

E DIN 4140:2022-10 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2022-09-16

Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen in der Industrie und in der technischen Gebäudeausrüstung - Ausführung von Wärme- und Kälte­dämmungen; Text Deutsch und Englisch

Insulation work on industrial installations and building equipment - Execution of thermal and cold insulations; Text in German and English

Inhalt	Seite
Vorwort	8
1 Anwendungsbereich.....	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	13
4 Allgemeine Anforderungen.....	20
4.1 Grundlagen.....	20
4.2 Dämmschichtdicken - Vorgaben und Empfehlungen.....	20
4.3 Konstruktive Vorbedingungen	21
4.4 Voraussetzungen für Dämmarbeiten.....	21
4.5 Anforderungen an Stoffe und Bauteile	26
4.6 Anforderungen an die Ausführung.....	27
4.6.1 Allgemeines.....	27
4.6.2 Verminderung von Konvektion	27
4.6.3 Schutz gegen Durchfeuchten	28
4.6.4 Temperaturspannungen in Versteifungsprofilen.....	31
4.6.5 Beachtung thermischer Längenänderungen - Dehnfugen.....	32
4.6.6 Berücksichtigung von Witterungs- und Verkehrslasten	33
4.6.7 Berührungsschutz.....	33
4.7 Korrosionsschutz	34
4.7.1 Korrosionsschutz unter Dämmungen/Korrosion unter Dämmung (CUI)	34
4.7.2 Korrosionsschutz an den Komponenten des Dämmsystems	34
4.8 Brandverhalten von Dämmstoffen	35
5 Wärmedämmung.....	36
5.1 Dämmstoffe und ihre Verarbeitung	36
5.1.1 Allgemeines.....	36
5.1.2 Dämmen mit Mineralwolle (MW).....	36
5.1.3 Dämmen mit Calcium-Magnesium-Silikatfaser (CMS)	40
5.1.4 Dämmen mit Aluminium-Silikat-Wolle (ASW); (alte Bezeichnung: Keramikfaser)	41
5.1.5 Dämmen mit Calciumsilikat (CS).....	41
5.1.6 Dämmen mit Erdalkali-Silikat-Wolle (AES); (alte Bezeichnung: Silikatwolle)	42
5.1.7 Dämmen mit mikroporösen/Kieselsäure Dämmstoffen.....	43
5.1.8 Dämmen mit Aerogele	45
5.1.9 Dämmen mit Polyurethan-Hartschaum (PU-Hartschaum).....	45
5.1.10 Dämmen mit Polyurethan-Ortschaum (PU-Ortschaum)	45
5.1.11 Dämmen mit Polystyrol-Partikelschaum (EPS)	46
5.1.12 Dämmen mit Polystyrol-Extruderschaum (XPS).....	46
5.1.13 Dämmen mit Schaumglas (CG).....	46
5.1.14 Dämmen mit flexiblen Elastomerschaum (FEF).....	48
5.1.15 Dämmen mit Polyethylenschaum (PEF)	49
5.1.16 Dämmen mit Phenolharzschaum (PF).....	49
5.1.17 Dämmen mit Melaminharzschaum (MRF)	49

5.1.18	Dämmen mit Blähperlit (EP)	50
5.2	Befestigungsmittel	50
5.3	Beispiele für Wärmedämmsysteme	50
5.4	Wärmedämmung mit schallschutztechnischen Anforderungen	51
5.5	Dämmung an Wärmeübertragungsanlagen mit organischen Wärmeträgern	51
6	Kälte­dämmung	52
6.1	Dämmstoffe und ihre Verarbeitung	52
6.1.1	Allgemeines	52
6.1.2	Kälte­dämmung mit Mineralwolle (MW) und anderen faserigen oder offenzelligen Dämmstoffen	53
6.1.3	Kälte­dämmung mit Polyurethan-/Polyisocyanurat-Hartschaum (PU-Hartschaum).....	53
6.1.4	Kälte­dämmung mit Polyurethan-Ortschaum (PU-Ortschaum).....	54
6.1.5	Kälte­dämmung mit Polystyrol-Partikelschaum (EPS)	54
6.1.6	Kälte­dämmung mit Polystyrol-Extruderschaum (XPS)	54
6.1.7	Kälte­dämmung mit Schaumglas	54
6.1.8	Kälte­dämmung mit Elastomerschaum (FEF)	54
6.1.9	Kälte­dämmung mit Polyethylenschaum (PEF).....	55
6.1.10	Kälte­dämmung mit Phenolharzschaum (PF)	55
6.1.11	Kälte­dämmen mit Melaminharzschaum (MRF)	55
6.1.12	Kälte­dämmung mit Blähperlit (EPB)	55
6.1.13	Kälte­dämmung mit Aerogelen	55
6.2	Befestigungsmittel für Kälte­dämmungen	56
6.2.1	Allgemeines	56
6.2.2	Klebstoff	56
6.2.3	Mechanische Befestigungen.....	57
6.3	Dampfbremsen.....	57
6.3.1	Stoffe für Dampfbremsen	57
6.3.2	Ausführung	57
6.4	Dehnfugen.....	57
6.5	Beispiele für Kälte­dämmsysteme	59
6.6	Kälte­dämmung mit schallschutztechnischen Anforderungen	59
7	Dämmung bei Wechseltemperaturanlagen.....	59
8	Weitere Komponenten von Dämmsystemen.....	59
8.1	Tragkonstruktionen	59
8.1.1	Allgemeines	59
8.1.2	Dimensionierung und Ausführung	59
8.2	Stützkonstruktionen	59
8.2.1	Allgemeines	59
8.2.2	Dimensionierung.....	60
8.2.3	Stützkonstruktionen für Wärmedämmungen	60
8.2.4	Stützkonstruktionen für Kälte­dämmungen	63
8.3	Ummantelungen	64
8.3.1	Allgemeines	64
8.3.2	Ummantelungen aus nichtprofilierten Blechen.....	67
8.3.3	Ummantelungen aus profilierten Blechen	69
8.3.4	Ausführung	69
8.3.5	Ummantelungsbleche	71
8.3.6	Ummantelungen bei vorgefertigten Mantelrohrsystemen	73
8.3.7	Mastik.....	73
8.3.8	Ummantelungen mit Bitumenbahnen	73
8.3.9	Ummantelungen aus harten Kunststofffolien	73
8.3.10	Ummantelung mit Kunststoff- und Elastomerbahnen	74
8.3.11	Ummantelungen aus geprägten Aluminiumfolien	74
8.3.12	Andere Umhüllungen für den Innenbereich	75
8.3.13	Weitere Umhüllungen.....	75
8.4	Dämmen von Einbauteilen	75

8.4.1	Allgemeines.....	75
8.4.2	Kappen und Hauben.....	75
8.4.3	Dämmung von Wellkompensatoren.....	78
8.4.4	Kälte­dämmung an Flanschen.....	79
8.4.5	Kälte­dämmung an Armaturen.....	80
8.4.6	Typenschilder.....	81
8.4.7	Außenliegende Kühlzonen/Begleitheizungen.....	81
8.5	Dämm­auflager.....	82
8.5.1	Allgemeines.....	82
8.5.2	Stoffe für Dämm­auflager.....	82
8.5.3	Ausführung von Dämm­auflagern bei Kälte­dämmungen.....	82
Anhang A (informativ) Aufbau von Wärme- und Kälte­dämm­systemen.....		85
Anhang B (informativ) Anhaltswerte für Dämm­stoff­eigen­schaf­ten.....		94
Anhang C (informativ) Befestigungsmöglichkeiten für Dämm­stoffe.....		100
Anhang D (informativ) Dämm­schicht­dicken Empfehlung für betriebstechn. Anlagen nach 4.2.....		103
Anhang E (informativ) Vergleich der Brandschutzklassen nach DIN 4102-1 und DIN EN 13501-1...109		109
Anhang F (informativ) Anwendungsbeispiele für Kälte­dämmung.....		110
Anhang G (informativ) Bauteildurchdringung von Luftleitung.....		120
Anhang H (informativ) Inspektion.....		121
Literaturhinweise.....		122
Stichwortverzeichnis.....		125

Bilder

Bild 1	— Mindestabstände zwischen gedämmten Objekten sowie zwischen gedämmten Objekten und anderen Bauteilen wie Behältern, Einbauteile, Kolonnen, Tanks.....	22
Bild 2	— Mindestabstände zwischen gedämmten Rohrleitungen bis $d < 400$ mm und festen Objekten in deren Umfeld, z. B. Wände und Decken, jeweils mind. 100 mm, sofern von einer Seite (hier z. B. von unten) die volle Zugänglichkeit gewährleistet wird.....	23
Bild 3	— Mindestabstände X zwischen gedämmten, senkrecht und waagrecht verlaufenden runden und eckigen Leitungen zueinander und zu Decken/Wänden und Störkanten wie z. B. Kabeltrassen.....	23
Bild 4	— Mindestmaße und -abstände bei gedämmten Objekten, Rohrleitungen mit Flanschen.....	25
Bild 5	— Konturfolgende Dämmung.....	31
Bild 6	— Hohlraum­dämmung.....	32
Bild 7	— Befestigungen durch Haltestifte mit Clipsen.....	42
Bild 8	— Dehnfuge bei senkrechter Anordnung.....	58
Bild 9	— Dehnfugen bei waagerechter Anordnung von Objekten.....	58
Bild 10	— Anzahl und Anordnung der Hebelverschlüsse bei Kappen.....	77
Bild 11	— Kälte­dämmung Wellkompensator.....	79

Bild 12 — Kältedämmung Flansch	80
Bild 13 — Kältedämmung Armatur mit nach unten ausgerichtetem Bedienelement.....	81
Bild 14 — Beispiel: Loslager für horizontal und vertikal verlegte Rohrleitungen, Rohrleitungsdämmung aus Polyurethan-Ortschaum oder Polyurethan-Halbschalen (mit oder ohne Stufenfalz).....	83
Bild 15 — Rohrhalterungen.....	83
Bild D.1 — Schematische Darstellung zur Nachweisführung	107
Bild F.1 — Auflager für liegende Behälter	110
Bild F.2 — Auflager für liegende Behälter	111
Bild F.3 — Loslager mit Gleitplatte — Detail zu Bild F.2	111
Bild F.4 — Festpunkte ohne Gleitplatte — Detail zu Bild F.2.....	112
Bild F.5 — Auflager für stehende Behälter mit Pratzen	112
Bild F.6 — Auflager für stehende Behälter	113
Bild F.7 — Verankerung am Festpunkt — Detail zu Bild F.4.....	113
Bild F.8 — Detail zu Bild F.5 und Bild F.6	114
Bild F.9 — Horizontalschnitt durch Kolonne, Darstellung der Durchdringung	114
Bild F.10 — Auflager für Behälter mit ebenem Boden (vollflächige Dämmauflage)	115
Bild F.11 — Auflager für Behälter mit ebenem Boden (Ringauflager)	116
Bild F.12 — Auflager für Doppelmanteltank.....	117
Bild F.13 — Auflager für Doppelmanteltank (Außentank geschlossen).....	118
Bild F.14 — Kugeltank-Stütze	119
Bild G.1 — Beispiel für eine Bauteildurchdringung von Luftleitung.....	120
 Tabellen	
Tabelle 1 — Anhaltswerte zur thermischen Längenänderung	33
Tabelle 2 — Kontaktkorrosion bei Metallpaarungen	35
Tabelle 3 — Standardbefestigungen für Matten/Drahtnetzmatte/Filze	37
Tabelle 4 — Standardbefestigungen für Lamellenmatten.....	38
Tabelle 5 — Standardbefestigungen für Schalen.....	39
Tabelle 6 — Verzicht auf Stützkonstruktionen an waagerechten Rohrleitungen ohne Luftspalt beim Dämmstoff Mineralwolle-Drahtnetzmatte nach Arbeitsblatt AGI Q 132.....	61

Tabelle 7 — Verzicht auf Stützkonstruktionen an waagerechten Rohrleitungen ohne Luftspalt beim Dämmstoff Mineralwolle-Lamellenmatte nach Arbeitsblatt AGI Q 132	62
Tabelle 8 — Stoffe für Stützkonstruktionen und Dämmauflager bei Kälte­dämmungen (Anhaltswerte)	63
Tabelle 9 — Rechenbeispiel für die Wärmedämmung	65
Tabelle 10 — Rechenbeispiel für die Kälte­dämmung.....	65
Tabelle 11 — Zulässige Temperaturen für Stoffe der Ummantelung	66
Tabelle 12 — Überlappungen in Abhängigkeit von der Dachneigung im Außenbereich.....	66
Tabelle 13 — Blechdicken, Überlappungen und Verbindungsmittel bei Ummantelungen aus nicht­profilierten Blechen.....	68
Tabelle 14 — Blechdicken und Überlappungen bei Ummantelungen ohne mechanische Beanspruchung.....	69
Tabelle 15 — Gebräuchliche Blecharten für Ummantelungen	71
Tabelle 16 — Blechdicken für Kappen und Hauben aus Stahlblech sowie Längen der Kappenschlösser	78
Tabelle 17 — Blechdicken für Kappen und Hauben aus Aluminiumblech sowie Längen der Verschlüsse	78
Tabelle A.1 — Aufbau von Wärmedämmsystemen.....	85
Tabelle A.2 — Aufbau von Wärmedämmsystemen mit schallschutztechnischen Anforderungen.....	89
Tabelle A.3 — Aufbau von Kälte­dämmsystemen	91
Tabelle A.4 — Aufbau von Kälte­dämmsystemen mit schallschutztechnischen Anforderungen.....	93
Tabelle B.1 — Anhaltswerte für Dämmstoff­eigenschaften	94
Tabelle C.1 — Befestigungsmöglichkeiten für Dämmstoffe	100
Tabelle D.1 — Max. Wärmestromdichte im Bereich der Wärmedämmung — Berechnung nach VDI 4610 Blatt 1, Energieeffizienzklasse C.....	103
Tabelle D.2 — Dämmdicken in mm im Bereich der Wärmedämmung; Nachweis über Referenzdämmstoff — Berechnung nach VDI 4610 Blatt 1, Energieeffizienzklasse C.....	104
Tabelle D.3 — Max. Wärmestromdichte im Bereich der Kälte­dämmung bis $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ — Berechnung nach VDI 4610 Blatt 1, Energieeffizienzklasse C.....	105
Tabelle D.4 — Dämmdicken in mm im Bereich der Kälte­dämmung bis $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$; Nachweis über Referenzdämmstoff — Berechnung nach VDI 4610 Blatt 1, Energieeffizienzklasse C.....	106
Tabelle D.5 — Referenzdämmstoff im Bereich der Wärmedämmung, wenn eine Unter­konstruktion verbaut werden muss.....	106
Tabelle D.6 — Referenzdämmstoff im Bereich der Wärmedämmung, wenn keine Unter­konstruktion verbaut werden muss.....	107

Tabelle D.7 — Referenzdämmstoff im Bereich der Kälte­dämmung.....	107
Tabelle E.1 — Zuordnung der bauaufsichtlichen Anforderungen zu Klassen des Brandverhaltens für Bauprodukte nach MVV-TB ab 2019/01	109