

DIN EN 17414-1

ICS 23.040.99

**Fernkälterohre –
Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme –
Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfung;
Deutsche Fassung EN 17414-1:2020**

District cooling pipes –
Factory made flexible pipe systems –
Part 1: Classification, general requirements and test methods;
German version EN 17414-1:2020

Réseaux d'eau glacée –
Systèmes de tuyaux flexibles manufacturés –
Partie 1: Classification, prescriptions générales et méthodes d'essai;
Version allemande EN 17414-1:2020

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 17414-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DS (Dänemark) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 041-01-12 AA „Werkmäßig gedämmte Mantelrohre für Fernwärme (SpA CEN/TC 107)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

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

Deutsche Fassung

Fernkälterohre —
Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme —
Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und
Prüfungen

District cooling pipes —
Factory made flexible pipe systems —
Part 1: Classification, general requirements and test
methods

Réseaux d'eau glacée —
Systèmes de tuyaux flexibles manufacturés —
Partie 1: Classification, prescriptions générales et
méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Juni 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Symbole, Indizes und Abkürzungen	7
5 Klassifikation	11
6 Anforderungen	12
6.1 Eigenschaften der Wärmedämmung	12
6.2 Biegeeigenschaften	12
6.3 Beständigkeit gegen äußere Lasten.....	12
6.4 Wärmedämmung	13
6.5 Ummantelung.....	14
6.6 Überwachungssysteme.....	14
7 Prüfverfahren	14
7.1 Allgemeines	14
7.2 Biegeprüfung.....	14
7.3 Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung.....	18
8 Kennzeichnung	21
8.1 Allgemeine Angaben zur Kennzeichnung.....	21
8.2 Angaben zur Mindestkennzeichnung.....	22
9 Herstellerangaben.....	22
Anhang A (normativ) Wärmeleitfähigkeit von werkmäßig gefertigten Rohrbaugruppen — Prüfverfahren	23
Anhang B (normativ) Berechnung des Wärmestroms vom Medium zur Umgebung von werkmäßig gefertigten, erdverlegten Fernkälterohren	29
Anhang C (informativ) Ermittlung von Bemessungswerten für den radialen Wärmewiderstand.....	31
Anhang D (informativ) Leitlinien für die Prüfung.....	32
Literaturhinweise.....	34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 17414-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 107 „Werkmäßig gedämmte Mantelrohrsysteme für Fernwärme und Fernkälte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme für direkt erdverlegte Fernkältenetze zählen zu den gängigen technischen Anwendungen. Um die Qualität einschließlich der produktbezogenen Lebensdauer, die Nutzungssicherheit und den sparsamen Energieverbrauch sicherzustellen sowie die Vergleichbarkeit auf dem Markt zu erleichtern, hat CEN/TC 107 beschlossen, Normen für diese Produkte festzulegen.

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von Normen, die mehrere Teile der EN 17414, *Fernkälterohre - Werkmäßig gefertigte flexible Rohrsysteme*, bilden:

- *Teil 1: Klassifikation, allgemeine Anforderungen und Prüfung* (dieses Dokument);
- *Teil 2: Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff — Anforderungen und Prüfungen*;
- *Teil 3: Nicht-Verbundrohrsysteme mit Mediumrohren aus Kunststoff — Anforderungen und Prüfungen*.

Die anderen Normen des CEN/TC 107 zu diesem Thema sind:

- EN 17415-1, *Fernkälterohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernkältenetze — Teil 1: Werkmäßig gefertigtes Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl oder Kunststoff-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und einem Außenmantel aus Polyethylen*;
- EN 17415-2, *Fernkälterohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernkältenetze — Teil 2: Werkmäßig gefertigte Verbundformstücke, bestehend aus Stahl- oder Kunststoff-Mediumrohr, einer Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*¹;
- EN 17415-3, *Fernkälterohre — Einzelrohr-Verbundsysteme für direkt erdverlegte Fernkältenetze — Teil 3: Werkmäßig gefertigte Stahl-Absperrarmaturen für Stahl- oder Kunststoff-Mediumrohre, Wärmedämmung aus Polyurethan und einer Ummantelung aus Polyethylen*¹;
- EN ZZZZZ-1, *Fernkälterohre — Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Fernkältenetze — Teil 1: Auslegung*¹;
- EN ZZZZZ-2, *Fernkälterohre — Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Fernkältenetze — Teil 2: Installation*¹;
- EN 489-1, *Fernwärmerohre — Einzel- und Doppelrohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Teil 1: Mantelrohrverbindungen und Wärmedämmung für Fernwärmenetze nach EN 13941-1*;
- EN 14419, *Fernwärmerohre — Einzel- und Doppelrohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*.

¹ In Bearbeitung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren für werkmäßig gefertigte, wärmegeämmte flexible Rohr-in-Rohr-Systeme für direkt erdverlegte Fernkältenetzwerke, bestehend aus einem Mediumrohr und einem Polyethylenmantel, fest. Das Rohrsystem kann darüber hinaus die folgenden zusätzlichen Bauteile umfassen: Messdrähte, Abstandshalter und Diffusionsbarrieren.

Dieses Dokument ist für die Verwendung im Zusammenhang mit EN 17414-2 oder EN 17414-3 vorgesehen.

Dieses Dokument ist nur anzuwenden für gedämmte Rohrsysteme, für den Dauerbetrieb mit Wasser bei verschiedenen Temperaturen 1 °C bis 30 °C und je nach Werkstoff einem Betriebsdruck von höchstens 25 bar.

Die Auslegung basiert auf einer erwarteten Lebensdauer von mindestens 50 Jahren bei Dauerbetrieb. Für Rohrsysteme mit Kunststoff-Mediumrohren sind die jeweiligen Temperaturprofile in EN 17414-2 und EN 17414-3 festgelegt.

ANMERKUNG Für den Transport anderer Flüssigkeiten, z. B. Trinkwasser, könnten zusätzliche Anforderungen gelten.

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 1605, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung*

EN 1606, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — Bestimmung des Langzeit-Kriechverhaltens bei Druckbeanspruchung*

EN 12085, *Wärmedämmstoffe für das Bauwesen — Bestimmung der linearen Maße von Probekörpern*

EN 13941-1, *Fernwärmerohre — Auslegung und Installation von gedämmten Einzel- und Doppelrohr-Verbundsystemen für direkt erdverlegte Heißwasser-Fernwärmenetze — Teil 1: Auslegung*

EN 14419, *Fernwärmerohre — Einzel- und Doppelrohr-Verbundsysteme für erdverlegte Fernwärmenetze — Überwachungssysteme*

EN 17248, *Fernwärme- und Fernkälterohrsysteme — Begriffe*

EN 60811-406:2012, *Kabel, isolierte Leitungen und Glasfaserkabel — Prüfverfahren für nichtmetallene Werkstoffe — Teil 406: Sonstige Prüfungen — Prüfung der Spannungsrissbeständigkeit von Polyethylen- und Polypropylenmischungen*

EN 17415-1:2020, *Fernkältesysteme — Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernkältenetze — Teil 1: Werkmäßig gedämmtes Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl oder Plastik Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und einem Außenmantel aus Polyethylen*

EN ISO 845, *Schaumstoffe aus Kautschuk und Kunststoffen — Bestimmung der Rohdichte (ISO 845)*

EN ISO 3127, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen äußere Schlagbeanspruchung — Umfangsverfahren (ISO 3127)*

EN ISO 9967, *Thermoplastische Rohre — Bestimmung des Verformungsverhaltens (ISO 9967)*

EN ISO 9969, *Thermoplastische Rohre — Bestimmung der Ringsteifigkeit (ISO 9969)*

EN ISO 11357-6, *Kunststoffe — Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) — Teil 6: Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit (isothermische OIT) und Oxidations-Induktionstemperatur (dynamische OIT) (ISO 11357-6)*

EN ISO 16871, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Rohre und Formstücke aus Kunststoffen — Verfahren für die Bewitterung im Freien (ISO 16871)*

ISO 6964, *Polyolefin pipes and fittings — Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis — Test method*

ISO 16770, *Plastics — Determination of environmental stress cracking (ESC) of polyethylene — Full-notch creep test (FNCT)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 17248 und die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.1

Langzeit-Kriechverhalten bei Druckbeanspruchung

langsame Dehnungszunahme beim Einwirken von Spannung durch Druckkräfte

3.2

Flexibilität

Fähigkeit, der Flexibilitätsprüfung standzuhalten

3.3

Dämmschicht

Schicht, die dem Rohrsystem die festgelegten thermischen Eigenschaften verleiht

3.4

Dämmstoff

Werkstoff, der den Wärmeverlust reduziert

3.5

Betriebsdruck

Druck bei Dauerbetrieb, für den das Fernkältenetz ausgelegt ist

3.6

Rohrbaugruppe

zusammengebautes Produkt, mindestens bestehend aus einem Mediumrohr, Dämmstoff und Ummantelung

3.7

Einrohrsystem

SPS, en: single pipe system

Rohrsystem mit zwei einzelnen Mediumrohren (ein Versorgungs- und ein Rücklaufrohr)

3.8

Durchmesser-Wanddicken-Verhältnis

SDR, en: standard dimension ratio

numerische Bezeichnung einer Rohrserie, die eine geeignete gerundete Zahl darstellt, die etwa dem Verhältnis zwischen dem Nenn-Außendurchmesser und der Mindestwanddicke entspricht

3.9

Doppelrohrsystem

TPS, en: twin pipe system

Rohrsystem mit zwei Mediumrohren in einer Ummantelung

4 Symbole, Indizes und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in Tabelle 1, Tabelle 2 und Tabelle 3 angegebenen Symbole, Indizes und Abkürzungen.

Tabelle 1 — Symbole, Definitionen und Maße

Symbol	Beschreibung	Einheit
A	Projektionsfläche des Mediumrohrs (Länge $\times$ Breite)	mm ²
d_1	Innendurchmesser des Mediumrohrs	mm
D	der tatsächliche Durchmesser der Ummantelung, gemessen mit Maßband	mm
D_e	Abweichung des Mediumrohrs	%
$D_{\min}$	der kleinste Durchmesser der Ummantelung, gemessen mit Messschieber	mm
$D_{\max}$	der größte Durchmesser der Ummantelung, gemessen mit Messschieber	mm
$d_{1,p}$	Innendurchmesser des Mediumrohrs am Wellenkamm	mm
$d_{1,t}$	Innendurchmesser des Mediumrohrs am Wellental	mm
d_2	Außendurchmesser des Mediumrohrs	mm
$d_{2,p}$	Außendurchmesser des Mediumrohrs am Wellenkamm	mm
$d_{2,t}$	Außendurchmesser des Mediumrohrs am Wellental	mm
d_3	Innendurchmesser der Ummantelung	mm
$d_{3,p}$	Innendurchmesser der Ummantelung am Wellenkamm	mm
$d_{3,t}$	Innendurchmesser der Ummantelung am Wellental	mm
d_4	Außendurchmesser der Ummantelung	mm
$d_{4,p}$	Außendurchmesser der Ummantelung am Wellenkamm	mm
$d_{4,t}$	Außendurchmesser der Ummantelung am Wellental	mm
F	Kraft	N

Symbol	Beschreibung	Einheit
f_a	Alterungsfaktor	/
f_{cor}	Korrekturfaktor für Unterschiede zwischen berechneten und gemessenen Wärmeleitfähigkeiten oder Korrekturfaktor für bestehende offene Spalten, Wärmebrücken oder Formänderungen, die durch den Einfluss der Verlegung im Boden und der relevanten Faktoren nach EN ISO 23993 verursacht werden	/
F_{exp}	Kraft, die sich aus der Wärmeausdehnung ergibt	N
f_m	Feuchtefaktor	/
F_{weight}	Kraft, die sich aus dem Gewicht in N ergibt	N
g	Fallbeschleunigung	m/s ²
H	Bodenbedeckung oberhalb des Rohres	m
L	Länge des Prüfkörpers	m
M	Masse des Mediumrohres einschließlich des darin enthaltenen Wassers	kg
O	Ovalität	%
P_{exp}	flächenbezogene Last auf der Dämmung durch Wärmeausdehnung des Mediumrohrs	MPa
P_{test}	flächenbezogene Prüflast	MPa
P_{weight}	flächenbezogene Last auf dem Querschnitt des Prüfkörpers des Dämmstoffs	MPa
q	Wärmestrom	W/m
q_f	radialer Wärmestrom für erdverlegte Einzelrohrsysteme in der Versorgungsleitung	W/m
q_{f+r}	radialer Wärmestrom für erdverlegte Einzelrohrsysteme in der Versorgungs- und Rücklaufleitung	W/m
q_r	radialer Wärmestrom für erdverlegte Einzelrohrsysteme in der Rücklaufleitung	W/m
Q	Wärmestrom	W
r	Biegeradius in der Achse des Rohres	mm
R	radialer Wärmedurchlasswiderstand	m·K/W
R_0	Wärmewiderstand von der Erdoberfläche zur Umgebungsluft	m ² ·K/W
R_{design}	Bemessungswert für den radialen Widerstand	m·K/W
R_f	radialer Wärmedurchlasswiderstand der Vorlaufleitung	m·K/W
R_r	radialer Wärmedurchlasswiderstand der Rücklaufleitung	m·K/W
R_{soil}	radialer Wärmedurchlasswiderstand des Bodens	m·K/W
s	Dicke	mm
s_i	Dicke der Dämmung, Mittelwert von 4 Messungen auf 3-, 6-, 9- und 12-Uhr-Position am Ende des Prüfkörpers	mm

Symbol	Beschreibung	Einheit
s_{iB}	größte Dicke der Dämmung	mm
s_{STB}	Dicke des Prüfkörpers nach Last- und Temperaturprüfung	mm
τ_{ax}	axiale Scherspannung	MPa
t	Dicke der Ummantelung	mm
U	Wärmestromkoeffizient	W/(m·K)
U_f	Wärmestromkoeffizient für erdverlegte Einzelrohrsysteme in der Versorgungsleitung	W/(m·K)
U_r	Wärmestromkoeffizient für erdverlegte Einzelrohrsysteme in der Rücklaufleitung	W/(m·K)
Z	Tiefe der Erdverlegung (gemessen bis zur Mittellinie des Verbundrohrsystems)	m
Z_c	korrigierter Wert der Tiefe Z	mm
λ_{15}	Wärmeleitfähigkeit bei 15 °C	W/(m·K)
λ_c	Wärmeleitfähigkeit der Ummantelung	W/(m·K)
λ_{design}	Berechnungswert der Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffs	W/(m·K)
λ_l	Wärmeleitfähigkeit der Wärmedämmung	W/(m·K)
λ_{soil}	Wärmeleitfähigkeit des Bodens	W/(m·K)
λ_s	Wärmeleitfähigkeit des Mediumrohrs	W/(m·K)
ϑ_1	Temperatur am Innendurchmesser des Mediumrohrs	K
$\vartheta_{1,f}$	Temperatur am Innendurchmesser der Medium-Versorgungsleitung	K
$\vartheta_{1,r}$	Temperatur am Innendurchmesser der Medium-Rücklaufleitung	K
ϑ_2	Temperatur am Außendurchmesser des Mediumrohrs	K
ϑ_3	Temperatur am Innendurchmesser der Ummantelung	K
ϑ_4	Temperatur am Außendurchmesser der Ummantelung	K
ϑ_{amb}	Umgebungstemperatur	K
ϑ_f	Versorgungstemperatur	K
$\vartheta_{i, mean}$	mittlere Temperatur der Wärmedämmung	K
ϑ_r	Rücklauftemperatur	K
Σ	Kompression der Wärmedämmung	%