

DIN EN 16506

ICS 93.030; 23.040.20; 23.040.99; 23.040.45

**Systeme für die Renovierung von Abwasserkanälen und -leitungen –
Lining mit fest verankerter Kunststoffauskleidung;
Deutsche Fassung EN 16506:2014**

Systems for renovation of drains and sewers –
Lining with a rigidly anchored plastics inner layer (RAPL);
German version EN 16506:2014

Systèmes de rénovation des réseaux d'assainissement –
Chemisage par revêtement de plastique interne rigidement ancré;
Version allemande EN 16506:2014

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16506:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Renovierung und Reparatur von Abwasserkanälen und -leitungen“ (WG 13) des CEN/TC 165 durchgeführt.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-05-37 AA „Renovierung, Reparatur und Erneuerung von Abwasserkanälen und -leitungen“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Deutsche Fassung

Systeme für die Renovierung von Abwasserkanälen
und -leitungen —
Lining mit fest verankerter Kunststoffauskleidung

Systems for renovation of drains and sewers —
Lining with a rigidly anchored plastics inner layer (RAPL)

Systèmes de rénovation des réseaux d'assainissement —
Chemisage par revêtement de plastique interne rigidement
ancré

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 18. Juli 2014 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
4.1 Symbole	8
4.2 Abkürzungen	8
5 Rohre im „M“-Zustand	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Äußere Beschaffenheit	9
5.3 Werkstoffe	9
5.3.1 Bauteile der RAPL	9
5.3.2 Eigenschaften der Werkstoffe für Innenschichten	10
5.3.3 Werkstoffeigenschaften des Mörtel-Systems	11
5.4 Geometrische Eigenschaften	13
5.4.1 Allgemeines	13
5.4.2 Profilierte Kunststoffstreifen	13
5.4.3 PE-Bahnen mit integrierten Ankern	14
5.5 Verbinden von Bauteilen der Innenschichten	14
5.5.1 Allgemeines	14
5.5.2 Schweißen von PE-Bahnen mit Noppen zu einem Schlauch	14
5.5.3 Mechanisches Verbinden von spiralförmig gewickelten profilierten Kunststoffstreifen aus PVC-U	15
6 Kennzeichnung	16
6.1 Kennzeichnung von Kunststoffauskleidungen	16
6.2 Kennzeichnung des verpackten Mörtels	16
7 Formstücke im „M“-Zustand	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Seitenanschlüsse	16
7.2.1 Werkstoffe	16
7.2.2 Geometrische Eigenschaften	17
8 Lining-System im „I“-Zustand	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Wanddicke	18
8.3 Leistungsanforderungen	18
8.4 Herstellung und Konditionierung von simulierten Proben des „I“-Zustandes	19
9 Einbau	19
9.1 Vorbereitende Arbeit	19
9.2 Lagerung, Handhabung und Transport der Rohrbauteile	19
9.3 Ausrüstung	19
9.4 Einbauverfahrensweisen	19
9.5 Abschluss der Renovierung in Schächten	20
9.6 Wiederanbindung an bestehende Seitenanschlüsse	20
9.7 Abschließende Untersuchung	20
10 Dokumentation	20

Anhang A (normativ) Verfahren zur Prüfung der Verankerungsfestigkeit der	
Kunststoffauskleidung mit dem Abreißversuch	21
A.1 Allgemeines	21
A.2 Kurzbeschreibung	21
A.3 Geräte	21
A.3.1 Mischtechnologie für das Mörtel-System	21
A.3.2 Formen	21
A.3.3 Kleber	21
A.3.4 Kreisförmige Stempel	21
A.3.5 Diamantkernbohrgarnitur	21
A.3.6 Prüfgerät für den Abreißversuch	22
A.4 Vorbereitung	22
A.4.1 Allgemeines	22
A.4.2 Herstellung der Probekörper	22
A.5 Durchführung der Prüfung	23
A.5.1 Allgemeines	23
A.5.2 Bestimmung der Bruchart	23
A.5.3 Validität der Prüfergebnisse	23
A.5.4 Berechnung	24
A.5.5 Prüfbericht	26
Anhang B (normativ) Prüfung der Druckfestigkeit im „I“-Zustand	27
B.1 Anwendungsbereich	27
B.2 Kurzbeschreibung	27
B.3 Geräte	27
B.4 Vorbereitung	27
B.5 Durchführung der Prüfung	28
B.6 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse	28
B.7 Prüfbericht	29
Literaturhinweise	30

Vorwort

Dieses Dokument (EN 16506:2014) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 165 „Abwassertechnik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Da die Tragfähigkeit von Produkten nach dieser Norm hauptsächlich von einer Zementmörtelverfüllung und einer vorwiegend als dauerhafte Schalung und als Korrosionsschutz wirkenden Kunststoffauskleidung abhängt, werden diese der Produktfamilie „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegleleitungen)“ nicht zugeordnet.

Das Wickelrohr-Lining nach dem Anwendungsbereich der EN ISO 11296-7 unterscheidet sich von der Technik nach dieser Norm dadurch, dass das gewickelte Kunststoff-Rohr selbst eine ausreichende Ringsteifigkeit aufweisen muss, um alle äußeren Belastungen, denen es ausgesetzt ist, ohne jegliche Mitwirkung der Ringraumverfüllung aufnehmen zu können, wie in EN 15885:2010, 5.7, angegeben. Für die Renovierung verwendete Kunststoff-Rohrsysteme sind in der Normenreihe EN ISO 11296 festgelegt, die aus einem „Teil 1: Allgemeines“ und aus weiteren, auf die verschiedenen Techniken bezogenen Teilen besteht.

Dieses Dokument folgt dem Konzept der Betrachtung von Produkten für die Renovierung im „M“-Zustand (Zustand „wie hergestellt“, en: as manufactured) und im „I“-Zustand (Zustand „wie eingebaut“, en: as installed), wie es in EN 13380 und in der Normenreihe EN ISO 11296 festgelegt ist.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für Rohre und Formstücke fest, die für die Renovierung von erdverlegten Abwasserkanälen und -leitungen durch Lining mit einem biegesteifen Ringraum aus statisch tragender Zementmörtelverfüllung, der hinter einer Kunststoffschaumkleidung geformt wird, verwendet werden. Die mit dem Mörtel verankerte Kunststoffschaumkleidung dient als dauerhafte Schalung. Sie gilt für Kunststoffschaumkleidungen und Mörtel-Systeme mit oder ohne Stahlbewehrung.

Diese Europäische Norm gilt nicht für die statische Bemessung des Lining-Systems.

ANMERKUNG Systeme mit mehreren Ringräumen sind verfügbar, jedoch durch Patente geschützt und deshalb nicht im Anwendungsbereich der vorliegenden Europäischen Norm enthalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 196-1, *Prüfverfahren für Zement — Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*

EN 206:2013, *Beton — Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 445:2007, *Einpressmörtel für Spannglieder — Prüfverfahren*

EN 728, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Rohre und Formstücke aus Polyolefinen — Bestimmung der Oxidations-Induktionszeit*

EN 1015-3, *Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 3: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch)*

EN 1015-6, *Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 6: Bestimmung der Rohdichte von Frischmörtel*

EN 1107-2, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung der Maßhaltigkeit — Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen*

EN 1542:1999, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken — Prüfverfahren — Messung der Haftfestigkeit im Abreißversuch*

EN 1610:1997, *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*

EN 1916:2002, *Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton*

EN 1979, *Kunststoff-Rohrleitungs- und Schutzrohrsysteme — Thermoplastische Spiralrohre mit profilierter Wandung — Bestimmung der Zugfestigkeit einer Verbindungsnaht*

EN 10025-1, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen*

EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*

EN 10048, *Warmgewalzter Bandstahl — Grenzabmaße und Formtoleranzen*

EN 12814-2, *Prüfung von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 2: Zugversuch*

EN 12814-8, *Prüfung von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 8: Anforderungen*

EN 13067, *Kunststoffschweißpersonal — Anerkennungsprüfung von Schweißern — Thermoplastische Schweißverbindungen*

EN 13100-4, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen thermoplastischer Kunststoffe — Teil 4: Hochspannungsprüfung*

EN 13412:2006, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken — Prüfverfahren — Bestimmung des Elastizitätsmoduls im Druckversuch*

EN 14117, *Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken — Prüfverfahren — Bestimmung der Ausflusszeit von zementartigen Rissfüllstoffen*

EN 14654-1, *Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden — Teil 1: Reinigung*

CEN/TR 14920, *Widerstandsfähigkeit von Rohrleitungsteilen für Abwasserkanäle und -leitungen beim Hochdruckspülen — Prüfung mit beweglicher Düse*

EN ISO 75-2:2013, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2:2013)*

EN ISO 527-2:2012, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012)*

EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3)*

EN ISO 1133-1:2011, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1133-1:2011)*

EN ISO 1133-2:2011, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 2: Verfahren für Materialien, die empfindlich gegen eine zeit- bzw. temperaturabhängige Vorgeschichte und/oder Feuchte sind (ISO 1133-2:2011)*

EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1)*

EN ISO 2039-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Härte — Teil 1: Kugeleindruckversuch (ISO 2039-1)*

EN ISO 4624:2003, *Beschichtungsstoffe — Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit (ISO 4624:2002)*

EN ISO 6259-1, *Rohre aus Thermoplasten — Bestimmung der Eigenschaften im Zugversuch — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 6259-1)*

EN ISO 11296-1:2011, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 1: Allgemeines (ISO 11296-1:2009)*

EN ISO 11296-7:2013, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen) — Teil 7: Wickelrohr-Lining (ISO 11296-7:2011)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 11296-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Lining mit einer fest verankerten Kunststoffauskleidung

RAPL (en: rigidly anchored plastics inner layer)

Lining mit Rohr, das aus einem biegesteifen Ringraum aus tragender Zementmörtelverfüllung und einer Kunststoffauskleidung besteht, die mit der Mörtelverfüllung verankert ist

3.2

verankerte Kunststoffauskleidung

Auskleidung mit integrierten Ankern, die nach dem Einbau die innere Oberfläche des Rohres bildet

3.3

Anschlusspassstück

Formstück zur Wiederanbindung eines renovierten Hauptrohres an einen bestehenden oder renovierten Hausanschluss

[QUELLE: EN ISO 11296-4:2011, 3.1.11]

3.4

Konstruktionsdicke

Dicke der Mörtelverfüllung, die nach der statischen Bemessung erforderlich ist

3.5

Ringraum

Abstand zwischen den Innenschichten und dem bestehenden Rohr (Altrohr) oder den Außenschichten

3.6

Bewehrung

in den Mörtel eingebrachte Stahlstäbe oder Versteifungselemente aus Stahl, die längs zur Kunststoffauskleidung angeordnet oder in ihr eingekapselt sind

3.7

Mörtel-System

Zementmörtel einschließlich Füllstoffe, Bewehrung oder andere Zusätze oder Zusatzmittel in festgelegten Anteilen

3.8

angegebener Wert

vom Systemanbieter vorgegebener Grenzwert einer Charakteristik, der zum Zweck der Beurteilung der Konformität zur Anforderung wird

[QUELLE: EN ISO 11296-1:2011, 3.1.12]

3.9

Neumaterial

Material in Form eines Granulats, Pulvers oder einer Flüssigkeit, das noch nicht verwendet worden ist oder noch keinem anderen Verarbeitungsverfahren, als dem zu seiner Herstellung erforderlichen, ausgesetzt war und dem kein Umlaufmaterial oder Rezyklat beigemischt ist

[QUELLE: EN ISO 11296-1:2011, 3.4.1]

3.10

Umlaufmaterial

Material aus ungebrauchten Kunststoffstreifen oder -bahnen sowie dem Verschnitt aus der eigenen Produktion von anderen Produkten aus dem gleichen Material eines Herstellers, das in einem Werk desselben Herstellers wiederverarbeitet wird und das aus einem Herstellungsverfahren wie Spritzguss oder Extrusion stammt und dessen vollständige Zusammensetzung bekannt ist

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

A_w	Querschnittsfläche des profilierten Kunststoffstreifens
$d_{e,min}$	kleinster Außendurchmesser der Kunststoffauskleidung in runden Rohren
e_o	Gesamthöhe des Profils
e_w	Wanddicke des Durchflussprofils
e_a	Höhe der Nulllinie des Streifens über dessen Grundlinie
e_1	Dicke des Kunststoffes an beliebiger Stelle der oberen Seite (kurze Seite) des eingekapselten Stahlstreifens
e_2	Dicke des Kunststoffes an beliebiger Stelle der Höhe (lange Seite) des eingekapselten Stahlstreifens
f_{bt}	Biegezugspannung aus Scheiteldruckversuch
f_h	Verankerungsfestigkeit (Verankerungskraft) der Kunststoffauskleidung
I_w	zweite Momentenfläche des Streifens
$R_{c,28}$	28-Tage-Druckfestigkeit
$R_{f,28}$	28-Tage-Biegefestigkeit
$r_{e,min}$	kleinster lokaler Krümmungsradius der Kunststoffauskleidung in nicht runden Rohren
w	tatsächliche Breite des Streifens

4.2 Abkürzungen

RAPL	fest verankerte Kunststoffauskleidung (en: rigidly anchored plastics inner layer)
PE	Polyethylen (en: polyethylene, PE)
PVC-U	weichmacherfreies Polyvinylchlorid (en: unplasticized poly(vinyl chloride))

5 Rohre im „M“-Zustand

5.1 Allgemeines

Weil die RAPL entsprechend der Definition teilweise vor Ort hergestellt wird, können Anforderungen an das Endprodukt nur im „I“-Zustand geprüft werden. Die Anforderungen an den „I“-Zustand sind im Abschnitt 8 festgelegt.

Die Lining-Rohre müssen mindestens aus den folgenden Bauteilen bestehen:

- verankerte Kunststoffauskleidung;
- Mörtel-System;

und wahlweise aus:

- Bewehrung;
- Abstandhalter zur Sicherstellung der Dicke der Mörtelverfüllung und zur Verhinderung des Aufschwimmens;
- Außenschicht.