

DIN EN 17956

ICS 91.120.10

Einsprüche bis 2023-03-27

Entwurf**Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden –
Energieeffizienzklassen für technische Dämmsysteme –
Berechnungsmethoden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17956:2023**

Heating systems and water based cooling systems in buildings –
Energy efficiency classes for technical insulation systems –
Calculation method and applications;
German and English version prEN 17956:2023

Systèmes de chauffage et systèmes de refroidissement à eau dans les bâtiments –
Classes d'efficacité énergétique pour les systèmes d'isolation technique –
Méthodes de calcul;
Version allemande et anglaise prEN 17956:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-01-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17956:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-05-01 AA „Auslegung und energetische Bewertung von Heizungsanlagen und wassergeführten Kühlanlagen sowie Anlagen zur Trinkwassererwärmung in Gebäuden (SpA CEN/TC 228, SpA ISO/TC 205)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

**Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden –
Energieeffizienzklassen für technische Dämmsysteme – Berechnungsmethoden**

Heating systems and water based cooling systems in buildings – Energy efficiency classes for technical insulation systems – Calculation method and applications

Systèmes de chauffage et systèmes de refroidissement à eau dans les bâtiments – Classes d'efficacité énergétique pour les systèmes d'isolation technique – Méthodes de calcul

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen	7
3.2.1 In diesem Dokument verwendete Symbole und Einheiten (nach ISO)	7
3.2.2 Abkürzungen, die in diesem Dokument verwendet werden	8
4 Berechnungsmethode für Energieeffizienzklassen	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Bestimmung der maximal zulässigen Wärmestromdichte	8
5 Anwendung von Energieeffizienzklassen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Auswahl der Energieeffizienz des Dämmsystems	11
5.3 Auslegungsphase der betrieblichen Installation	11
5.4 Dimensionierung des Dämmsystems	12
5.4.1 Allgemeines	12
5.4.2 Verifizierungsprozess für Dämmsysteme	12
5.4.3 Verifizierungsprozess für eingebaute Komponenten (Ventile, Flansche, usw.)	12
Anhang A (informativ) Beispielberechnung — Schätzung des Raumbedarf-Richtwerts für ein Dämmsystem für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse	13
A.1 Annahmen für die Beispiele	13
A.2 Berechnung	13
Anhang B (informativ) Beispielberechnung — Dimensionierung eines Dämmsystems einer bestimmten Energieeffizienzklasse für Rohrleitungen	16
B.1 Annahmen für die Beispiele (Die gleichen Werte wie in Anhang A)	16
B.1.1 Allgemeines	16
B.1.2 Dämmsystem bestehend aus einem Rohrabschnitt aus Mineralwolle	16
B.1.3 Mit Rohrabschnitten mit mikroporöser Dämmung und Mineralwollmatten	17
Anhang C (informativ) Beispielberechnung — Dimensionierung eines Dämmsystems einer bestimmten Energieeffizienzklasse für eingebaute Komponenten	18
C.1 Annahmen für die Beispiele (Die gleichen Werte wie in Anhang B)	18
C.1.1 Allgemeines	18
C.1.2 Dämmsystem bestehend aus Mineralwollmatten	18
Anhang D (informativ) Tabellarisch dargestellter Raumbedarf für die Dämmung je Energieeffizienzklasse	19
Anhang E (informativ) Tabellarisch dargestellte maximal zulässige Wärmestromdichte je Energieeffizienzklasse	22
Anhang F (informativ) Ökologisches Optimum	25
Literaturhinweise	26

Bilder

Bild 1 — Maße einer rechteckigen Leitung	11
Bild A.1 — Raumbedarf für die Installation	15
Bild F.1 — Das ökologische Optimum — Bestimmung der minimalen Treibhausgasemissionen und Definition der Energieeffizienzklassen für die Dämmung	25

Tabellen

Tabelle 1 — Berechnungsschritte zur Bestimmung der maximal zulässigen Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse der Dämmung bei Wärmeanwendungen	8
Tabelle 2 — Berechnungsschritte zur Bestimmung der maximal zulässigen Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse der Dämmung bei Kälteanwendungen	9
Tabelle 3 — EEC-Hilfskoeffizienten	10
Tabelle A.1 — Beispielberechnung für den Raumbedarf-Richtwert für ein Dämmsystem für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse	13
Tabelle B.1 — Beispielberechnung für die Dimensionierung eines Dämmsystems für Rohrleitungen mit einer bestimmten Energieeffizienzklasse	16
Tabelle D.1 — Kälteanwendungen, Raumbedarf-Richtwerte für ein Dämmsystem (mm) für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse A bis F für verschiedene Rohrdimensionen	19
Tabelle D.2 — Wärmeanwendungen, Raumbedarf-Richtwerte für ein Dämmsystem (mm) für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse A bis F für verschiedene Rohrdimensionen . . .	20
Tabelle E.1 — Kälteanwendungen, maximal zulässige Wärmestromdichte je Energieeffizienzklasse in W/m	22
Tabelle E.2 — Wärmeanwendungen, maximal zulässige Wärmestromdichte je Energieeffizienzklasse in W/m	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17956:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 228 „Heizungsanlagen und wassergeführte Kühlanlagen in Gebäuden“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Technische Dämmungssysteme wurden in der Vergangenheit in erster Linie nach betrieblichen Anforderungen ausgelegt, z. B. zum Personenschutz oder hinsichtlich maximal zulässigem Wärmeverlust. Gelegentlich kann die Auslegung nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen, die stark von den Annahmen für die Lebensdauer, die Energiekosten und die anfänglichen Investitionskosten abhängen.

Mit diesem Dokument wird eine einheitliche Grundlage geschaffen, bei der die effiziente Nutzung der Ressourcen im Vordergrund steht.

Zu diesem Zweck wird eine Klassifizierungsmethode für technische Dämmsysteme festgelegt. Abhängig von der Betriebstemperatur des zu dämmenden Systems und seiner geometrischen Grundform beschreiben diese Energieeffizienzklassen eine maximal zulässige längenbezogene Wärmestromdichte.

Mit dieser Klassifizierung soll eine einheitliche Kommunikationsplattform für all jene geschaffen werden, die mit dem Betrieb sowie der Konstruktion und Installation von Dämmsystemen im Anlagenbau und der technischen Gebäudeausrüstung befasst sind. Die Energieeffizienzklassen dienen dazu, auf einfache Weise die grundlegendsten Informationen über ein Dämmsystem zu liefern, unabhängig von dem tatsächlich verwendeten Dämmsystem.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für technische Dämmsysteme von betrieblichen Installationen in der Industrie und der Haustechnik, wie z. B. Rohrleitungen, Kanäle, Behälter, Geräte und eingebaute Komponenten.

Das Dokument enthält Verfahren zur Klassifizierung der Energieeffizienz von Dämmsystemen für oben genannte Komponenten mit einem Betriebstemperaturbereich von -30 °C bis 650 °C .

Das Dokument richtet sich an Anlagenbetreiber, Ingenieure von betrieblichen Installationen sowie an die beteiligten Auftragnehmer wie z. B. Anbieter für Dämmung und Rohrleitungsbau.

Die Auslegung von sicheren Oberflächentemperaturen für den Personenschutz liegt außerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments. Dieses Dokument gilt auch nicht für Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssysteme in Gebäuden und nicht für direkt verlegte Fernwärme- und Fernkälteleitungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 12241, *Wärmedämmung für haus- und betriebstechnische Anlagen — Berechnungsregeln (ISO 12241)*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp/>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Begriffe

3.1.1

betriebliche Installation

ortsfeste technische Installationen innerhalb oder außerhalb von Gebäuden, die dem Betriebszweck dienen und diesen unmittelbar unterstützen

3.1.2

Dämmsystem

Dämmstoff einschließlich aller anderen Bestandteile, z. B. Verkleidung, Dampfsperre, Tragkonstruktion

3.1.3

Betriebstemperatur

Temperatur, mit der eine industrielle Installation im Allgemeinen betrieben wird

3.1.4

ökologisches Optimum

das ökologische Optimum für ein Dämmsystem ist auf minimale Gesamttreibhausgasemissionen über den Lebenszyklus (Herstellung, Nutzung, Entsorgung) ausgelegt

3.1.5

Wärmeanwendungen

Anwendungen, bei denen die Betriebstemperatur über 15 °C liegt

3.1.6

Kälteanwendungen

Anwendungen, bei denen die Betriebstemperatur unter 15 °C liegt

3.1.7

Wärmestromdichte

Energiefluss je Flächeneinheit je Zeiteinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit für Wände ist Watt je Quadratmeter (W/m^2).

3.1.8

Wärmestromdichte in Längsrichtung

Energiefluss je Längeneinheit je Zeiteinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheit für runde Objekte wie Rohre ist Watt je Meter (W/m).

3.1.9

mittlere Bedingungen

Mittelwerte, z. B. für Temperatur und Windgeschwindigkeit, die zur Berechnung des Wärmeverlustes eines Dämmsystems über das Jahr hinweg benötigt werden

3.1.10

Raumbedarf-Richtwert für ein Dämmsystem

geschätzte Dämmstoffdicke auf der Grundlage eines Standard-Referenzdämmstoffs, die erforderlich ist, um die gewählte Energieeffizienzklasse der Dämmung zu erreichen

3.2 Symbole, Einheiten und Abkürzungen

3.2.1 In diesem Dokument verwendete Symbole und Einheiten (nach ISO)

a	Breite des rechteckigen Kanalabschnitts	m
b	Höhe des rechteckigen Kanalabschnitts	m
b_0, b_1, b_2, b_3	Hilfskoeffizienten der Energieeffizienzklasse	—
C	Koeffizient der Energieeffizienzklasse	
e	Eulersche Zahl	
D	Rohr Außendurchmesser	m
G	Geometriekoeffizient	—
K_1, K_2	Anwendungskoeffizienten	—
q_l	Wärmestromdichte in Längsrichtung	W/m
q	Wärmestromdichte	W/m^2
$ISRI$	Raumbedarf-Richtwert für das Dämmsystem (en: Indicative Space Requirement for Insulation system)	m
t	Temperaturkoeffizient	—
W	Materialkoeffizient	—
θ_i	Betriebstemperatur (innen)	°C
θ_a	Umgebungstemperatur	°C

In diesem Dokument werden die nachfolgend aufgeführten Indizes verwendet:

X eine der Energieeffizienzklassen A bis F

3.2.2 Abkürzungen, die in diesem Dokument verwendet werden

EEC Energieeffizienzklasse (en: energy efficiency class)

4 Berechnungsmethode für Energieeffizienzklassen

4.1 Allgemeines

Dieses Dokument legt für eine bestimmte Anwendung die maximal zulässige Wärmestromdichte eines Dämmsystems je Energieeffizienzklasse fest. Der theoretische Hintergrund, der in 4.2 entwickelten Berechnungsmethode, basiert auf der Definition des ökologischen Optimums, die der VDI 4610, Blatt 1 entnommen und in Anhang F dieses Dokuments zusammengefasst ist.

Die Berechnungsmethode für die Energieeffizienzklassen definiert auch den Raum, der in der Auslegungsphase der betrieblichen Anlage beachtet und eingeplant werden muss, um genügend Raum für das Dämmsystem entsprechend der gewählten Energieklasse sicherzustellen. Dieses Maß wird durch den Raumbedarf-Richtwert für Dämmsysteme, $ISRI_X$, definiert (Schritt 4 in Tabelle 1 und Tabelle 2).

Für eine schnelle Angabe des Raumbedarfs für einen ausgewählten Bereich von Rohr-/Kanalgrößen und Temperaturen können die Benutzer dieses Dokuments auf Anhang D, Tabelle D.1 und Tabelle D.2 zurückgreifen.

4.2 Bestimmung der maximal zulässigen Wärmestromdichte

Die Energieeffizienzklassen reichen von A bis F. Jede Klasse ist durch eine maximal zulässige Wärmestromdichte definiert, die von der Betriebstemperatur während des Betriebs der Anlage sowie von der Geometrie der Komponente abhängt.

Für eine Anlage mit einer Betriebstemperatur von exakt 15 °C ist keine Energieeffizienzklasse definiert.

Tabelle 1 und Tabelle 2 definieren den Arbeitsablauf zur Ermittlung der maximal zulässigen Wärmestromdichte eines Dämmsystems für die gewählte Energieeffizienzklasse:

Tabelle 1 ist für Wärmeanwendungen zu verwenden.

Tabelle 2 ist für Kälteanwendungen zu verwenden.

Tabelle 1 — Berechnungsschritte zur Bestimmung der maximal zulässigen Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse der Dämmung bei Wärmeanwendungen

Schritt 1: Bestimmen des Geometrie- effizienten, G	Rohre und runde Geometrien mit D $G = D$ Wenn $G > 1,22$ m, dann ist $G = 1,22$ m	Rechteckige Kanäle ^a (Bild 1) mit $D = \frac{2 \cdot a + 2 \cdot b}{\pi}$	Wände $G = 1,22$ m
--	---	--	-----------------------

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Schritt 2: Berechnen der Anwendungskoeffizienten, K_1, K_2	Wärmeanwendungen: $15^\circ\text{C} < \theta_i \leq 650^\circ\text{C}$ $t = \frac{\theta_i + 15}{2} \text{ in } ^\circ\text{C}$ $W = 0,0477 + 9,548 \cdot 10^{-5} \cdot t + 1,516 \cdot 10^{-7} \cdot t^2 + 3,723 \cdot 10^{-10} \cdot t^3$ $K_1 = \frac{0,14 \cdot W \cdot \theta_i - 15 }{G^2} \quad K_2 = \frac{0,19}{G}$	
Schritt 3: Berechnen des Koeffizienten für die Energieeffizienzklasse (EEC), C_X	$C_X = 0,96 + b_0 \cdot e^{b_1 \cdot K_2} \cdot K_1^{b_2 + b_3 \cdot K_2}$ dabei sind b_0, b_1, b_2, b_3 die Hilfskoeffizienten des ausgewählten EEC X aus Tabelle 3, und e ist die Eulersche Zahl, gleich 2,71828	
Schritt 4: Berechnen des Raumbedarf-Richtwerts für Dämmsysteme, $ISRI_X$	$ISRI_X = \frac{G}{2} \cdot (C_X - 1) \text{ in m}$	
Schritt 5: Berechnen der maximal zulässigen Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse X, $q_{l,X}$ oder q_X	Rohre, runde Geometrien, rechteckige Kanäle $q_{l,X} = \frac{2 \cdot \pi \cdot W \cdot \theta_i - 15 }{\ln\left(1 + \frac{2 \cdot ISRI_X}{D}\right)} \text{ in W/m}$	Wände $q_X = \frac{W \cdot \theta_i - 15 }{ISRI_X} \text{ in W/m}^2$
^a Es ist zu beachten, dass in diesem Dokument das Konzept des hydraulischen Durchmessers verwendet wird – ein üblicher Begriff bei der Beschreibung des Durchflusses in nicht kreisförmigen Rohren. Mit dem hydraulischen Durchmesser werden nicht kreisförmige Kanäle als Kanäle mit gleichwertigem kreisförmigen Durchmesser bewertet.		

Tabelle 2 — Berechnungsschritte zur Bestimmung der maximal zulässigen Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse der Dämmung bei Kälteanwendungen

Schritt 1: Bestimmen des Geometriekoeffizienten, G	Rohre und runde Geometrien mit D $G = D$ Wenn $G > 1,22 \text{ m}$, dann ist $G = 1,22 \text{ m}$	Rechteckige Kanäle ^a (Bild 1) mit $D = \frac{2 \cdot a + 2 \cdot b}{\pi}$	Wände $G = 1,22 \text{ m}$
Schritt 2: Berechnen der Anwendungskoeffizienten, K_1, K_2	Kälteanwendungen: $-30^\circ\text{C} \leq \theta_i < 15^\circ\text{C}$ $t = \frac{\theta_i + 15}{2} \text{ in } ^\circ\text{C}$ $W = 0,0355 + 1,17 \cdot 10^{-4} \cdot t + 4,85 \cdot 10^{-8} \cdot t^2 + 5,58 \cdot 10^{-10} \cdot t^3$ $K_1 = \frac{0,06 \cdot W \cdot \theta_i - 15 }{G^2} \quad K_2 = \frac{0,1}{G}$		

Tabelle 2 (fortgesetzt)

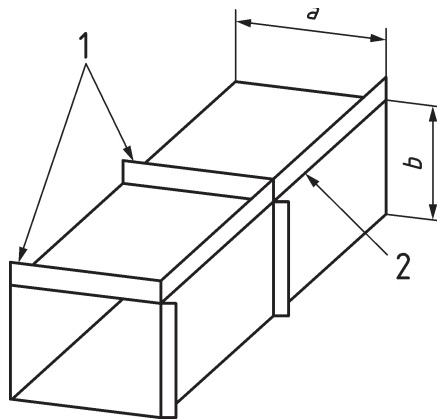
Schritt 3: Berechnen des Koeffizienten für die Energieeffizienzklasse (EEC), C_X	$C_X = 0,96 + b_0 \cdot e^{b_1 \cdot K_2} \cdot K_1^{b_2 + b_3 \cdot K_2}$ dabei sind b_0, b_1, b_2, b_3 die Hilfskoeffizienten des ausgewählten EEC X aus Tabelle 3, und e ist die Eulersche Zahl, gleich 2,71828		
Schritt 4: Berechnen des Raumbedarf-Richtwerts für Dämmsysteme, $ISRI_X$	$ISRI_X = \frac{G}{2} \cdot (C_X - 1)$ in m		
Schritt 5: Berechnen der maximal zulässigen Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse X, $q_{l,X}$ oder q_X	Rohre, runde Geometrien, rechteckige Kanäle $q_{l,X} = \frac{2 \cdot \pi \cdot W \cdot \theta_i - 15 }{\ln\left(1 + \frac{2 \cdot ISRI_X}{D}\right)}$ in W/m	Wände $q_X = \frac{W \cdot \theta_i - 15 }{ISRI_X}$ in W/m ²	
^a Es ist zu beachten, dass in diesem Dokument das Konzept des hydraulischen Durchmessers verwendet wird – ein üblicher Begriff bei der Beschreibung des Durchflusses in nicht kreisförmigen Rohren. Mit dem hydraulischen Durchmesser werden nicht kreisförmige Kanäle als Kanäle mit gleichwertigem kreisförmigen Durchmesser bewertet.			

Tabelle 3 enthält die EEC-Hilfskoeffizienten für die ausgewählte Energieeffizienzklasse X, die in Tabelle 1 und Tabelle 2, Schritt 3 zu verwenden sind.

Tabelle 3 — EEC-Hilfskoeffizienten

Energieeffizienzklasse (EEC, en: energy efficiency class)	b_0	b_1	b_2	b_3
A	0,732 0	–0,147 5	0,357 3	0,012 6
B	0,605 2	–0,136 2	0,342 9	0,010 2
C	0,500 6	–0,122 4	0,327 8	0,007 6
D	0,403 7	–0,105 9	0,310 6	0,004 7
E	0,325 5	–0,090 4	0,293 7	0,002 3
F	0,260 8	–0,076 9	0,276 9	0,000 3

Für einen schnellen Hinweis auf die maximal zulässige Wärmestromdichte für einen ausgewählten Bereich von Rohr-/Kanalgrößen und Temperaturen können die Benutzer dieses Dokuments Anhang E, Tabelle E.1 und Tabelle E.2 zu Rate ziehen.



Legende

- 1 Querverbindungen
- 2 Längsnaht

Bild 1 — Maße einer rechteckigen Leitung

5 Anwendung von Energieeffizienzklassen

5.1 Allgemeines

Die Klassifizierung der Energieeffizienz von Dämmungen soll die Anlagenbesitzer über das Niveau der Energieeinsparung in ihren Prozessen informieren. Sobald die Energieeffizienzklasse ausgewählt ist, vereinfacht sie auch den Arbeitsablauf von der allgemeinen Planung der betrieblichen Installation bis zur Ausführung der Dämmarbeiten. Der Architekt oder Planer muss sicherstellen, dass die räumlichen Gegebenheiten die gewählte Energieeffizienzklasse zulassen, die dann mit entsprechenden Dämmsystemen für Rohre, Kanäle, Geräte und Einbauten umgesetzt (und sogar verbessert) werden kann. Für die Dimensionierung und die fachgerechte Ausführung der Dämmung ist der Dämmungs-Auftragnehmer verantwortlich.

5.2 Auswahl der Energieeffizienz des Dämmsystems

Der Eigentümer oder Betreiber der Anlage bestimmt den Grad der Energieeinsparung der industriellen Prozesse durch die Wahl der Energieeffizienzklasse der Dämmung.

5.3 Auslegungsphase der betrieblichen Installation

In der Auslegungsphase einer betrieblichen Installation müssen die Planungsingenieure nicht nur die Energieverluste oder -gewinne aus den Prozessen kennen, sondern auch wissen, wie viel Raum sie einplanen müssen, um in der Ausführungsphase genügend Raum für das erforderliche Dämmsystem sicherzustellen. In diesem Dokument wird in Schritt 4 von Tabelle 1 und Tabelle 2 der Raumbedarf-Richtwert für ein Dämmsystem entsprechend der gewählten Energieeffizienzklasse $ISRI_X$ festgelegt. Die $ISRI_X$ -Informationen geben eine Orientierung darüber, wie viel Raum für das künftige Dämmsystem entsprechend der gewählten Energieeffizienzklasse benötigt wird, und ermöglichen es den Planern, die betrieblichen Anlagen mit ausreichend Raum zu planen, auch ohne zu wissen, wie das endgültige Dämmsystem aussehen wird.

$ISRI_X$ berücksichtigt nur den Raumbedarf für das Dämmsystem selbst. Zusätzlicher Raum für die Handhabung, Installation usw. muss von den Planungsingenieuren ebenfalls berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Informationen über den Raumbedarf für die Installation finden sich in Normen und Richtlinien für die Anwendung von Dämmstoffen wie dem CINI-Handbuch oder der DIN 4140.

Ein praktisches Beispiel findet sich in Anhang A.

5.4 Dimensionierung des Dämmsystems

5.4.1 Allgemeines

In den technischen Spezifikationen für betriebliche Installationen werden Dämmstoffe, Installationssysteme und Energieeinsparungsgrade festgelegt. Der Grad der Energieeinsparung kann durch die Energieeffizienzklasse des Dämmsystems definiert werden.

Die Dämmstoffingenieure müssen das Dämmsystem entsprechend all diesen Anforderungen dimensionieren. Die Dämmstoffingenieure müssen sicherstellen, dass das dimensionierte Dämmsystem eine gleiche oder geringere Wärmestromdichte aufweist als die berechnete maximal zulässige Wärmestromdichte für die gewählte Energieeffizienzklasse (Schritt 5 von Tabelle 1 und Tabelle 2).

Alle Dämmsysteme mit einer Wärmestromdichte, die größer ist als die maximal zulässige Wärmestromdichte des EEC F, werden als EEC G definiert.

5.4.2 Verifizierungsprozess für Dämmsysteme

Der Prozess zur Verifizierung der Energieeffizienzklasse eines Dämmsystems hängt von der Geometrie der Komponente ab.

Die maximal zulässige Wärmestromdichte in Längsrichtung der gewählten Energieeffizienzklasse X nach Schritt 5 der Tabelle 1 oder Tabelle 2 wird berechnet.

Das Dämmsystem (Materialien, Installation) wird dimensioniert und die Wärmestromdichte des Systems wird nach EN ISO 12241 unter durchschnittlichen Bedingungen berechnet.

Es wird verifiziert, ob das dimensionierte System eine geringere oder gleiche Wärmestromdichte aufweist als durch die angegebene Energieeffizienzklasse definiert.

Ein praktisches Beispiel findet sich in Anhang B.

5.4.3 Verifizierungsprozess für eingebaute Komponenten (Ventile, Flansche, usw.)

Eingebaute Komponenten wie Flansche, Pumpen, Ventile oder andere Armaturen, die Teil des Rohrleitungssystems oder eines komplexen Geräts sind, können ebenfalls entsprechend der gewählten Energieeffizienzklasse gedämmt werden.

Der Prozess zur Verifizierung der Energieeffizienzklasse des Dämmsystems, das an den eingebauten Komponenten angebracht ist, wird durch die Verwendung des gleichen Dämmstoffs und der gleichen Dicke wie an der Anschlussleitung oder dem Gerät mit einer bestimmten Energieeffizienzklasse vereinfacht.

Muss aus praktischen Gründen ein anderer Dämmstoff verwendet werden, muss auch die Dämmstoffdicke angepasst werden, um die gleiche Wärmestromdichte an der Anschlussrohrleitung oder am Gerät zu erhalten.

Ein praktisches Beispiel findet sich in Anhang C.

Anhang A (informativ)

Beispielberechnung — Schätzung des Raumbedarf-Richtwerts für ein Dämmsystem für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse

A.1 Annahmen für die Beispiele

Ein DN 100-Rohrleitungssystem, das mit einer Dampftemperatur von 185 °C betrieben wird, ist entsprechend der Energieeffizienzklasse B zu dämmen.

- Rohr-Außendurchmesser: $D = 0,114 \text{ m}$ (DN 100)
- Flüssigkeitstemperatur: $\theta_i = 185 \text{ °C}$

A.2 Berechnung

Der Raumbedarf-Richtwert für ein Dämmsystem für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse B

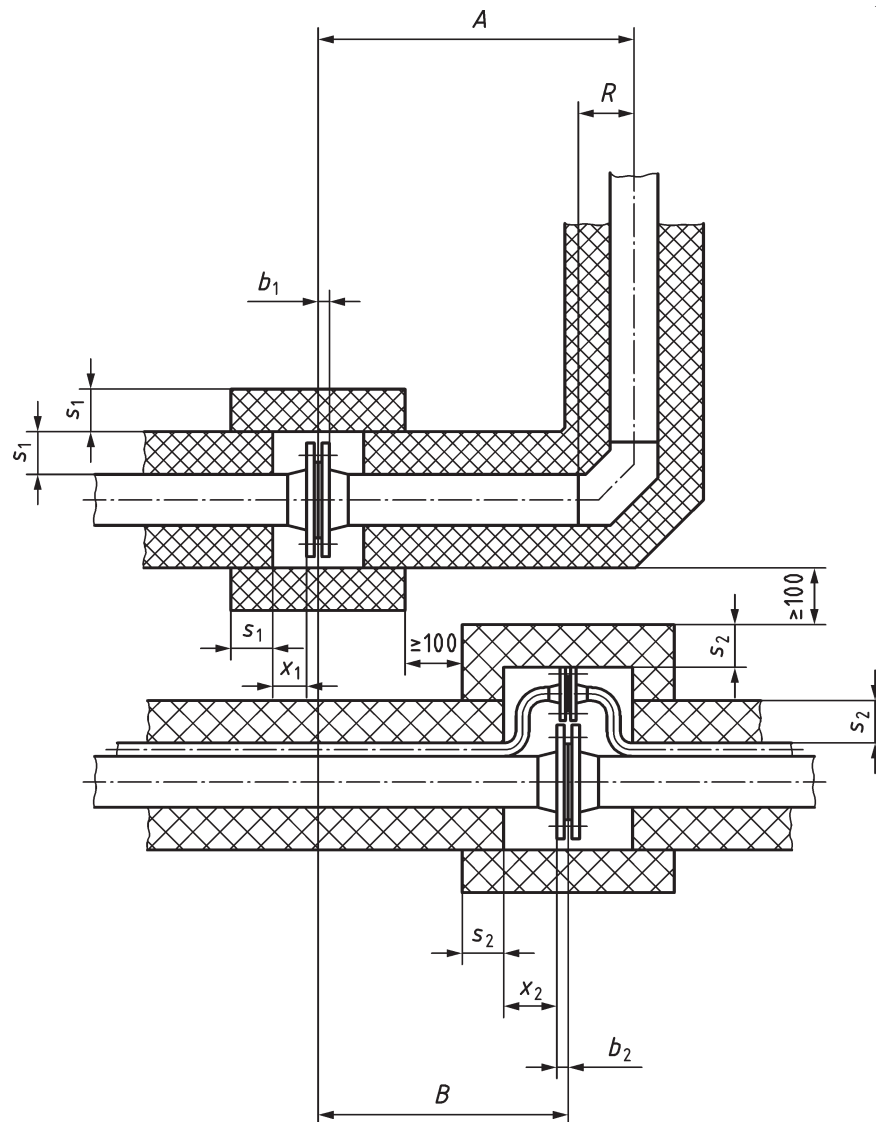
Für Wärmeanwendungen wird Tabelle A.1 – bis Schritt 4 verwendet.

Tabelle A.1 — Beispielberechnung für den Raumbedarf-Richtwert für ein Dämmsystem für eine ausgewählte Energieeffizienzklasse

Schritt 1: Bestimmen des Geometrieko- effizienten, G	Rohre und runde Geometrien mit $D = 0,114$ $G = D = 0,114$ Wenn $G > 1,22 \text{ m}$: $G = 1,22 \text{ m}$	Rechteckige Kanäle ^a (Bild 1) mit $D = \frac{2 \cdot a + 2 \cdot b}{\pi}$	Wände $G = 1,22 \text{ m}$
Schritt 2: Berechnen der Anwendungs- koeffizienten, K_1, K_2	Flüssigkeitstemperatur: $\theta_i = 185 \text{ °C}$ $t = \frac{\theta_i + 15}{2} = \frac{185 + 15}{2} = 100 \text{ °C}$ $W = 0,0477 + 9,548 \cdot 10^{-5} \cdot t + 1,516 \cdot 10^{-7} \cdot t^2 + 3,723 \cdot 10^{-10} \cdot t^3$ $W = 0,0477 + 9,548 \cdot 10^{-5} \cdot 100 + 1,516 \cdot 10^{-7} \cdot 100^2 + 3,723 \cdot 10^{-10} \cdot 100^3$ $W = 0,0591$ $K_1 = \frac{0,14 \cdot W \cdot \theta_i - 15 }{G^2} \quad K_2 = \frac{0,19}{G}$ $K_1 = \frac{0,14 \cdot 0,0591 \cdot 185 - 15 }{0,114^2} = 108,3 \quad K_2 = \frac{0,19}{0,114} = 1,67$		

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Schritt 3: Berechnen des Koeffizienten für die Energieeffizienzklasse (EEC), C_X	$C_B = 0,96 + b_0 \cdot e^{b_1 \cdot K_2} \cdot K_1^{b_2 + b_3 \cdot K_2}$ $C_B = 0,96 + 0,605 \cdot 2 \cdot 2,718 \cdot 28^{-0,136 \cdot 2 \cdot 1,67} \cdot 108,3^{0,342 \cdot 9 + 0,010 \cdot 2 \cdot 1,67} C_B = 3,56$ ausgewählter EEC B, aus Tabelle 3: $b_0 = 0,605 \cdot 2 \quad b_1 = -0,136 \cdot 2 \quad b_2 = 0,3429 \quad b_3 = 0,010 \cdot 2$
Schritt 4: Berechnen des Raumbedarf- Richtwerts für Dämmsysteme, $ISRI_X$	$ISRI_X = \frac{G}{2} \cdot (C_X - 1) \text{ in m}$ $ISRI_B = \frac{0,114}{2} (3,56 - 1)$ $ISRI_B = 0,146 \text{ m}$
^a Zusätzlicher Raum für die Handhabung, Installation DIN 4140.	



Legende

R Bogenradius

x_n Schrauben-Gesamtlänge +20 mm

s_n Dämmschichtdicke

b_n Flanschdicke

A Mindestabstände

B Abstand zwischen 2 Flanschen

Für Flansche: $A \geq R + 2s_1 + x_1 + b_1 + 150$

Für den Abstand zwischen 2 Flanschen gilt folgendes: $B \geq s_1 + x_1 + b_1 + x_2 + b_2 + 100$

Bild A.1 — Raumbedarf für die Installation

Entsprechend dem Beispiel in Bild A.1 muss das lichte Maß mindestens 392 mm betragen, wenn s_1 und s_2 beide 146 mm betragen.