.2 Rohrdämmung nach DIN 1988-200	9
1.3 Rohrdämmung nach der aRdT	10

Praktische Umsetzung nach EnEV 2014, DIN 1988-200 und aRdT

2. Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Wärmeverteilungs-/Heizungsanlagen	12
3. Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (warm)	14
4. Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (kalt)	16
5. Dämmung von Abwasser- und Regenwasserleitungen	18
6. Dämmung von Luftkanälen und -leitungen	20
7. Dämmung der Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	22
8. Brandschutzdämmungen für Leitungsanlagen der Technischen Gebäudeausrüstung	23

Produkte und praktische Hinweise zur EnEV 2014 und DIN 1988-200

9. Missel-Dämmungen für Rohrleitungen und Armaturen	24
10. Fragen und Antworten zur Dämmung von Rohrleitungen nach der EnergieEinsparVerordnung EnEV 2014 und nach der DIN 1988-200	30

Literaturverzeichnis	34
----------------------	----

1. Dämmung von Rohrleitungen nach der Energie-Einsparverordnung EnEV 2014, der DIN 1988-200 und den anerkannten Regeln der Technik (aRdT)

1.1 Die EnEV-Ziele und EnEV-Rohrdämmung

Die energiepolitischen Ziele der Europäischen Union und damit auch Deutschlands bis zum Jahre 2020 werden in der einfachen Formel „**3 x 20 bis 2020**“ zusammengefasst:

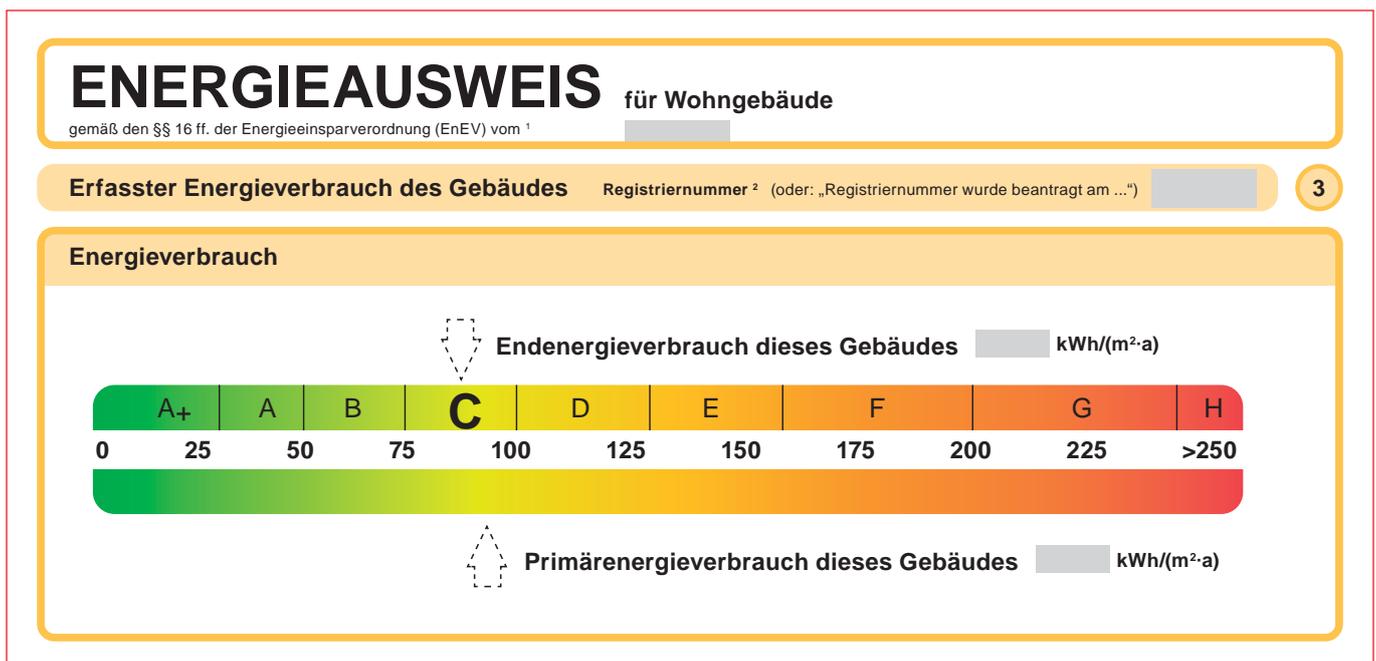
- **20%** Reduzierung der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990;
- **20%** Deckung des Energieverbrauchs aus erneuerbaren Energien;
- **20%** Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden, Anlagen usw.

Seit Juli 2014 ist darüber hinaus ein weiteres, sehr wichtiges Ziel in der EU festgeschrieben worden:

- **30%** Energieeinsparung bis 2030

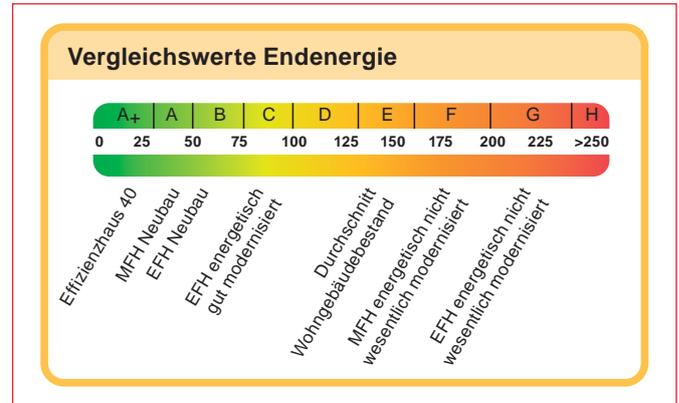
Zur Durchsetzung dieser Ziele gibt es in Deutschland zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Regelwerke wie zum Beispiel das **Energieeinsparungsgesetz EnEG**, das **Erneuerbare Energien-Wärmegesetz EEWärmeG** und die **EnergieEinsparverordnung EnEV 2014**.

Die Vorgabe der EnergieEinsparverordnung EnEV, den Energieverbrauch beim Neubau oder bei umfangreichen Sanierungen von Gebäuden nachhaltig zu reduzieren, ist inzwischen nicht nur bei allen Verantwortlichen in Politik und Wirtschaft, bei Bauherren, Architekten, Planern und Handwerkern angekommen, sondern vor allem bei den Verbrauchern entwickelt sich zunehmend ein neues Energiebewusstsein. Ganz wesentlich haben zu diesem neuen, energiebewussten Denken und Handeln **Umweltkatastrophen** wie die Havarie an der Öl-Bohrinsel „Deepwater Horizon“ im Golf von Mexiko im September 2010 und die Kernreaktorunfälle im japanischen Fukushima nach dem gewaltigen See- und Erdbeben im März 2011 beigetragen. Aber auch der anschließend beschlossene **Ausstieg Deutschlands aus der Energiegewinnung durch Kernspaltung und der Umstieg auf alternative Energieerzeugung** haben tiefgreifende Änderungen bei Energienutzung, -verbrauch und -einsparungen nach sich gezogen, wobei nicht zuletzt die anhaltenden **exorbitanten Energiepreissteigerungen** ein maßgeblicher Faktor sind.



■ Bild 1 **ENERGIEAUSWEIS** für Wohngebäude nach §§16 ff. der EnEV (Pflichtangabe für Immobilienanzeigen)

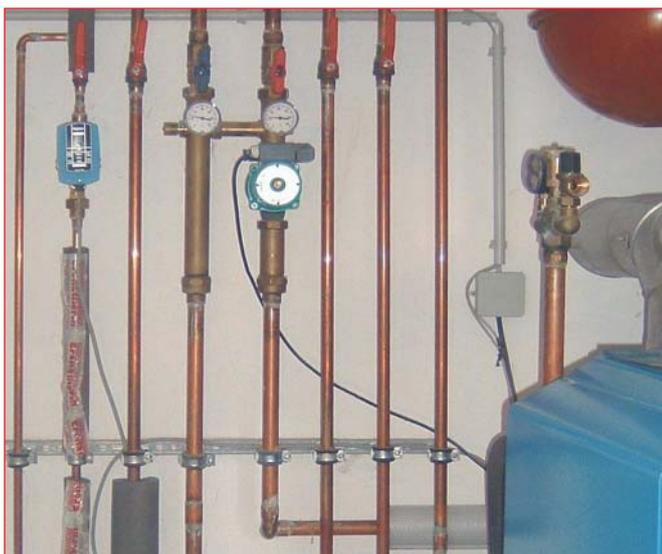
Mit den §§ 16 ff. der **EnEV 2014** bekommt in diesem Zusammenhang der **Energieausweis** (Bild 1) ein völlig neues Gewicht, denn bis auf wenige Ausnahmen sind die amtlich zu registrierenden Energieausweise per 01. Mai 2014 pflichtgemäß von Bauherren an Eigentümer, von Eigentümern an Wohnungs- und Gebäudenutzer zu übergeben sowie nachvollziehbar (Bild 2) und sichtbar zu machen.



■ **Bild 2 Vergleichswerte Endenergieverbrauch**
für Gebäude- und Wohnungsnutzer

Die Baustellenrealitäten bei Neubauten und Sanierungsobjekten zeigen tatsächlich, dass es große und erfolgreiche Bemühungen bei der Wärmedämmung der Gebäudehülle gibt. Die oben genannten Klimaschutz- und Energiesparziele werden aber nur dann durchgehend erreicht, wenn **energetisch optimierte Gebäudehüllen und energetische Verbesserungen der Anlagentechnik** gemeinsam betrachtet und entwickelt werden und in einem engen Zusammenhang stehen.

Leider gibt es noch viel zu oft und viel zu **hohe Wärme- und Kälteverluste durch ungedämmte oder ungenügend gedämmte Rohrleitungen und nicht gedämmte Armaturen (Bild 3), die den Energieverbrauch eines Gebäudes bzw. einer Wohnung ganz unnötig nach oben treiben. Im Energieausweis wird das nun für jeden Gebäude- bzw. Wohnungsnutzer deutlich herauslesbar.**



■ **Bild 3 Ungedämmte Anlage**



■ **Bild 4 Mit Misselon-Robust gedämmte Rohrleitungen** – Weiteres Verbesserungspotenzial: Dämmung der Armaturen und Fittings mit Missel Armaturendämmungen bzw. Missel Dämmfittings, siehe Bild 5 und Abschnitt 9, Seite 26



■ **Bild 5a Missel Armaturendämmungen** – ein wesentliches Potenzial zur Energieeinsparung

In der Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes erscheinen die beispielhaft in den Bildern 3 und 4 gezeigten dämmtechnischen Mängel an den Rohrleitungen und Armaturen zunächst als relativ unbedeutend. Die Wärmeverluste von ungedämmten Rohrleitungen und ungedämmten Armaturen lassen sich aber einfach nachrechnen. **So kann man beispielsweise die Gesamtwärmeverluste einer 10 m langen Rohrleitung DN 20 um etwa 15 % verringern, wenn man zwei zur Anlage gehörende Armaturen dämmt. Gibt es – wie in Kellerbereichen oder an Verteilern – 10 Armaturen, die in die Bilanz einbezogen werden müssen, beträgt der Wärmegewinn fast 50!** (Beispiele Armaturendämmung und Dämmung für Winkel, Bogen und T-Stück zeigen Bild 5a und Bild 5b)

Die EnEV 2014 schreibt deshalb vor, dass die Wärmeabgabe bzw. die Wärmeaufnahme von Rohrleitungen und Armaturen zu begrenzen sind. Rohrleitungen von Heizungs- und Warmwasseranlagen, Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen sowie alle Armaturen dieser Anlagen und Systeme sind demzufolge durchgehend zu dämmen, siehe Tabelle 1.



■ **Bild 5b Missel Dämmfittings** – Potenzial zur Energieeinsparung

Die Einsparpotenziale, die bei der Dämmung von Rohrleitungen und Armaturen zu erreichen sind, sind beträchtlich und jeder Planer und Verarbeiter kann sie seinem Kunden – Bauherr oder Immobilienbesitzer – schnell und eindrucksvoll vermitteln, wie das folgende Beispiel zeigt und was auch den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen ist. Kosten und **Amortisationszeit** einer **Rohrdämmung** sind **abhängig** von

- Betriebszeit (z. B. 200 Tage je 12 Stunden)
- Energiepreis Erdgas (z. B. 0,08 €/kWh)
- Wirkungsgrad der Heizungs-/WW-Anlage (z. B. 70 %)
- Kosten Dämmung incl. Montage (z. B. 10... 20 €/m)
- Energiepreissteigerung/a (z. B. 5 %)
- Zinssatz/a (z. B. 4 %).

Als Ergebnis erhält man – je nach Dämmdicke und Preis Rohrdämmung incl. Montage eine Amortisationszeit von 0,8 bis max. 1,6 Jahren. Amortisationszeiten für andere Wärmeschutzmaßnahmen sind dagegen deutlich länger:

- neue Fenster > 10 Jahre
- Austausch Heizungs-/WW-Anlage: 7... 10 Jahre
- Solaranlage/Photovoltaik > 10 Jahre
- Gebäudedämmung: 5... 10 Jahre
- Dachsanierung mit Dämmung: ca. 25 Jahre.

■ **Tabelle 1 EnEV:** Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen, Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen (nach EnEV 2014, Anlage 5, Tabelle 1 zu den §§ 10, 14 und 15¹⁾)

Zeile	Art der Leitungen / Armaturen	Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit λ von 0,035 W/(m·K)
1	Innendurchmesser bis 22 mm	20 mm (= 100%)
2	Innendurchmesser über 22 mm bis 35 mm	30 mm (= 100%)
3	Innendurchmesser über 35 mm bis 100 mm	gleich Innendurchmesser (= 100%)
4	Innendurchmesser über 100 mm	100 mm (= 100%)
5	Leitungen und Armaturen nach den Zeilen 1 bis 4 in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen, bei zentralen Leitungsnetzteilern	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 (= 50%)
6	Leitungen von Zentralheizungen nach den Zeilen 1 bis 4, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden.	½ der Anforderungen der Zeilen 1 bis 4 (= 50%)
7	Leitungen nach Zeile 6 im Fußbodenaufbau	6 mm
8	Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen	6 mm

200%-Dämmung

Soweit in Fällen des § 14 Absatz 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1, Zeilen 1 bis 4 zu dämmen.

Ausnahmen

In Fällen des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden, soweit sich Wärmeverteilungsleitungen nach den Zeilen 1 bis 4 in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann. In Fällen des § 14 Absatz 5 ist Tabelle 1 nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einem Wasserinhalt von 3 Litern, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden.

$\lambda \neq 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

Bei Materialien mit anderen Wärmeleitfähigkeiten als 0,035 W/(m·K) sind die Mindestdicken der Dämmschichten entsprechend umzurechnen. Für die Umrechnung und die Wärmeleitfähigkeit des Dämmmaterials sind die in anerkannten Regeln der Technik enthaltenen Berechnungsverfahren und Rechenwerte zu verwenden.

Missel Kompakt-Dämmhülse® KDH 035® im Fußbodenaufbau

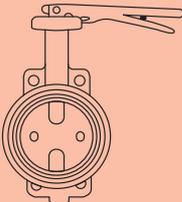
Bei Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen dürfen die Mindestdämmdicken nach Tabelle 1 insoweit vermindert werden, als eine gleichwertige Begrenzung der Wärmeabgabe oder der Wärmeaufnahme auch bei anderen Rohrdämmstoffanordnungen und unter Berücksichtigung der Dämmwirkung der Leitungswände sichergestellt ist.

¹⁾ Bem.: Die Tabelle 1 dieses Merkblattes entspricht bis auf die eingefügten Überschriften in den Absätzen vollständig der Tabelle 1, Anhang 5 der EnEV 2014. Ergänzt wurden auch die Dämmdicken der Zeilen 1 bis 6 durch die Hinweise auf 100%- bzw. 50%-Dämmung. §10 Absatz 2 betrifft die Nachrüstung bisher ungedämmter, aber zugänglicher Leitungen und Armaturen in unbeheizten Räumen; §14 Absatz 5 fordert Dämmungen für den „erstmaligen Einbau und beim Ersetzen von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen in Gebäuden“; §15 Abs. 4 betrifft die Zeile 8 dieser Tabelle.

■ **Tabelle 2 Energieeinsparpotenzial wärmegeädämter Rohrleitungen** nach Bundesfachgruppe WKSB/BV Schornsteinfegerhandwerk (www.klimaschutz.ag) bei Mitteltemperatur 55 °C, Betriebsstunden 6.000, Energiepreis 0,07 €/kWh, Mitteltemperatur Umgebung 15 °C in €/(Meter/Rohr und Jahr)

DN	pro Meter und Jahr
15	4,80 €
20	6,40 €
25	9,00 €
32	11,80 €
40	14,30 €
50	18,80 €
65	24,90 €
80	29,80 €

■ **Tabelle 3 Energieeinsparpotenzial wärmegeädämter Armaturen** nach Bundesfachgruppe WKSB/BV Schornsteinfegerhandwerk (www.klimaschutz.ag) bei Mitteltemperatur 55 °C, Betriebsstunden 6.000, Energiepreis 0,07 €/kWh, Mitteltemperatur Umgebung 15 °C in €/(Stück und Jahr)

DN	pro Stück und Jahr		
	Kugelhahn	Klappe	Ventile
			
15	4,90 €	9,70 €	14,50 €
20	6,60 €	13,10 €	19,50 €
25	8,60 €	17,20 €	25,80 €
32	11,30 €	22,70 €	33,00 €
40	13,80 €	27,50 €	41,30 €
50	18,30 €	36,50 €	54,70 €
65	23,50 €	46,90 €	71,90 €
80	27,80 €	55,50 €	84,90 €

1.2 Rohrdämmung nach DIN 1988-200

Die **EnEV gilt nicht** – bzw. nur in Ausnahmefällen – für Rohrleitungen und Armaturen zur Versorgung mit **Trinkwasser kalt** (TWK). Die öffentlich-rechtlichen Vorgaben zur Dämmung von TWK-Anlagen stehen in der DIN 1988-200:

siehe Tabelle 4. Werkvertraglich müssen die Anforderungen an die Dämmung TWK (siehe Bild 6) um die in Tabelle 5 entsprechenden Ziele ergänzt werden.



■ **Bild 6a** Dämmung von TWK mit Misselfix-Garant (Schläuche und Formteile) sowie Dämmung von weiteren Rohrleitungen und Sanitärelementen



■ **Bild 6b** Misselfix-Garant (Schläuche und Formteile zur Dämmung von TWK)

■ **Tabelle 4** Richtwerte für Schichtdicken zur Dämmung von Trinkwasserleitungen (kalt) nach DIN 1988-200

Nr.	Einbausituation	Dämmdicke bei einer Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10^\circ\text{C}} = \text{von } 0,040 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ bei der Bezugs-temperatur von 10°C ¹⁾
1	Rohrleitungen frei verlegt in nicht beheiztem Raum, Umgebungstemperatur $\leq 20^\circ\text{C}$ (nur Tauwasserschutz)	9 mm
2	Rohrleitungen verlegt in Rohrschächten, Bodenkanälen und abgehängten Decken, Umgebungstemperatur $\leq 25^\circ\text{C}$	13 mm
3	Rohrleitungen verlegt z.B. in Technikzentralen oder Medienkanälen und Schächten mit Wärmelasten und Umgebungstemperaturen $\geq 25^\circ\text{C}$	Dämmung wie Warmwasserleitungen nach EnEV, Zeilen 1 bis 5
4	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen in Vorwandinstallationen	4 mm (Rohr-in-Rohr zulässig, aber nicht zu empfehlen) ³⁾
5	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau (auch neben nichtzirkulierenden Warmwasserleitungen) ²⁾	4 mm (Rohr-in-Rohr zulässig, aber nicht zu empfehlen) ³⁾
6	Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen im Fußbodenaufbau neben warmgehenden zirkulierenden Rohrleitungen ²⁾	13 mm

¹⁾ Für andere Wärmeleitfähigkeiten sind die Dämmdicken entsprechend umzurechnen.

²⁾ In Verbindung mit Fußbodenheizungen sind die Rohrleitungen für Trinkwasser kalt so zu verlegen, dass die Anforderungen nach Abschn. 3.6 der DIN 1988-200 eingehalten werden, das heißt, bei bestimmungsgemäßen Betrieb darf maximal 30 s nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle die Temperatur des Trinkwassers kalt 25°C nicht übersteigen.

³⁾ Rohr-in-Rohr-Systeme haben keine definierten Wärmedämm- und Schalldämmeigenschaften.

1.3 Rohrdämmung nach der aRdT

Die öffentlich-rechtlichen Dämmvorgaben der EnEV und der DIN 1988-200 für Rohrleitungen und Armaturen

entsprechen aus wärmetechnischer Sicht im Wesentlichen der VDI-Richtlinie 2055, die zivilrechtlich die anerkannten Regeln der Technik (aRdT) repräsentiert und nach der das oben genannte Beispiel bzw. die Ergebnisse der Tabellen 2 und 3

berechnet werden können. Aber sowohl EnEV-Anforderungen als auch die Dämmanforderungen nach DIN 1988-200 müssen weitere **Ziele des Werkvertrages** wie Sicherstellung temperaturbedingter Längenänderungen, Verhinderung von Tauwasser, Verminderung von Körperschallübertragung und Legionellenwachstum usw. erfüllen, siehe Tabelle 5.

■ **Tabelle 5** Werkvertragliche Erfolgsziele für Dämmungen von Rohrleitungen/Armaturen

	reduzieren	vermeiden	sichern
Wärmeabgabe (Heizung, TWW, Bereitstellungszeit)	x		
Wärmeaufnahme (TWK, Kälteanlagen)	x		
Legionellenwachstum	x		
Körperschallübertragung	x		
Trittschallübertragung	x		
Feuer- und Rauchübertragung		x	
Tauwasser		x	
Mechanische Beschädigung		x	
Außenkorrosion		x	
Knack- und Ausdehnungsgeräusche		x	
Freie Beweglichkeit			x
Temperaturbedingte Längenänderung			x

Nur wenn man all diese **öffentlich-rechtlichen Vorgaben und zivilrechtlichen Aspekte** bei der Dämmung betriebstechnischer Anlagen und Rohrleitungen beachtet, kann das **zivilrechtlich wirksame, werkvertragliche Leistungsziel nach § 13 VOB/B bzw. § 633 BGB sicher und mangelfrei** eingehalten werden, denn beim üblichen VOB-Vertrag ist die geschuldete Leistung nur dann mangelfrei, wenn sie „zur Zeit der Abnahme

- die vereinbarte Beschaffenheit hat und
- den anerkannten Regeln der Technik (aRdT) entspricht.

Ist die Beschaffenheit nicht vereinbart, so ist die Leistung frei von Sachmängeln

- wenn sie sich für die nach dem Vertrag vorausgesetzte,
- sonst für die gewöhnliche Verwendung eignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Auftraggeber nach der Art der Leistung erwarten kann“.

Für einen BGB-Werkvertrag gelten die gleichen Bedingungen. Einzelheiten dazu sind im **Missel-Merkblatt „Werkvertragsrecht – Worauf Verarbeiter und Planer der Sanitär- und Heizungstechnik achten müssen“** unter www.missel.de zu finden.

In diesem Merkblatt werden deshalb für die verschiedenen Rohrleitungsarten (Heizung, Trinkwasser, Abwasser, Lüftung usw.) in einigen Bereichen größere, aus den werkvertraglichen Zielen abgeleitete und über die Verminderung der Wärmeabgabe bzw. der Wärmeaufnahme hinausgehende Dämmdicken angegeben.

Alle Dämmdicken sind in einfach handhabbaren Bildern (siehe Bilder 7 bis 11) und praxisgerechten Tabellen (siehe Tabellen 7 bis 13) zusammengestellt. Die **Zuordnung der Dämmdicken zu den Rohrmaterialien und Rohrdurchmessern**, die für Heizungs- und Trinkwasserleitungen in der Regel mit **100%- bzw. 50%-Dämmung** bezeichnet werden, ist der **Tabelle 6** zu entnehmen.

■ **Tabelle 6** Dämmdicken runder, konzentrischer Missel-Dämmungen aus Polyethylen mit $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ für Heizungs- und TWW-Leitungen bis DN 100 in Abhängigkeit von Rohrmaterial und -durchmesser nach EnEV 2014¹⁾

Kupferrohr DIN EN 1057			Stahlrohr DIN EN 10255 Reihe M				Kunststoff- und Verbundrohr ²⁾			Missel-Dämmdicken		
d _a	d _i	DN	d _a	[Zoll]	d _i	DN	d _a	d _i	DN ³⁾	50%	100%	200%
[mm]	max. [mm]		[mm]		max. [mm]		[mm]	max. [mm]		[mm]	[mm]	[mm]
10	8	8	10,2	1/8	6,2	6				11	22	44
12	10	10					12	9,4	8	11	22	44
15	13	12	13,5	1/4	8,9	8	14	10		11	22	44
18	16	15	17,2	3/8	12,6	10	16	13,6	10	11	22	44
							18	14	12	11	22	44
22	20	20	21,3	1/2	16,1	15	20	17,4	15	11	22	44
			26,9	3/4	21,7	20	25	22	20	11	22	44
28	25	25								16	32	64
35	32	32	33,7	1	27,3	25	32	29	25	16	32	64
42	39	40	42,4	1 1/4	36	32	40	35	32	22	44	91
			48,3	1 1/2	41,9	40	50	45,2	40	22	44	91
54	50	50	60,3	2	53,1	50	63	57	50	32	55	–
64	60		70							32	64	–
76	72,1	65	76,1	2 1/2	68,9	65	75	67,8	65	44	91	–
89	84,9	80	88,9	3	80,9	80	90	81,4	80	44	–	–

¹⁾ Für die Festlegung der Dämmdicken nach EnEV muss der Innendurchmesser d_i eines Rohres verwendet werden. Deshalb steht in der Tabelle der maximale d_i (geringste Wanddicke). Kleinere d_i und damit größere Wanddicken werden dadurch von der EnEV mit abgedeckt.

²⁾ Siehe Abs. 4 unter Tabelle 1 der EnEV.

³⁾ DN für Kunststoffrohre ist materialabhängig und deshalb nur ein Richtwert!

Ausnahme beachten:

Bei wärmeabgebenden **Heizungsleitungen im Fußbodenaufbau zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer** darf nach Tabelle 1, Zeile 7 die Dicke einer runden, konzentrischen Dämmung unabhängig vom Innendurchmesser **lediglich 6 mm** betragen.

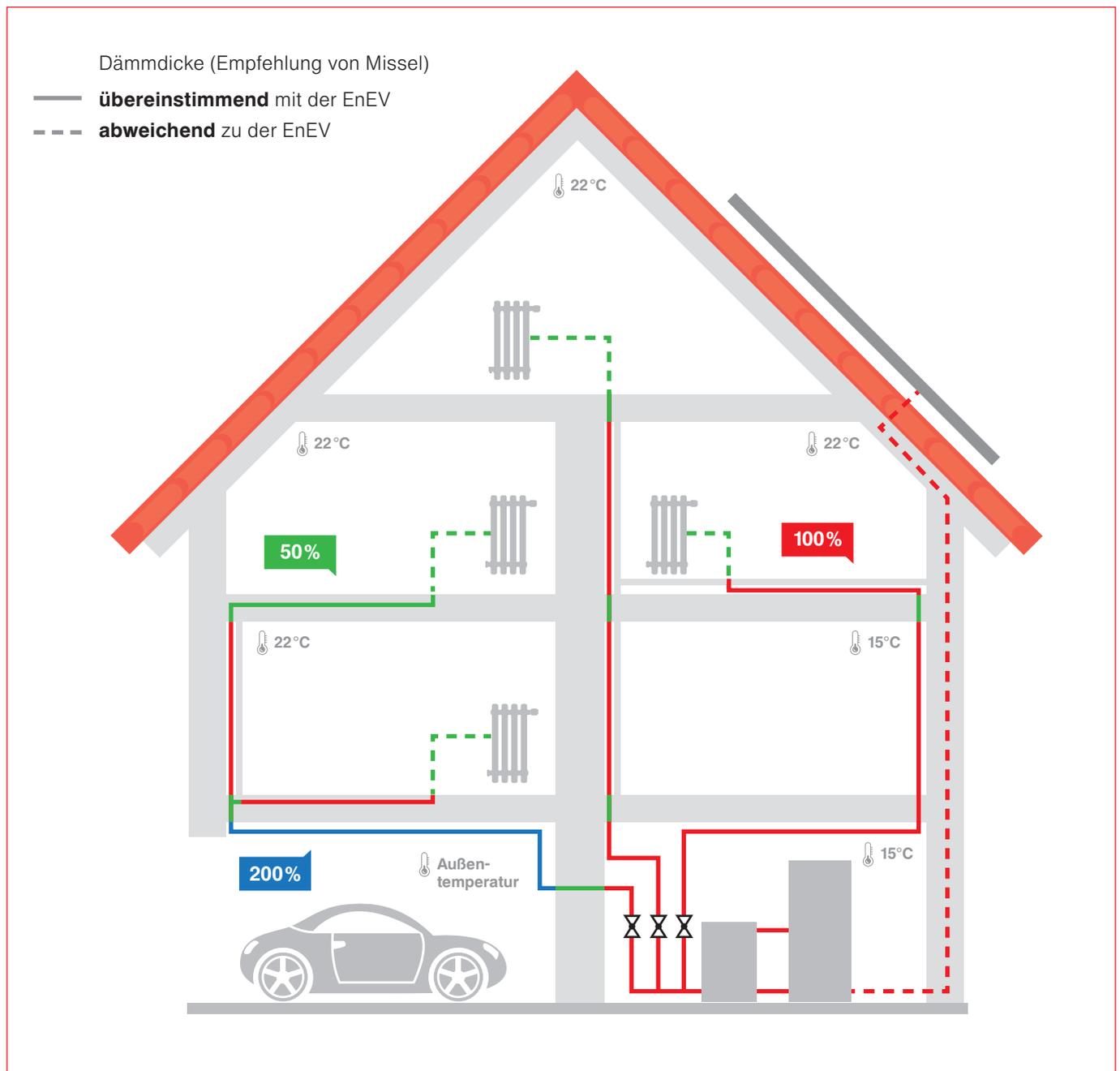
Die **Missel Kompakt-Dämmhülse® KDH 035® mit der Dämmdicke von nur 10 mm ist zu dieser EnEV-Anforderung gleichwertig** und vom DIBt mit ABZ Nr. Z-23.14-1593 zugelassen. Einzelheiten siehe Missel Katalog und Missel Merkblatt „Dämmung von Rohrleitungen im Fußbodenaufbau“. Da die EnEV-Dämmdicken von **6 mm bzw. 10 mm aber nur Mindestdämmdicken** sind, wird **empfohlen, auch im Fußbodenbereich etwas größere, energiesparende Dämmdicken zu verwenden**, die mit den Dämmdicken für TWW übereinstimmen. Auf diese Weise erreicht man auch, dass die Höhen der gedämmten Rohrleitungen mit der Höhe der Ausgleichsschicht bündig werden, siehe dazu Estrichnorm DIN 18560-2.

2. Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Wärmeverteilungs-/Heizungsanlagen

Beispiele von Rohrleitungen/Armaturen von Wärmeverteilungs-/Heizungsanlagen zeigt Bild 7. Die **Dämmdicken zur Erfüllung der Mindestanforderung nach EnEV** und **nach den anerkannten Regeln der Technik (aRdT) zur**

Sicherung werkvertraglicher Anforderungen (Empfehlung Missel) sind detailliert Tabelle 7 zu entnehmen. Relevante Gesetze, Normen und Regelwerke siehe Literaturverzeichnis.

■ **Bild 7** Rohrleitungen und Armaturen von Wärmeverteilungs-/Heizungsanlagen (Details siehe Tabelle 7)



■ **Tabelle 7** Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Wärmeverteilungs-/Heizungsleitungen nach EnEV und den aRdT

Dämmdicke Empfehlung Missel	Rohrleitungen/Armaturen	Mindest-Dämmdicke nach EnEV	Produkt Missel
200%	frei verlegt ■ an Außenluft grenzend (bei längeren Stillstandszeiten schützt auch die 200%-Dämmung nicht vor Einfrieren: Rohrleitungen entleeren oder Begleitheizung installieren, s. VDI 2069 und VDI 2055)	200%	Misselon-Robust 035, Misselon-Robust 035 – UV-beständig 
	frei verlegt ■ in unbeheizten/beheizten Räumen	100%	Misselon-Robust 035 
in Bauteilen (u.a. Massivwand, Trockenbauvorwand, abgehängte Decke) ■ zwischen unbeheizten Räumen ■ zwischen beheizten und unbeheizten Räumen eines Nutzers	Misselon-Robust 035, Missel Kompakt-Dämmhülle KDH 035 		
im Schacht/Kanal/Systemboden ■ in unbeheizten/beheizten Räumen			
von Solaranlagen			
im Fußbodenaufbau von unbeheizten Räumen¹⁾ ■ über unbeheizten Räumen, Außenluft, Erdreich usw. ■ über beheizten Räumen			
im Fußbodenaufbau von beheizten Räumen¹⁾ ■ über unbeheizten Räumen, Außenluft, Erdreich usw.	50%	0	Misselon-Robust 035 
in Bauteilen (u.a. Massivwand, Trockenbauvorwand, abgehängte Decke) ■ zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer ■ zwischen beheizten Räumen eines Nutzers		50%	
an Verbindungsstellen ■ im Verbindungsbereich		0	
an Kreuzungen ■ im Kreuzungsbereich		50%	
in Wand- und Deckendurchführungen ■ im Wandbereich ■ im Deckenbereich			
an zentralen Verteilern ■ Verteiler und dessen Anschlüsse im unmittelbaren Bereich			
im Fußbodenaufbau von beheizten Räumen¹⁾ ■ über beheizten Räumen verschiedener Nutzer ■ über beheizten Räumen eines Nutzers		6 mm	Misselon-Robust 035, Missel Kompakt-Dämmhülle KDH 035 
		0	

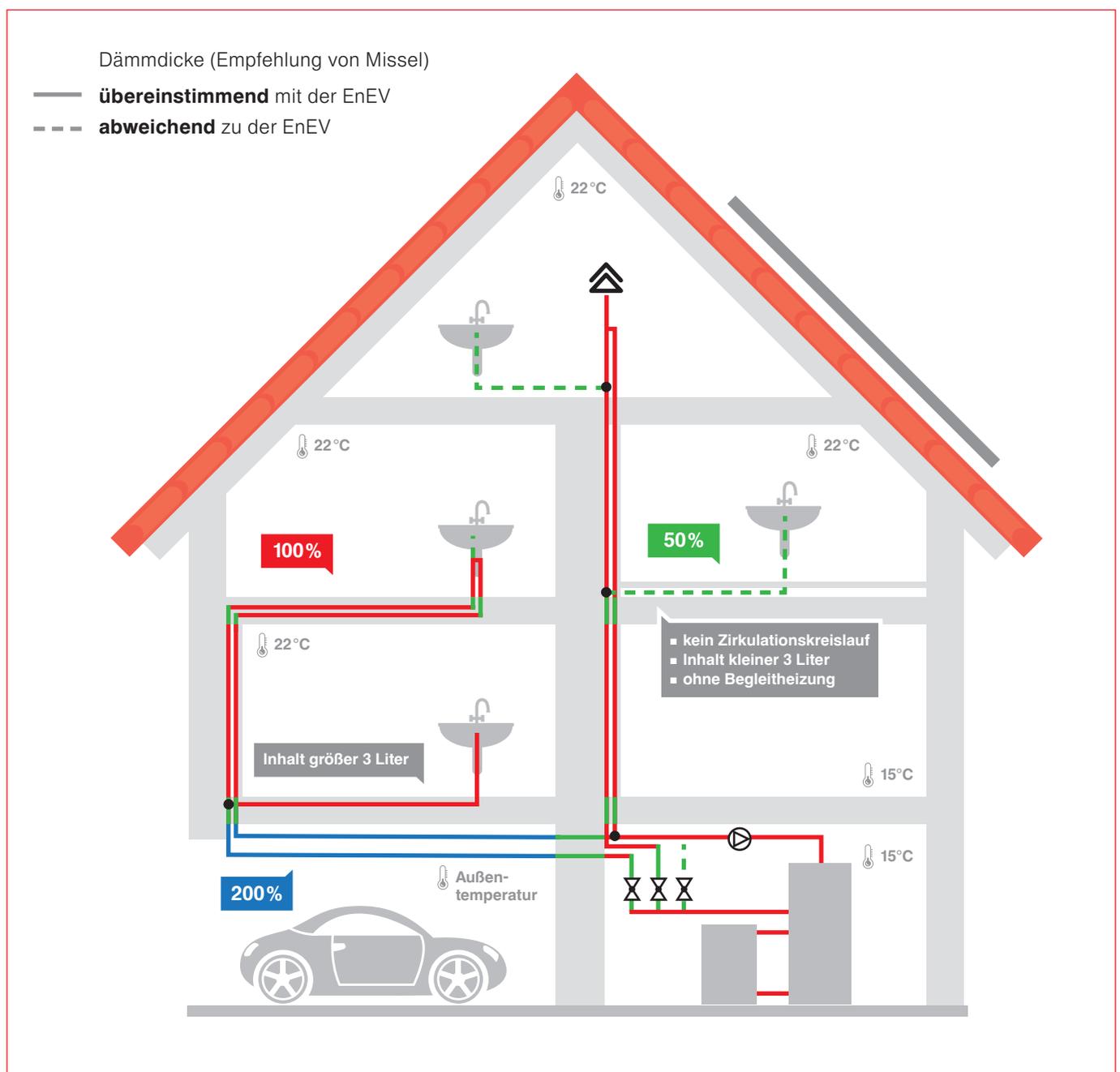
¹⁾ Einzelheiten siehe Missel Merkblatt Fußbodenaufbau

3. Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (warm)

Beispiele von Rohrleitungen/Armaturen von Trinkwasseranlagen (warm) zeigt Bild 8. Die **Dämmdicken der Rohrleitungen/Armaturen zur Erfüllung der EnEV 2014** sind Tabelle 8 zu entnehmen (weitere relevante Gesetze, Normen und Regelwerke siehe Literaturverzeichnis).

Wie in Fußnote 1 zur Tabelle 1 erwähnt, gilt §14 Absatz 5 der EnEV für den „erstmaligen Einbau und beim Ersetzen von Warmwasserleitungen sowie von Armaturen in Gebäuden“, das heißt, die Dämmdicken betragen in der Regel 100% bzw. – in Ausnahmefällen – 50% oder 200%. Nach Absatz 2

Bild 8 Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (warm), Details siehe Tabelle 8



■ **Tabelle 8** Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (warm) nach EnEV und den aRdT

Dämmdicke Empfehlung Missel	Rohrleitungen/Armaturen	Mindest-Dämmdicke nach EnEV	Produkt Missel	
200%	frei verlegt <ul style="list-style-type: none"> an Außenluft grenzend (bei längeren Stillstandszeiten schützt auch die 200%-Dämmung nicht vor Einfrieren: Rohrleitungen entleeren oder Begleitheizung installieren, s. VDI 2069 und VDI 2055) 	200%	Misselon-Robust 035, Misselon-Robust 035 – UV-beständig 	
	frei verlegt <ul style="list-style-type: none"> in unbeheizten/beheizten Räumen 			
100%	in Bauteilen (u. a. Massivwand, Trockenbauvorwand, abgehängte Decke) <ul style="list-style-type: none"> zwischen unbeheizten Räumen zwischen beheizten und unbeheizten Räumen eines Nutzers zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer zwischen beheizten Räumen eines Nutzers 	100%	Misselon-Robust 035 	
	im Schacht/Kanal/Systemboden <ul style="list-style-type: none"> in unbeheizten/beheizten Räumen 			
	im Fußbodenaufbau von unbeheizten Räumen¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> über unbeheizten Räumen, Außenluft, Erdreich usw. über beheizten Räumen 			Misselon-Robust 035, Missel Kompakt-Dämmhülse KDH 035 
	im Fußbodenaufbau von beheizten Räumen¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> über unbeheizten Räumen, Außenluft, Erdreich usw. über beheizten Räumen verschiedener Nutzer über beheizten Räumen eines Nutzers 			
50%	an Verbindungsstellen <ul style="list-style-type: none"> im Verbindungsbereich 	50%	Misselon-Robust 035 	
	an Kreuzungen <ul style="list-style-type: none"> im Kreuzungsbereich 			
	in Wand- und Deckendurchführungen <ul style="list-style-type: none"> im Wandbereich im Deckenbereich 			
	an zentralen Verteilern <ul style="list-style-type: none"> Verteiler und dessen Anschlüsse im unmittelbaren Bereich 			
	Stichleitungen mit Wasserinhalt ≤ 3 Liter und ohne Zirkulation/elektrische Begleitheizung			0

¹⁾ Einzelheiten siehe Missel Merkblatt Fußbodenaufbau

der Tabelle 1 kann von diesen Dämmdicken aber abgewichen werden bei Rohrleitungen „bis zu einem Wasserinhalt von 3 Litern, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden“.

Zur Vereinfachung dieser komplizierten Regelung

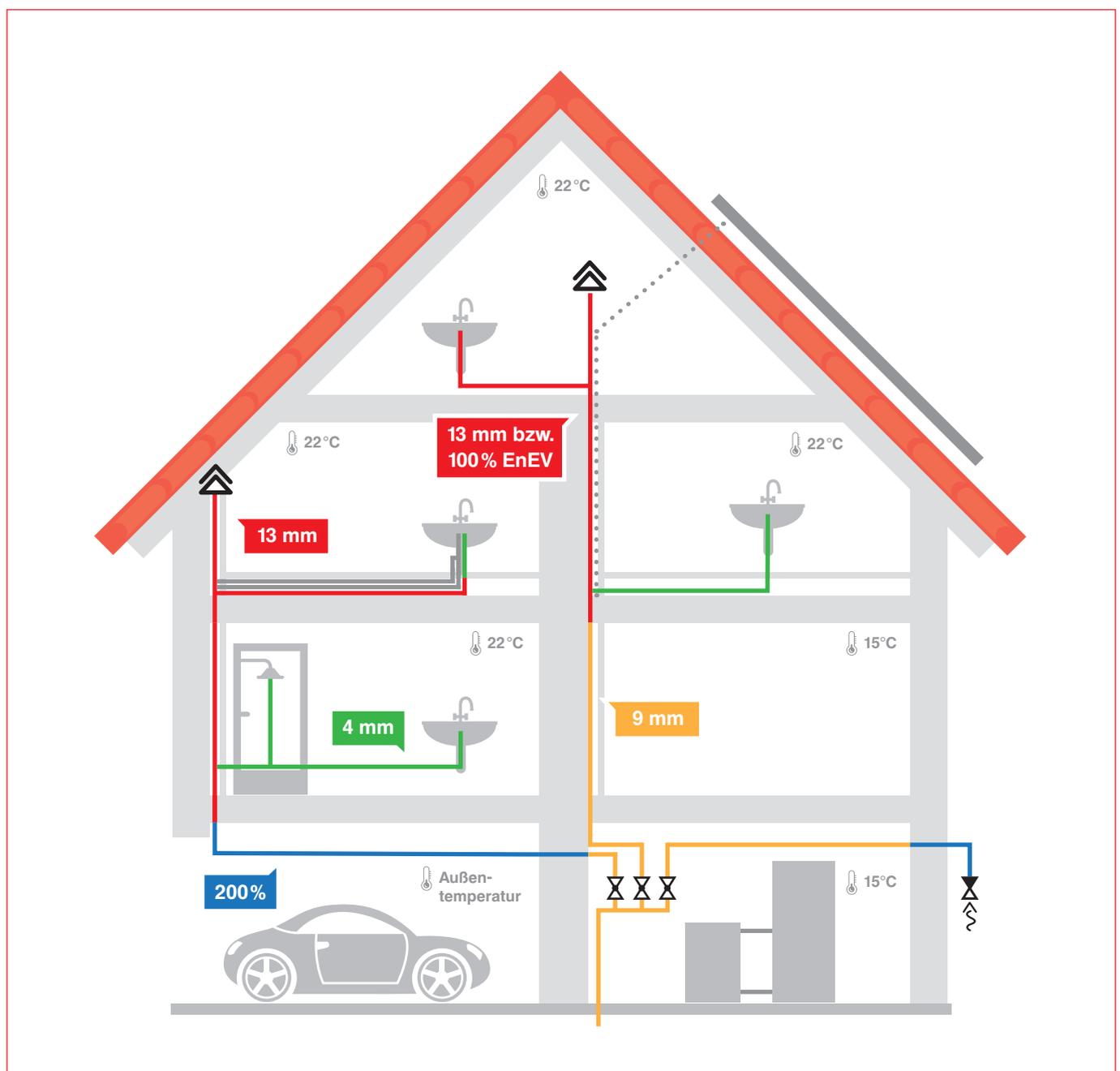
und vor allem zur Sicherung werkvertraglicher Anforderungen nach den anerkannten Regeln der Technik (Tabelle 5) empfiehlt Missel, grundsätzlich auch diese Rohrleitungen und Armaturen mit einer Dämmdicke von 50% zu dämmen.

4. Dämmung der Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (kalt)

Beispiele von Rohrleitungen/Armaturen von Trinkwasseranlagen (kalt) zeigt Bild 9. Die **Dämmdicken zur Erfüllung der DIN 1988-200** (Tabelle 4) und **der aRdT** sind Tabelle 9 zu entnehmen. Relevante Gesetze, Normen und Regelwerke siehe Literaturverzeichnis.

Die Kaltwassertemperatur darf 25°C (besser nach VDI/DVGW 6023: 20°C) nicht überschreiten. Um die Erwärmung von Trinkwasser (kalt) während Stagnationsphasen oder bei Installationen in Räumen/Bauteilen mit hohen Umgebungstemperaturen und damit das

■ **Bild 9** Dämmung von Rohrleitungen und Armaturen nach DIN 1988-200 und den aRdT von Trinkwasseranlagen (kalt), Details siehe Tabelle 9



■ **Tabelle 9** Dämmung von Rohrleitungen und Armaturen von Trinkwasseranlagen (kalt)
nach DIN 1988-200, EnEV und den aRdT

Dämmdicke Empfehlung Missel	Rohrleitungen/Armaturen	Mindest-Dämm- dicke nach DIN 1988-200 bzw. EnEV	Produkt Missel nach DIN 1988-200	Produkt Missel Empfehlungen für dickere Dämmungen nach EnEV
200 % nach EnEV	frei verlegt ■ an Außenluft grenzend (bei längeren Stillstandszeiten schützt die 200%-Dämmung nicht vor Einfrieren: Rohrleitungen entleeren oder Begleitheizung installieren (VDI 2069/VDI 2055))	k. A.		Misselon-Robust 035 (200%), Misselon-Robust 035 – UV-beständig (200%) 
	frei verlegt ■ in unbeheizten Räumen $T_R > 20^\circ\text{C}$	k. A.	Misselfix-Garant (13 mm) 	Misselon-Robust 035 (100%)  
13 mm bzw. Dämm- dicke nach EnEV bei $T_R > 25^\circ\text{C}$	in Räumen und Bauteilen (z.B. Installations-schacht, Bodenkanal, Systemboden, abgehängte Decke, Medienkanal, Technikzentrale usw.) ■ $T_R \leq 25^\circ\text{C}$ ■ $T_R > 25^\circ\text{C}$	13 mm 100% (EnEV)		
	im Fußbodenaufbau ■ Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen neben zirkulierenden warm gehenden Leitungen	13 mm		
9 mm	frei verlegt ■ in Räumen $T_R \leq 20^\circ\text{C}$	9 mm	Misselfix-Garant (9 mm) 	
4 mm	im Fußbodenaufbau ■ Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen neben warm gehenden Leitungen	4 mm	Misselfix-Garant (4 mm) 	Misselon-Robust 035 (50%), Missel Kompakt-Dämmhülse KDH 035 (50%)  
	in Vorwandkonstruktionen ■ Stockwerksleitungen und Einzelzuleitungen	4 mm		Misselon-Robust 035 (50%)  

k. A. = keine Angaben in DIN 1988-200

Legionellenwachstum gering zu halten, wird **empfohlen, die größeren EnEV-Dämmdicken von 100% bzw. 50% durchgehend anzuwenden.** Es muss geprüft werden, ob zur Einhaltung der Grenztemperatur weitere Maßnahmen erforderlich sind. Außerdem muss beim Trinkwasser

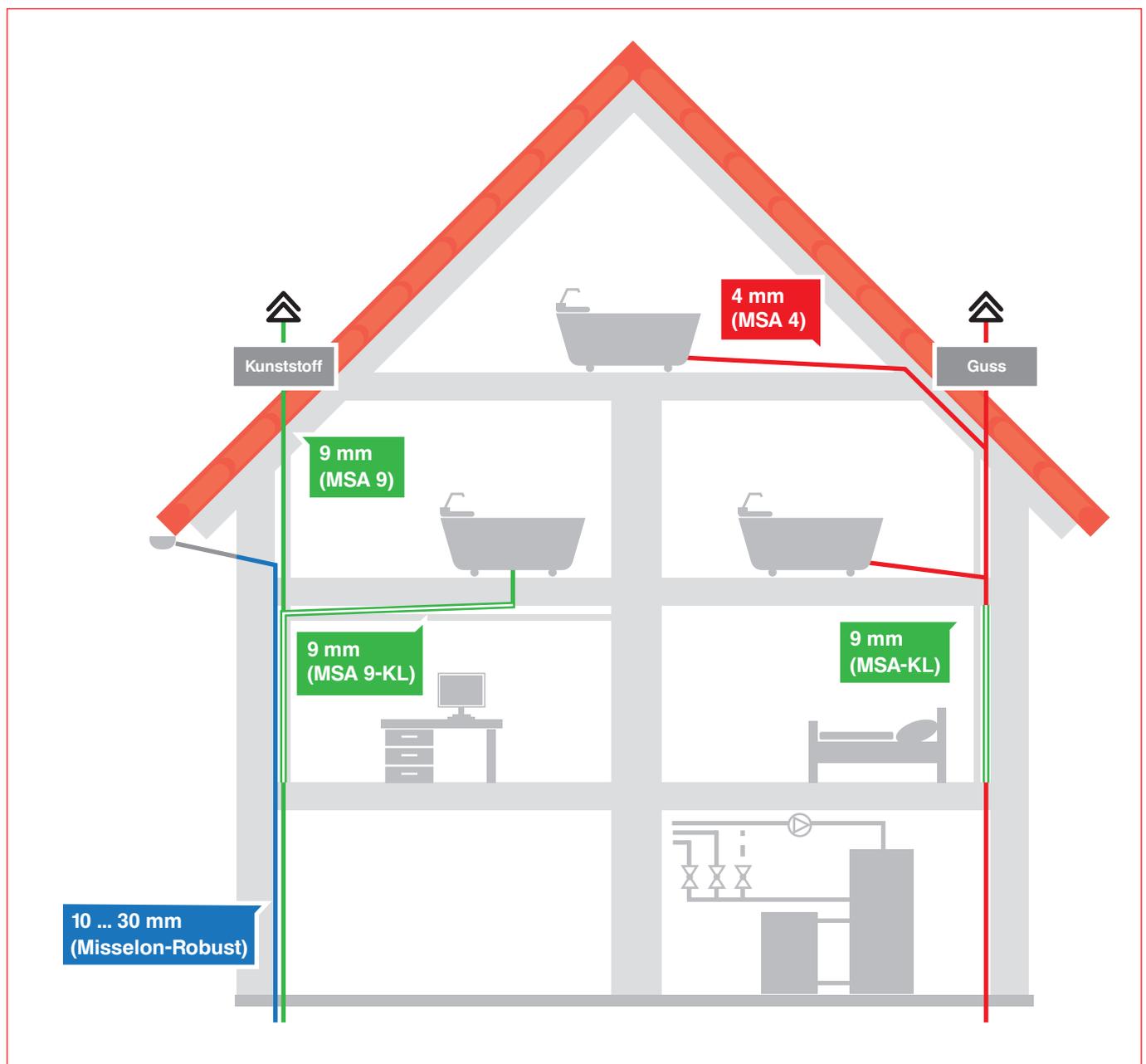
(kalt) geprüft werden, ob die Taupunkttemperatur an der Oberfläche der Rohrdämmung unterschritten wird. In der Regel genügt die von Missel empfohlenen 100%- bzw. 50%-Dämmdicken zu verwenden, um Tauwasserausfall zu vermeiden.

5. Dämmung von Abwasser- und Regenwasserleitungen

Beispielhaft verlegte Abwasser- und Regenwasserleitungen von Entwässerungsanlagen zeigt Bild 10. Bei der Dämmung dieser Rohrleitungen greift weder die EnEV noch die DIN 1988-200, sondern es sind vor allem für Abwasserleitungen **Körper- und/oder Luftschalldämmungen** und für innen liegende Regenwasserleitungen **Dämmungen zur Vermeidung von Tauwasser** erforderlich. Die **Dämmdicken zur Erfüllung der anerkannten Regeln der Technik (aRdT)**

zur Sicherung werkvertraglicher Anforderungen sind Tabelle 10 zu entnehmen. Da die Dämmdicken zur Vermeidung von Tauwasser abhängig sind vom Rohrlängendurchmesser, den Umgebungsbedingungen usw., variieren diese Dicken zwischen etwa 4 mm und 30 mm. Die für diese Dämmungen relevanten Normen und Regelwerke sind wiederum im Literaturverzeichnis zusammengestellt.

■ Bild 10 Dämmung von Abwasser- und Regenwasserleitungen



■ **Tabelle 10** Dämmung von Abwasser- und Regenwasserleitungen nach den aRdT

Dämmdicke Empfehlung Missel	Rohrleitungen/Formstücke	Körperschall- dämmung	Produkt Missel zur Körper- und Luft- schalldämmung	Vermeidung von Tauwasser
4 mm	aus Gusseisen <ul style="list-style-type: none"> innerhalb eines Gebäudes frei verlegt in Installationsschächten in Wand- und Deckendurchführungen 	Misselsystem-Abwasser MSA 4 – Schläuche und Formteile 		Misselon-Robust 035 – Schläuche oder Plattenware 
	aus Kunststoff <ul style="list-style-type: none"> innerhalb eines Gebäudes frei verlegt in Installationsschächten in Wand- und Deckendurchführungen 	Misselsystem-Abwasser MSA 9 – Schläuche und Formteile 		 abhängig von DN, T _U , φ usw. Die Dämmdicken liegen zwischen 4 und 30 mm. Beispiele siehe Tabelle 11
9 mm	aus dickwandigem Kunststoff <ul style="list-style-type: none"> innerhalb eines Gebäudes frei verlegt in Installationsschächten in Wand- und Deckendurchführungen 			
	aus Gusseisen <ul style="list-style-type: none"> innerhalb eines Gebäudes frei verlegt in Installationsschächten in Vorwandkonstruktionen 		Misselsystem-Abwasser MSA-KL – Schläuche und Formteile 	
	aus Kunststoff <ul style="list-style-type: none"> innerhalb eines Gebäudes frei verlegt in Installationsschächten in Vorwandkonstruktionen 		Misselsystem-Abwasser MSA 9-KL – Schläuche und Formteile 	

■ **Tabelle 11** Wärmedämmung von Regenwasserleitungen mit Misselon-Robust zur Vermeidung von Tauwasserbildung nach den aRdT (Beispiele für eine Rohrleitung DN 100 bei einer Temperatur des Regenwassers von 0 °C)

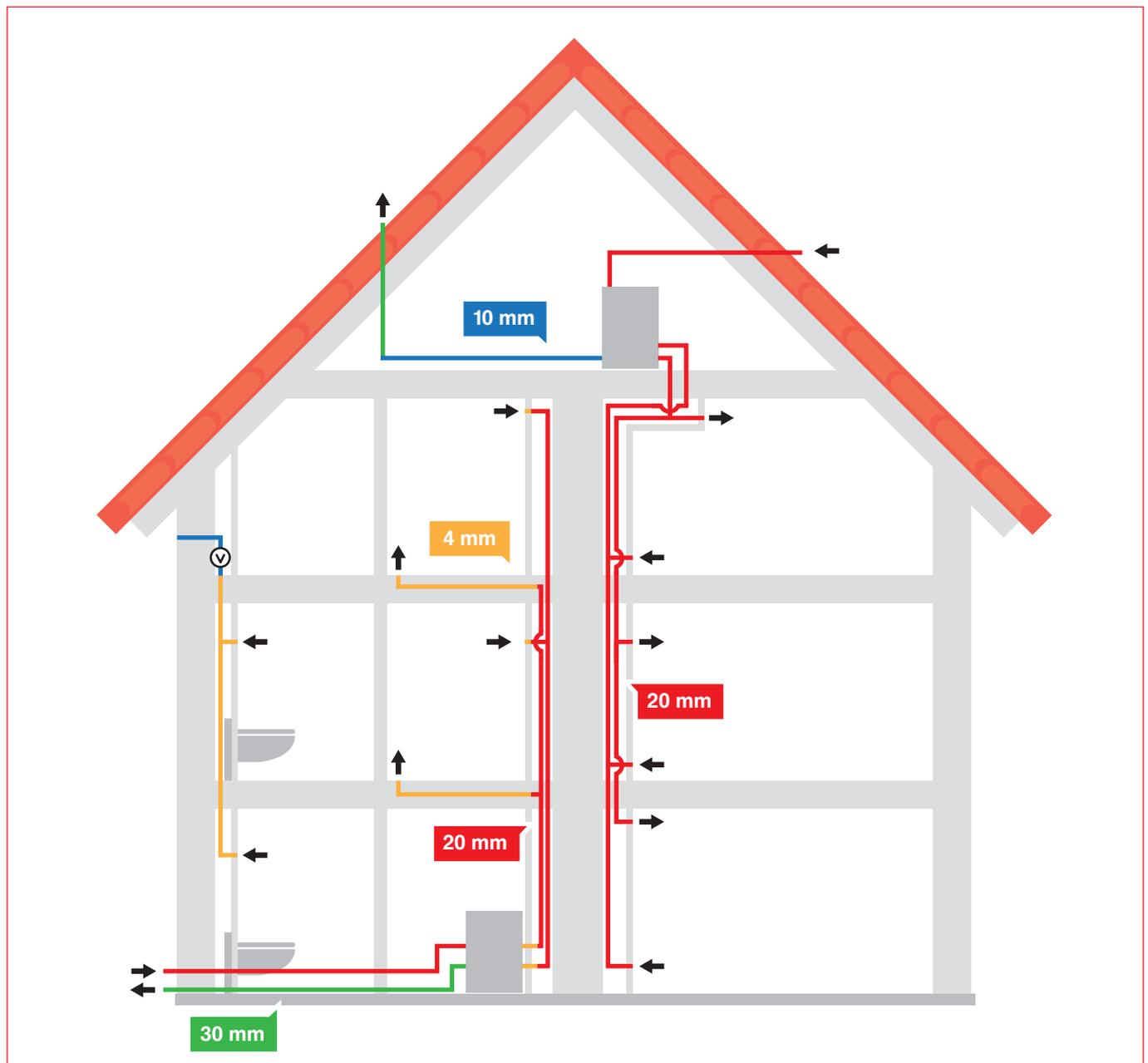
	Beispiele	Raumlufttemperatur [°C]	relative Luftfeuchte [%]	empfohlene Dämmdicke bei $\lambda_{10^\circ\text{C}} = 0,033 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ [mm]
	Misselon- Robust	1	10	70
2		10	80	9
3		10	85	15
4		20	70	13
5		20	75	13
6		20	80	20
7		20	85	30
8		30	70	15

6. Dämmung von Luftkanälen und -leitungen

Beispielhaft verlegte und vereinfacht dargestellte Luftkanäle/-leitungen nach DIN 1946, 18017-3 (Lüftung von Bädern und Toiletten ohne Fenster) und bei kontrollierter Wohnungslüftung zeigt Bild 11. Bei der Dämmung dieser Kanäle und Rohrleitungen greift ebenfalls weder die EnEV noch die DIN 1988-200. Gedämmt werden muss aber, um **Wärme- oder Kälteverluste gering** zu halten, **Tauwasserausfall zu verhindern** und vor allem auch **Körperschall- und Luftschallübertragungen zu reduzieren**. Bestehen keine

besonderen energetischen Anforderungen, werden für praktische Standardsituationen die Dämmdicken nach Tabelle 12 empfohlen. Diese Dämmdicken verhindern für Temperaturdifferenzen von etwa 20 K zwischen Umgebung und der geförderten Luft in den Kanälen/Leitungen bei Umgebungsfeuchten von ϕ bis etwa 75% auch, dass an der Oberfläche der Dämmung Tauwasser ausfällt. Relevante Regelwerke siehe Literaturverzeichnis.

■ Bild 11 Dämmung von Luftkanälen- und Luftleitungen



■ **Tabelle 12** Dämmung von Luftkanälen und -leitungen nach den aRdT

Dämmdicke Empfehlung Missel	Kanäle/Rohrleitungen aus Stahlblech oder Kunststoff	Mindest-Dämmdicke zur Verminderung der Körperschallüber- tragung und Wärme- abgabe sowie zur Vermeidung von Tauwasser	Produkt Missel zur Körperschall- dämmung	Produkt Missel zur Verminde- rung der Wärme- abgabe und zur Vermeidung von Tauwasser
4 mm	<ul style="list-style-type: none"> ■ der kontrollierten Wohnungs- lüftung (im Fußbodenaufbau) ■ nach DIN 18017 (ohne Wärmerückgewinnung) 	4 mm	Misselsystem-Lüftung MSL – Schläuche und Formteile 	
10 mm	innen liegend <ul style="list-style-type: none"> ■ in ohne Klimaanlage ■ Fortluft 	0 mm		Misselon-Robust 035 – Schläuche oder Plattenware 
20 mm	innen liegend (auch im Installationsschacht und Systemboden, abgehängte Decke, hinter Vorwandkonstruktion usw.) mit Klimaanlage	abhängig von Kanal- abmessungen bzw. DN, T_U , φ usw. und abhängig von Luftaufbereitung/ Wärmerückgewinnung können/müssen die Dämmdicken nach VDI 2087 und anderen Regelwerken individuell berechnet werden.		
30 mm	außen liegend, mit Klimaanlage Fortluft <ul style="list-style-type: none"> ■ in der Nähe von Außenwand- oder Dach-Abluftdurchlässen ■ zur Wärmerückgewinnung 			

In Abhängigkeit von Lüftungs- und klimatechnischen Parametern wie zulässiger Temperaturabfall oder -anstieg in den Luftkanälen/-leitungen, Raumlufttemperatur und -feuchte, Luftmassenstrom, Kanal- bzw. Rohrleitungsabmessungen, Lage und Einbauort des Kanals/der Rohrleitung usw. können Dämmdicken nach den angegebenen Regelwerken selbstverständlich auch individuell berechnet und optimiert werden. Die berechneten Dämmdicken können von den empfohlenen abweichen.

Wie oben erwähnt, ist zu beachten, dass Luftkanäle/-leitungen in Verbindung mit Volumenströmen, Ventilatoren, Befestigungen usw. Strömungs- und Schwingungsgeräusche

erzeugen können. Es muss deshalb auch geprüft werden, ob mit geeigneten Außen- oder Innendämmungen die Schallabstrahlung/-übertragung reduziert werden kann/muss. Hinweise dazu enthält die VDI 2081. In der Regel setzt sich die Schallabstrahlung aus den Anteilen zusammen, die durch die Übertragung von Luftschall und Körperschall entstehen. Eine einfache, aber sehr wirksame Schallschutzmaßnahme besteht in der akustischen Entkoppelung der Luftleitungen vom Baukörper durch Körperschalldämmungen. Die Dicke einer Körperschalldämmung muss beispielsweise im Wohnungsbau für Luftkanäle mindestens 4 mm betragen, siehe Tabelle 12.

7. Dämmung der Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen

Die **Mindestdämmdicke der Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen/Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen** zur Erfüllung der **EnEV 2014** beträgt nach **Tabelle 1, Zeile 8** nur **6 mm**. Diese Dämmdicke bietet für eine Medientemperatur $\geq 0^\circ\text{C}$ und Umgebungsbedingungen von 20°C und $\varphi_{\text{max}} = 60\%$ lediglich einen Tauwasserschutz. Um weitere **werkvertragliche Erfolgeziele** wie vor allem Verminderung der Wärme-

aufnahme (Kälteverluste) zu erfüllen, reicht diese vom Durchmesser der Rohrleitungen unabhängige Dämmdicke in der Regel nicht aus. Empfohlen werden Dämmdicken, die deutlich größer sind und beispielhaft Tabelle 13 zu entnehmen sind. Die Berechnung dieser Dicken erfolgte nach VDI 2055. Relevante Gesetze, Normen und Regelwerke siehe Literaturverzeichnis.

■ **Tabelle 13** Empfohlene Dämmdicken für Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen in Abhängigkeit vom Durchmesser (Mediumtemperatur $T_M = 0^\circ\text{C}$, Umgebungsbedingungen $T_U = 20^\circ\text{C}$, $\varphi = 60\%$)

Rohraußendurchmesser d_a [mm]	empfohlene Dämmdicke bei $\lambda_{10^\circ\text{C}} = 0,033 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ [mm]	Missel-Produkt
10	20	Misselon-Robust 035 und Armaturendämmung 
12	20	
15	20	
18	20	
22	20	
28	30	
35	30	



■ **Bild 12a**

Im Außenbereich aufgestellte Klimaanlage zur Lüftung/ Klimatisierung einer Produktionshalle: die innenliegenden Kälte-/Kaltwasserleitungen und Armaturen sind mit 20 mm



■ **Bild 12b**

Misselon-Robust 035 gedämmt, die außenliegenden Rohrleitungen (Bild 12b) haben eine 200% Dämmung mit UV-geschützter und reißfester Oberfläche.

8. Brandschutzdämmungen für Leitungsanlagen der Technischen Gebäudeausrüstung

Das wesentliche werkvertragliche Erfolgsziel für den Brandschutz ist die Verhinderung der Übertragung von Feuer und Rauch über Rohrdurchführungen durch Wände und Decken eines Gebäudes, siehe Tabelle 5.

Daneben müssen selbstverständlich immer auch die in den vorangegangenen Abschnitten genannten Anforderungen und Leistungsziele an den Schall- und Wärmeschutz mit erfüllt werden.

Grundlegende Informationen, Einzelheiten und Lösungsbeispiele zu Brandschutzdämmungen sind im

- **Missel Merkblatt „Brandschutztechnisch sichere und wirtschaftliche Installationen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau“** und
- **Missel BRANDSCHUTZPASS**

enthalten, siehe Bild 13.



■ **Bild 13** *Missel Merkblatt „Brandschutztechnisch sichere und wirtschaftliche Installationen im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau“* und *Missel BRANDSCHUTZPASS*



■ **Bild 14** *Brandschutz-Dämm-Manschetten BSM* a) BSM für Abwasser-, Trinkwasser-, und Heizungsleitungen nach MLAR, Abschn. 4.3; b) BSM für Leitungen durch 30-Wände nach MLAR, Abschn. 4.2; c) Klassifizierte BSM für Abwasser-, Trinkwasser-, und Heizungsleitungen; d) Klassifizierte BSM für Abwasserleitungen aus Kunststoff

In diesen Unterlagen sind zahlreiche wichtige Anwendungsbereiche für Missel Brandschutz-Dämm-Manschetten nach der Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR wie

Rohrdurchführungen durch

- Massivwände und -decken
- Metallständerwände
- Holzbalkendecken
- Installationsschachtwände
- Deckenvergüsse von Installationsschächten

sowie Rohrdurchführungen in

- Systemböden
- in Flucht- und Rettungswegen usw.

zusammengestellt und praxisnah aufbereitet worden.

Die Missel Brandschutz-Dämm-Manschetten, in die grundsätzlich auch eine zuverlässige Körperschalldämmung integriert ist, werden dabei in

- klassifizierte Brandschutz-Dämm-Manschetten R30, R60, R90 nach DIN 4102 bzw. EI30, EI60, EI90 nach DIN EN 13501 und
- Ersatzlösungen nach den Erleichterungen der MLAR

unterschieden. Produkthinweise siehe Bild 14.

9. Missel-Dämmungen für Rohrleitungen und Armaturen



■ Bild 15

Missel Kompakt-Dämmhülse® KDH® 035

- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^\circ\text{C}} = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- PE-Dämmung mit reißfester Gittergewebefolie
- Schiebefähigkeit des Estrichs im Bereich der Dämmung gesichert
- keine Beeinflussung der Trittschallqualität des Fußbodenaufbaus
- EnEV-konform
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 16

Vorgedämmte Rohre mit Missel Kompakt-Dämmhülse® KDH® 035

- geringe Montagekosten
- keine Stoßstellen innerhalb der Rollenlänge
- objektbezogene „Just in time“-Lieferung
- für alle gängigen Kunststoff- oder Mehrschichtverbundrohre
- EnEV-konform
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L (für KDH)
- CE-Kennzeichen (für KDH)



■ Bild 17

Misselon-Robust® 035 – 50%- bis 200%-Dämmung

- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^\circ\text{C}} = 0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- PE-Dämmung mit reißfester Gittergewebefolie
- Vollsortiment mit Dämmdicken 6 mm bis 89 mm
- für Rohre DN 10 bis DN 150 mm
- Wasserdampfdiffusionswiderstand $\mu > 5.000$
- EnEV-konform (50% bis 200%)
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 18

Misselon-Robust® 035 – offener Schlauch 50%- bis 100%-Dämmung mit integriertem Schnellverschluss

- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^\circ\text{C}} = 0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- zur Nachdämmung von nicht isolierten Rohrleitungen
- sehr schnelle Montage durch Klettverschluss
- Demontage der Dämmung bei Reparaturarbeiten
- Vollsortiment mit Dämmdicken 11 mm bis 44 mm
- für Rohre DN 10 bis DN 40 mm
- EnEV-konform (50% bis 100%)
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 19

Misselon-Robust® 035 – 200%-Dämmung mit und ohne UV-Schutz

- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^\circ\text{C}} = 0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- UV-beständig, witterungsbeständig
- reißfeste Oberfläche
- für den Einsatz im Außenbereich bis -80°C
- für Rohre DN 10 bis DN 40
- EnEV-konform 200%
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 20

Vorgedämmte Rohre mit Misselon-Robust® 035

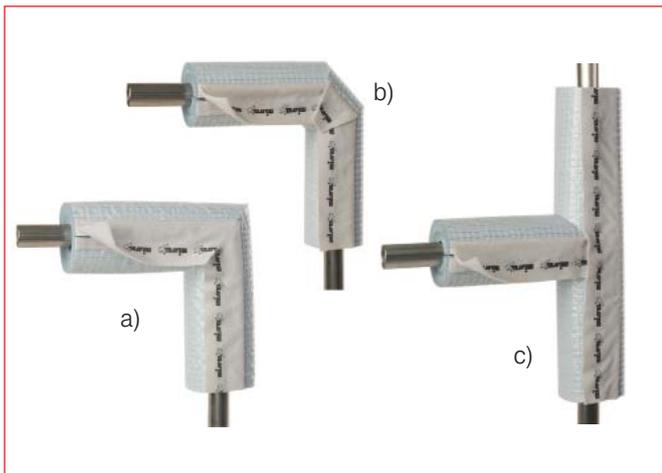
- geringe Montagekosten
- keine Stoßstellen innerhalb der Rollenlänge
- objektbezogene „Just in time“-Lieferung
- für alle gängigen Kunststoff- oder Mehrschichtverbundrohre DN 10 bis DN 20
- EnEV-konform (50% bis 100%)
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L (für Misselon-Robust® 035)
- CE-Kennzeichen (für Misselon-Robust® 035)



■ Bild 21

Armaturendämmung Misselon-Robust® 035 für Kugelhahn/Muffenschieber und Schrägsitzventil

- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^{\circ}\text{C}} = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- PE-Dämmung mit reißfester Gittergewebefolie
- werkzeuglose und schnelle Montage, in $< 10 \text{ sec.}$
- wiederverschließbar/revisionierbar
- herstellerunabhängig für jede Standardarmatur
- Wasserdampfdiffusionswiderstand $\mu > 5.000$
- EnEV-konform
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 22

Misselon-Robust® 035 – Dämmfittings

- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^{\circ}\text{C}} = 0,036 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- PE-Dämmung mit reißfester Gittergewebefolie
- verfügbar für Winkel (a), Bogen (b), T-Stück (c)
- werkzeuglose und schnelle Montage, in $< 10 \text{ sec.}$
- wiederverschließbar/revisionierbar
- EnEV-konform
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 23

Misselon-Robust® 035 – Bahnenware und Platten

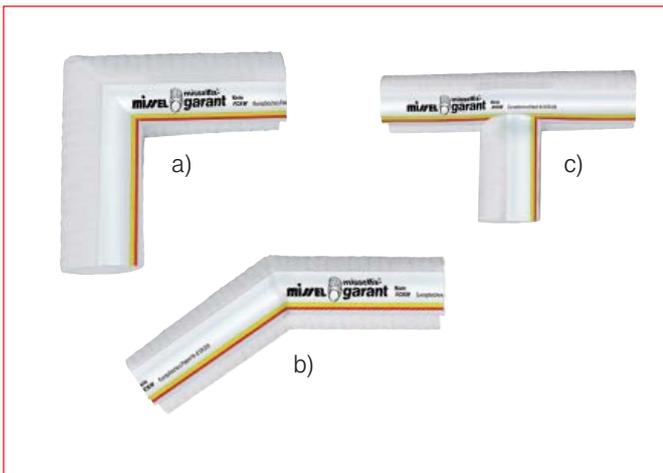
- Wärmeleitkoeffizient $\lambda_{40^{\circ}\text{C}} = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- geschlossenzelliger PE-Schaum, Bahnenware mit reißfester Gittergewebefolie
- zur Dämmung von Rohren über DN 150, Armaturen, Kanälen und Behältern
- Wasserdampfdiffusionswiderstand
Bahnenware $\mu > 5.000$
Plattenware $\mu > 3.000$
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 24

Misselfix-Garant®

- Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10^{\circ}\text{C}} = 0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- reißfeste Gittergewebefolie
- zur Dämmung von Trinkwasser- und Stockwerksleitungen (kalt) nach DIN 1988-200 mit integriertem Feuchtigkeits- und Schallschutz
- Dämmdicken 4 mm, 9 mm und 13 mm
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L
- CE-Kennzeichen



■ Bild 25

Misselfix-Garant® – Dämmfittings

- Materialdaten wie Misselfix-Garant®
- verfügbar für 90°-Winkel (a), 45°-Winkel (b), T-Stück (c)



■ Bild 26

Misselsystem-Abwasser® MSA 4

- geschlossene und offene Schläuche für gusseiserne Abwasserleitungen
- mehrlagiger Verbund mit reißfester Oberfläche
- passgenaue Formteile
- Schallschutzdämmung nach DIN 4109 und VDI 4100, OIB-Richtlinie 2 und SIA 181
- Dämmdicken 4 mm
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L



■ Bild 27

Misselsystem-Abwasser® MSA 9

- geschlossene und offene Schläuche für Kunststoff-Abwasserleitungen
- mehrlagiger Verbund mit reißfester Oberfläche
- passgenaue Formteile
- Schallschutzdämmung nach DIN 4109 und VDI 4100, OIB-Richtlinie 2 und SIA 181
- Dämmdicken 9 mm
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L



■ Bild 28

Misselsystem-Abwasser® MSA-KL

- offene Schläuche und Formteile zur nachträglichen Dämmung (Klettverschluss), auch als Plattenware (1 m x 1 m)
- mehrlagiger Verbund mit reißfester Oberfläche
- für gusseiserne Abwasserleitungen
- Luftschallpegelminderung min. 10 dB(A)
- Dämmdicken 9 mm
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L



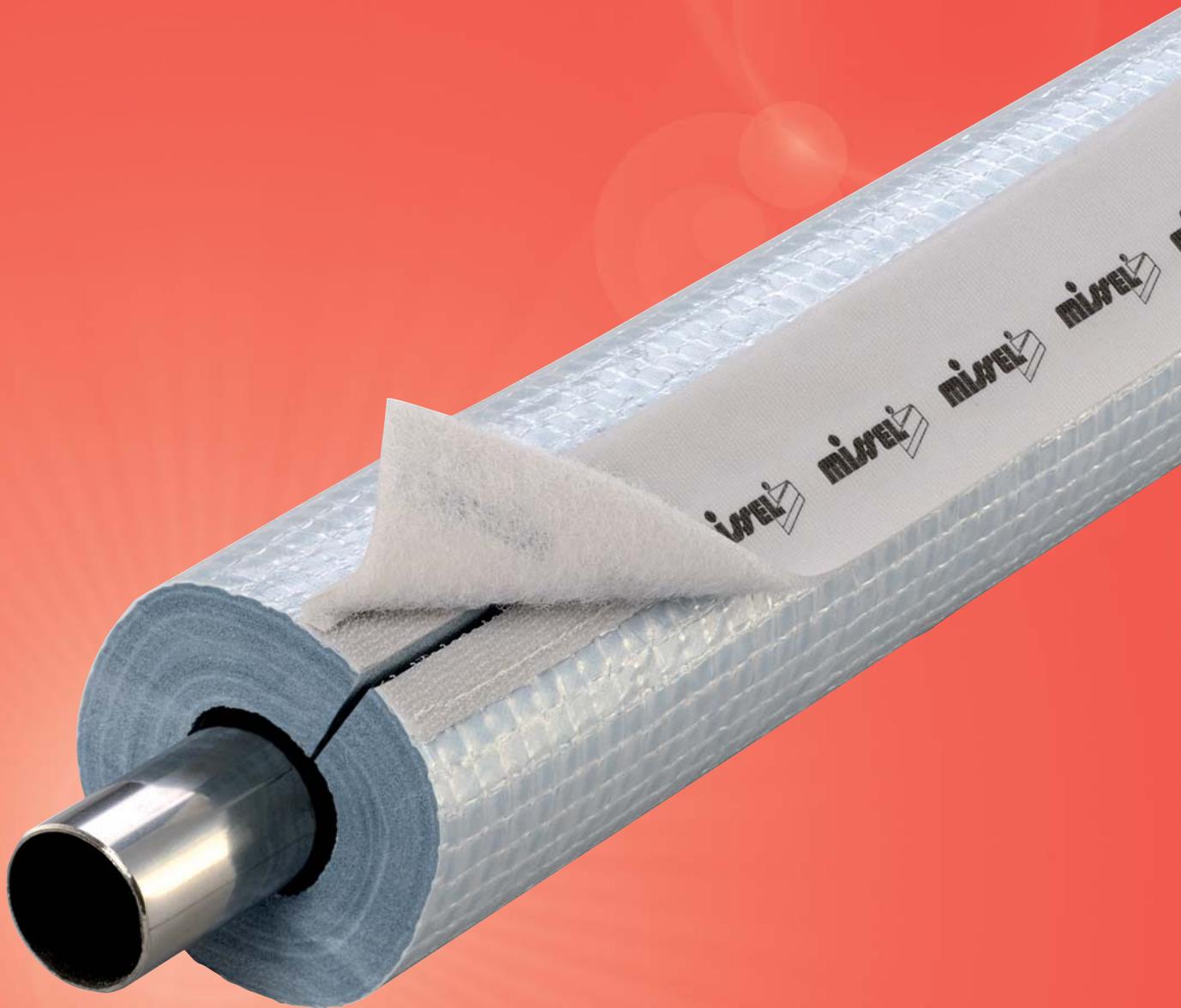
■ Bild 29

Misselsystem-Abwasser® MSA 9-KL

- offene Schläuche und Formteile zur nachträglichen Dämmung (Klettverschluss), auch als Plattenware (1 m x 1 m)
- mehrlagiger Verbund mit reißfester Oberfläche
- für Kunststoff-Abwasserleitungen
- Luftschallpegelminderung min. 10 dB(A)
- Dämmdicken 9 mm
- Baustoffklasse B2 bzw. E_L

Energiesparen ist unsere Inspiration

Ressourcenschonung, Energieeinsparung und nachhaltiges Bauen sind das Gebot der Zeit. Missel schafft mit innovativen und praxisorientierten Lösungen die Grundlage für leistungsfähigen Wärmeschutz und somit mehr Energieeffizienz. Markenqualität, die sich lohnt.



10. Fragen und Antworten zur Dämmung von Rohrleitungen nach der EnergieEinsparVerordnung EnEV 2014 und nach der DIN 1988-200¹⁾

Wärme- und Warmwasserleitungen in Schächten, Systemböden usw.

■ **Frage 1:** Wie müssen **Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen in Installationsschächten, über abgehängten Decken und in Systemböden** gedämmt werden?

Antwort: In **Installationsschächten** sind **grundsätzlich alle Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen mit einer 100%-Dämmung** zu versehen, um sowohl die **Wärmeverluste** der Rohrleitungen zu **minimieren** als auch ein **Aufheizen des Schachtes** und eine **Erwärmung** von ebenfalls im Schacht geführten **kalten Trinkwasserleitungen** zu vermeiden. Grundsätzlich heißt, dass kein Unterschied zu machen ist, ob der Schacht in einem beheizten oder unbeheizten Gebäudeteil liegt. Auch in den **Zwischenräumen von Decken und abgehängten Decken** sowie in Systemböden (Hohlraumböden oder Doppelböden, siehe Muster-Systemböden-Richtlinie vom September 2005) sind gemäß Zeile 1 bis 4 der Tabelle 1 in Anlage 5 der EnEV 2014 alle Rohrleitungen mit einer **100%-Dämmung** zu versehen. Hintergrund dieser Vorgabe ist zu **verhindern, dass diese Zwischenräume unnötig aufgeheizt werden bzw. ein Systemboden die Funktion einer Fußbodenheizung übernimmt.**

■ **Frage 2:** Sind mit Wärmeverteilungsleitungen Heizungsleitungen gemeint?

Antwort: Als Wärmeverteilungsleitungen bezeichnet der Gesetzgeber all die Rohrleitungen, die zu einer Heizungsanlage eines Gebäudes gehören und die im üblichen Sprachgebrauch als Heizungsleitungen bezeichnet werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang nur, dass diese Wärmeverteilungs- oder Heizungsleitungen, zu denen natürlich auch die Rücklaufleitungen der Anlage gehören, nach EnEV 2014 gedämmt werden, damit deren Wärmeverlust so gering wie möglich ist.

Heizungsleitungen beheizte/unbeheizte Räume

■ **Frage 3:** Wie werden **Heizungsleitungen in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers** gedämmt?

Antwort: Grundsätzlich ist für Leitungen von Zentralheizungen, die **sich in beheizten Räumen oder in Bauteilen** (darunter sind Wände und Decken eines Gebäudes zu verstehen) zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden nach Zeile 6 der Tabelle 1 im Anhang 5 der EnEV eine **50%-Dämmung** vorgeschrieben. Das gilt sowohl für den erstmaligen Einbau als auch für den Ersatz alter Anlagen durch neue, siehe EnEV 2014 § 14 Absatz 4. Ausnahme: Wenn die Wärmeabgabe der Rohrleitungen durch frei liegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann, werden keine Dämmforderungen gestellt. Missel empfiehlt jedoch auch hier, eine 50%-Dämmung zu verwenden, damit die Wärmeenergie ohne Verluste an den Heizkörpern ankommt.

■ **Frage 4:** Wie werden **Heizungs- und Warmwasserleitungen gegen unbeheizte Räume** gedämmt?

Antwort: Heizungsleitungen sind gegen unbeheizte Räume nach EnEV 2014, Anhang 5, Tabelle 1, Zeilen 1 bis 4 grundsätzlich mit einer **100%-Wärmedämmung** zu dämmen.

EnEV 2014: Zulassung KDH, Verstöße, 200%-Dämmung, Solaranlagen usw.

■ **Frage 5:** Ist die **asymmetrische Missel Kompakt-Dämmhülle KDH 035 EnEV-konform** und darf sie gleichwertig zu einer runden Dämmung verwendet werden?

Antwort: Nach Tabelle 1, Absatz 4 der EnEV 2014 dürfen zur Dämmung von Rohrleitungen im Fußbodenaufbau sowohl die **runde, konzentrische Missel-Dämmung Misselon-Robust 035** als auch die **asymmetrische Missel Kompakt-Dämmhülle KDH 035** verwendet werden. Die **Gleichwertigkeit** der asymmetrischen Kompakt-Dämmhülle KDH 035 gegenüber der runden, konzentrischen Dämmung wurde im Zuge eines bauaufsichtlichen Zulassungsverfahrens **nachgewiesen.**

Für die Dämmung von Warmwasserleitungen wird empfohlen, die nach DIN 18560 über den Rohren liegende Trittschalldämmung gleichzeitig als Wärmedämmung zu verwenden. Weitere Einzelheiten zur Verwendung der besonders vorteilhaften **Missel Kompakt-Dämmhülle KDH 035** siehe **Missel**

¹⁾ unter Verwendung von Unterlagen der Fachgruppe Dämmungen im Fachverband Schaumkunststoffe und Polyurethane e.V. (FSK), an denen die Kolektor Missel Insulations GmbH mitgewirkt hat.

Merkblatt „Dämmung von Rohrleitungen im Fußboden-aufbau“.

■ Frage 6: Wer kontrolliert die Einhaltung der EnEV

hinsichtlich der vorgeschriebenen Dämmdicken für Sanitär- und Heizungsleitungen? Drohen **Bußgelder** bei Verstößen gegen die EnEV-Dämmpflicht?

Antwort: Nach § 26 der EnEV 2014 ist für die Einhaltung aller EnEV-Vorschriften der **Bauherr** verantwortlich. Verantwortlich sind aber auch im Rahmen ihres Wirkungskreises vom Bauherrn beauftragte Personen. Beispiel: bei der Errichtung einer Warmwasseranlage in einem Gebäude sind das der TGA-Planer und die ausführende Firma. Darüber hinaus beauftragt der Gesetzgeber mit der EnEV die **bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger**, unter anderem auch die **Dämmungen von Sanitär- und Heizungsleitungen zu überprüfen und Verstöße aufzuspüren**, siehe § 26b EnEV 2014. In der Regel erfolgt die Überprüfung im Rahmen der Feuerstättenschau. Bei Nichterfüllung der Dämmpflichten wird der Schornsteinfeger **Nacherfüllungsfristen** setzen. Von allen bei der Errichtung von Wärmeverteilungs- und Warmwasseranlagen Beteiligten sollte beachtet werden, dass ein **Verstoß gegen die Dämmpflicht eine Ordnungswidrigkeit** nach § 27 der EnEV ist und Bußgelder erhoben werden können. Im Übrigen werden die nach Landesrecht zuständigen Behörden nach § 26d der EnEV 2014 auch **Stichprobenkontrollen von Energieausweisen** vornehmen.

■ Frage 7: Müssen **Armaturen, Bögen, Abzweige, T-Stücke usw.** ebenfalls nach EnEV 2014 gedämmt werden?

Antwort: Ja! Die Tabelle 1 im Anhang 5 der EnEV 2014 gilt nicht nur für die Wärmedämmung der Rohrleitungen von Wärmeverteilungs- und Warmwasseranlagen sowie von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen, sondern auch für alle Armaturen der genannten Anlagen und Systeme. Abgesehen davon, dass **ungedämmte Armaturen ein werkvertraglicher Mangel** sind, treten gerade an ungedämmten Armaturen oft **besonders hohe Energieverluste auf**. So kann man beispielsweise die Gesamtwärmeverluste einer 10 m langen Rohrleitung DN 20 um etwa 15 % verringern, wenn man zwei zur Anlage gehörende Armaturen dämmt. Gibt es – wie in Kellerbereichen oder an Verteilern – 10 Armaturen, die in die Bilanz einbezogen werden müssen, beträgt der Wärmegewinn bereits etwa 50%!

■ Frage 8: Ist es notwendig, in einem **Einfamilienhaus**

(EFH) auf der Rohdecke die Warmwasser- und Zirkulationsleitungen nach EnEV zu dämmen? Ist die Dämmung auch dann notwendig, wenn über diesen Rohrleitungen eine Fußbodenheizung gelegt wird?

Antwort: Generell ja. In diesem Bereich ist eine 100%-Dämmung nach Zeile 1 bis 4 erforderlich. Ausnahmen gelten nur für nicht in den Zirkulationskreislauf einbezogene Warmwasserleitungen bis zu einem Wasserinhalt bis max. 3 Liter. Die Berücksichtigung von **sonstigen Bauteilschichten** oder Systemgrenzen bleiben nach Maßgabe der EnEV (siehe Kommentare zur EnEV unter www.dibt.de) **außer Betracht**. Das gilt im Übrigen nicht nur für EFH, sondern für alle Gebäude, die der EnEV 2014 unterliegen.

■ **Frage 9: Was bedeutet** der Satz unter Tabelle 1 im Anhang 5 der EnEV: „Soweit in Fällen des § 14 Absatz 5 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen **an Außenluft grenzen**, sind diese mit dem Zweifachen der Mindestdicke nach Tabelle 1, Zeilen 1 bis 4 zu dämmen.“?

Antwort: Diese Anforderung bedeutet, dass Rohrleitungen und Armaturen, die nicht in der thermischen Hülle eines Gebäudes installiert sind und im direkten Kontakt mit der Außenluft stehen, mit einer **200%-Dämmung** zu versehen sind. Immer dann, wenn beispielsweise Rohrleitungen tatsächlich **im Freien** (und nicht erdverlegt) von beispielsweise einem separaten Heizhaus/Heizraum zu einem beheizten Gebäude **verlegt** werden, ist für die Leitungen gemäß EnEV 2014 eine **200%-Dämmung** zu verwenden. Grundsätzlich muss dabei aber auch geprüft werden, ob darüber hinaus weitere zusätzliche Maßnahmen und Sicherungssysteme erforderlich sind, um ein Einfrieren des Wassers bzw. Frostschäden an Rohrleitungen und Anlagenteilen wirksam zu verhindern.

■ **Frage 10: Mit welcher Dämmdicke müssen Rohrleitungen in einer Tiefgarage** gedämmt werden? Kann man die Lage der Rohre als „an Außenluft grenzend“ werten?

Antwort: Kolektor Missel Insulations empfiehlt, Rohrleitungen in einer Tiefgarage **als an Außenluft grenzend** zu betrachten und eine **200%-Dämmung** zu verwenden. Wie in Frage 9 erwähnt, ist aber darüber hinaus und unter Beachtung der VDI-Richtlinien 2055 und 2069 immer zu

prüfen, ob auch mit diesen großen, **200%-Dämmdicken** die **Gefahr des Einfrierens** der Rohrleitungen vollständig ausgeschlossen werden kann. Unter Umständen könnte beispielsweise noch eine Begleitheizung erforderlich sein.

■ **Frage 11:** Gibt es für **geringere Systemtemperaturen** (Vorlauf zum Beispiel nur 45 °C statt 70 °C) Einschränkungen oder **Ausnahmen für die erforderliche Mindestdämmdicke** nach EnEV?

Antwort: Nein. Um Wärmeverluste noch stärker und auch nachhaltig zu reduzieren, sind in den nächsten Jahren vom Gesetzgeber ohnehin noch größere Mindestdämmdicken zu erwarten. Grundsätzlich darf aber ein **rechnerischer Nachweis zu Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen** beispielsweise mit der oben genannten VDI 2055 geführt werden, in dessen Folge andere, oft größere Dämmdicken als in der EnEV vorgeschrieben, herauskommen könnten.

■ **Frage 12:** Besteht eine **Nachrüstverpflichtung für unge-dämmte Rohrleitungen** sowie Armaturen in unbeheizten Räumen?

Antwort: Ja. Wenn die Rohrleitungen zugänglich sind, müssen gemäß § 10 Abs. 2 EnEV 2014 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen nach Anlage 5, Tabelle 1 gedämmt werden. Bitte neue Bußgeldtatbestände beachten, siehe Frage/Antwort Nr. 6!

■ **Frage 13:** Müssen Rohrleitungen von thermischen **Solaranlagen** nach EnEV gedämmt werden?

Antwort: Ziel der EnEV ist, den Energieverbrauch im Gebäudebereich und damit auch die CO₂-Emissionen zu senken. Erzeugung und Verbrauch von Solarenergie sind CO₂-neutral. Es werden daher **keine rechtlichen Anforderungen an die Begrenzung der Wärmeabgabe durch eine Dämmung** dieser Rohrleitungen gestellt. Es ist jedoch **energetisch sehr sinnvoll**, die erzeugte Energie möglichst ohne Verluste zu transportieren. Um Wärmeverluste so gering wie möglich zu halten, wird auch bei Rohrleitungen von Solaranlagen der Einsatz der Dämmdicke gemäß Anlage 5, Tabelle 1 der EnEV 2014 empfohlen. Die Dämmung stellt darüber hinaus auch einen Schutz vor zu hohen Temperaturen bei Berührung und vor mechanischer Beschädigung dar.

■ **Frage 14:** Ist eine **brandschutz**technisch zu sichernde Rohrdurchführung außerhalb des Wand- und Deckenbereiches nach den Anforderungen der **EnEV** zu dämmen?

Antwort: Grundsätzlich ja. Einzelheiten werden in den ABZ's/ABP's bzw. in der Muster-Leitungsanlagen Richtlinie MLAR geregelt. Bei der Ausführung jeder Art von Dämmung für den Brand- und Wärmeschutz (und im Übrigen auch für den Schallschutz) sind vor allem die Schutzziele nach der Musterbauordnung MBO bzw. den Landesbauordnungen LBO's sowie die werkvertraglichen Leistungszielen nach VOB oder BGB mit den einschlägigen Normen, Regelwerken und aRdT zu beachten. Wärmetechnische und brandschutztechnische Anforderungen sind grundsätzlich gleichwertig zu behandeln, siehe auch „Missel Merkblatt Brandschutz“.

■ **Frage 15:** Kann auf die **Dämmung von Rohrleitungen und Armaturen verzichtet werden**, wenn die Rohrleitungen/Armaturen innerhalb/oberhalb/neben einer **bauseitig angebrachten Dämmung** (zum Beispiel unter oder oberhalb einer Kellerdecke) verlegt sind?

Antwort: Nein! Die Berücksichtigung von anderen Dämmschichten oder -systemen des Bauwerkes ist laut Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (siehe unter www.dibt.de) nicht zulässig.

Kaltwasserleitungen und Kälteverteilungsleitungen

■ **Frage 16:** Was ist in der EnEV Tabelle 1, Zeile 7 mit Kaltwasserleitungen gemeint?

Antwort: Die in der EnEV 2014 angesprochenen Kaltwasserleitungen betreffen Anlagen der Lüftungs- und Klimatechnik und sind nicht mit den in DIN 1988 geregelten Trinkwasserleitungen kalt zu verwechseln.

■ **Frage 17:** Wie sind **Kälteverteilungsleitungen (z. B. Soleleitungen) und Kaltwasserleitungen sowie Armaturen von Raumlufttechnik- und Klimakältesystemen** zu dämmen? Reicht die in Zeile 8 der EnEV-Tabelle 1 angegebene, vom Durchmesser unabhängige Dämmdicke von nur 6 mm aus?

Antwort: Die in der EnEV 2014 § 15 Absatz 4 geforderte Begrenzung der Wärmeaufnahme ist nach Anlage 5, Tabelle 1, Zeile 8 der EnEV mit der **Mindestdämmdicke**

von 6 mm umzusetzen. Abhängig von den Randbedingungen, wie Temperatur und relativer Feuchte der Umgebung, Mediumtemperatur, Durchmesser der Rohre und Wärmeübergangskoeffizient an der Rohrdämmung außen, **reicht diese Mindestdämmdicke jedoch oft nicht aus.** Die erforderliche Dämmdicke sollte deshalb sowohl zur **Vermeidung von Tauwasserausfall** als auch zur **Reduzierung von Energieverlusten**, die vor allem auch **bei der Erzeugung tiefer Temperaturen** minimiert werden müssen, rechnerisch überprüft werden. **Werkvertragliche Grundlage** zur Berechnung optimaler Dämmdicken bietet die **VDI-Richtlinie 2055** Blatt 1, siehe Literaturverzeichnis auf Seite 35.

■ **Frage 18:** Müssen **Trinkwasserleitungen (kalt)** nach EnEV 2014 gedämmt werden?

Antwort: Die EnEV 2014 bezieht sich auf Heizungs- und Warmwasserleitungen sowie Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen, daher fallen **Trinkwasserleitungen (kalt) nicht unter die Verordnung.** Wenn kein Legionellenrisiko durch Erwärmung des Kaltwassers besteht, müssen die Dämmanforderungen nach **DIN 1988-200** beachtet werden. Um das **Legionellenrisiko** vor allem bei Umgebungstemperaturen von $\geq 25^\circ\text{C}$ zu minimieren, werden von Missel und in der DIN 1988-200 die Dämmdicken gemäß EnEV 2014, Anlage 5, Tabelle 1 in Verbindung mit den DVGW Arbeitsblättern W 551 und W 553 empfohlen.

■ **Frage 19:** Dürfen **Trinkwasserleitungen kalt unter Fußbodenheizungen** verlegt werden?

Antwort: Ja! Es ist aber darauf zu achten, dass auch **bei längeren Stillstandszeiten** der Trinkwasserentnahme bei gleichzeitig durchlaufender Fußbodenheizung (zum Beispiel in Urlaubszeiten im Winter) die **Trinkwassertemperatur nicht über 25°C** ansteigt. Trotz der Dämmungen, die unterhalb der Fußbodenheizung liegen, ist infolge der instationären Wärmeleitung eine kritische, das Legionellenwachstum fördernde Temperaturerhöhung des kalten Trinkwassers nicht auszuschließen. Es wird deshalb empfohlen, die Trinkwasserleitungen kalt in den Randbereich der Räume zu verlegen und möglichst dort, wo der Abstand zur Fußbodenheizung groß ist. Sinnvoll wäre auch, Kaltwasserleitungen als Ringleitung mit mehreren Zapfstellen zu verlegen, um Stagnationswasser in einzelnen Leitungen zu vermeiden.

λ -Werte und Dämmdicken

■ **Frage 20:** Welche **Bezugstemperatur** wird für die Wärmeleitfähigkeit λ von Dämmstoffen in den Normen verwendet und **wie rechnet man Dämmdicken um**, wenn ein Dämmstoff mit einer anderen Wärmeleitfähigkeit verwendet wird?

Antwort: Die Wärmeleitfähigkeit (WLF) von Dämmstoffen ist temperaturabhängig. In der DIN 1988-200 verwendet man für TWW die **Bezugstemperatur von 40°C** . Diese Bezugstemperatur ist ein guter Mittelwert für die Betriebsbereiche von Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen. **Gute Dämmstoffe wie die der Kolektor Missel Insulations GmbH haben bei 40°C einen λ -Wert von $0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$** , so dass die erforderlichen **Dämmdicken besonders gering** sind. Viele Rohrdämmstoffe haben bei 40°C einen λ -Wert von $0,040 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Die schlechtere Dämmwirkung bei WLF 040 muss durch eine größere Dämmdicke von ca. + 25% kompensiert werden. Die Umrechnung von Dämmdicken mit anderen λ -Werten erfolgt mit Gleichungen aus der VDI 2055. Tabellen für die Verwendung der richtigen, EnEV-konformen Mindestdämmdicken (100%- bzw. 50%-Anforderungen bei unterschiedlichen λ -Werten) liefert DIN 4108-4, siehe Literaturverzeichnis auf Seite 34.

Für Trinkwasserleitungen kalt wird nach DIN 1988-200 die Bezugstemperatur von $+10^\circ\text{C}$ verwendet. Diese Bezugstemperatur verwendet man auch für Kälteverteilungs- und Kaltwasserleitungen von Raumluftechnik- und Kälteklimasystemen.

■ **Frage 21:** Welche Dämmdicken müssen bei **Kunststoffrohrleitungen** eingehalten werden?

Antwort: Kunststoffrohre gibt es in den verschiedensten Ausführungen; sie unterscheiden sich hinsichtlich Materialzusammensetzung, Rohrwanddicken, Wärmeleitfähigkeiten usw. Bei der Berechnung der Dämmdicken dürfen, gemäß Tabelle 1, Absatz 4 des Anhangs 5 der EnEV 2014, die Wanddicken der Kunststoffrohrleitungen mit berücksichtigt werden. Dies führt aber bei allen Kunststoffrohren zu nur geringfügig geringeren Dämmstoffdicken. Da die Hersteller von Rohrdämmungen in der Regel nur Standard-Dämmdicken liefern, wird **empfohlen, auch Kunststoffrohre mit diesen Standard-Dämmdicken zu dämmen.**

Literaturverzeichnis

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (IfSG) vom 20. Juli 2000

Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz – EnEG). September 2005 mit EnEGÄndG 3 vom März 2009 und EnEGÄndG 4 vom Juli 2013

Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz – EEWärmeG). August 2008

Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (TrinkwV). Ausgabe 2013

Verordnung über energieeinsparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energie-Einsparverordnung – EnEV 2014) vom 18. November 2013. Bundesgesetzblatt 2013 Teil I Nr. 67

Verdingungsordnung für Bauleistungen VOB Teil B: Allgemeine Vergabe- und Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen DIN 1961. Ausgabe 2012

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen VOB Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); DIN 18421: Dämm- und Brand-schutzarbeiten an technischen Anlagen. September 2012

Musterbauordnung MBO, September 2012

EU-Richtlinie 2012/31/EU vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie (MLAR)), März 2000 bzw. November 2005

Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsleitungen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (M-LüAR)). September 2005

DIN- und DIN EN-Normen

DIN 4102-1: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen. Mai 1998

DIN 4102-4: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile. Juni 2014

DIN 4108-2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Februar 2013

DIN 4108-4: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte. Februar 2013

DIN 4109: Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise. November 1989

E DIN 4109-1: Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen an die Schalldämmung. Juni 2013

DIN 4109/A1: Schallschutz im Hochbau – Anforderungen und Nachweise; Änderung A1. Januar 2001

DIN 4109 Beiblatt 2: Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich. November 1989

DIN 4140: Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung – Ausführung von Wärme- und Kälte-dämmungen. April 2014

DIN 1946-6: Raumluftechnik. Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung. Mai 2009

DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056. Mai 2008

DIN 1988-200: Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Installation Typ A – Planung; Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW. Mai 2012

DIN 18560-2: Estriche im Bauwesen; Estriche und Heiz-estriche auf Dämmschichten (schwimmende Estriche). September 2009 mit Berichtigung Dezember 2012

DIN EN 12056: Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden. Januar 2001

DIN EN 13501: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten. Januar/Februar 2010

DIN EN 15603: Energieeffizienz von Gebäuden – Gesamtenergiebedarf und Festlegung der Energiekennwerte. Mai 2013

DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden. 2011/2013

VDI-Richtlinien

VDI 2055: Wärme- und Kälteschutz von betriebstechnischen Anlagen der Industrie und in der Technischen Gebäudeausrüstung. Blatt 1: Berechnungsgrundlagen. September 2008

VDI 2069: Verhinderung des Einfrierens von wasserführenden Leitungen. Mai 2006

VDI 2081 Blatt 1: Geräuscherzeugung und Lärminderung in Raumluftechnischen Anlagen. Juli 2001

VDI 2087: Luftleitungssysteme – Bemessungsgrundlagen. Dezember 2006 und Berichtigung zur Richtlinie VDI 2087. April 2008

VDI 2715: Schallschutz an heizungstechnischen Anlagen. November 2011

VDI 3733: Geräusche bei Rohrleitungen. Juli 1996

VDI 3803 Blatt 1: Raumluftechnik – Zentrale Raumluftechnische Anlagen – Bauliche und technische Anforderungen (VDI Lüftungsregeln). Februar 2010

VDI 4100: Schallschutz im Hochbau – Wohnungen. Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz. Oktober 2012

VDI 4610 Blatt 1: Energieeffizienz betriebstechnischer Anlagen in der Industrie und der TGA – Wärme- und Kälteschutz. Dezember 2012

VDI/DVGW 6023: Hygiene in Trinkwasser-Installationen – Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung. April 2012

Merk- und Arbeitsblätter

Missel Merkblatt „Dämmungen von Rohrleitungen im Fußbodenaufbau“. 9. überarbeitete Auflage. Eigenverlag Kolektor Missel Insulations GmbH, 2015

Missel Merkblatt Werkvertragsrecht „Worauf Verarbeiter und Planer der Sanitär- und Heizungstechnik achten müssen.“ 2. überarbeitete Auflage. Missel-Eigenverlag 07/2009

Missel Merkblatt „Brandschutzsichere Installation von Leitungsanlagen der Technischen Gebäudeausrüstung im Wohnungs-, Gewerbe- und Industriebau.“ 10. überarbeitete Auflage. Eigenverlag Kolektor Missel Insulations GmbH, 2012

Missel BRANDSCHUTZPASS, 3. Auflage. Eigenverlag Kolektor Missel Insulations GmbH, 2013

Arbeitsblatt DVGW-W 551: Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen. April 2004

Arbeitsblatt DVGW-W 553: Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen. Dezember 1998



Kolektor Missel Insulations GmbH

Max-Planck-Straße 23
70736 Fellbach/Stuttgart
Telefon +49 711 53080
Telefax +49 711 5308128
info@missel.de

Anwendungstechnische Beratung
Telefon +49 711 5308111

Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit
Genehmigung der Kolektor Missel Insulations GmbH
9. vollständig überarbeitete Auflage 2014

- *Energiesparen ist unsere Inspiration*
- *Sicherheit ist unser Anspruch*
- *Stille ist unser Erfolg*