DEUTSCHE NORM

März 2013

DIN EN 15383

ICS 93.030

Ersatz für
DIN 19565-5:1990-11

Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle – Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von Polyesterharz (UP) – Einsteig- und Kontrollschächte; Deutsche Fassung EN 15383:2012

Plastics piping systems for drainage and sewerage –
Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on polyester resin (UP) –
Manholes and inspection chambers;
German version EN 15383:2012

Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et collecteurs d'assainissement –
Plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine de polyester (UP) –
Regards et boîtes de branchement et d'inspection;
Version allemande EN 15383:2012

Gesamtumfang 31 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN
Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 15383:2013-03

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15383:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN (Niederlande) gehalten wird.

Die vorbereitenden Arbeiten wurden von der Arbeitsgruppe „Zubehör aus Thermoplasten für Hausabfluss- und Kanalrohre“ (WG 20) des CEN/TC 155 durchgeführt.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-05-28 GA (GA NAW/FNK) „Kunststoffrohre in der Abwassertechnik“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Änderungen

Gegenüber DIN 19565-5:1990-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Fremdüberwachung ist nicht mehr enthalten;

b) Anforderungen an die strömungstechnische Ausbildung sind nicht mehr festgelegt;

c) Festlegungen an die Bauausführung wurden gestrichen;

d) Dokument wurde dem Stand der Technik angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 19565-5: 1990-11

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 15383:2013-03

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 15383

Dezember 2012

ICS 93.030

Deutsche Fassung

Kunststoff Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle — Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von Polyesterharz (UP) — Einsteig- und Kontrollschächte

Plastics piping systems for drainage and sewerage — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on polyester resin (UP) — Manholes and inspection chambers

Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et collecteurs d'assainissement — Plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine de polyester (UP) — Regards et boîtes de branchement et d'inspection

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 27. Oktober 2012 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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 15383:2012 D

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 15383:2013-03

Inhalt

Seite

Vorwort 4

1 Anwendungsbereich 5

2 Normative Verweisungen 5

3 Begriffe und Symbole 6

4 Allgemeine Anforderungen 12
4.1 Klassifizierung 12
4.1.1 Eingruppierung 12
4.1.2 Nennsteifigkeit 12
4.2 Werkstoffe für Steigrohr- oder Schachteinheiten 12
4.2.1 Allgemeines 12
4.2.2 Elastomere 12
4.2.3 Metalle 12
4.3 Referenzbedingungen für Prüfungen 13
4.3.1 Temperatur 13
4.3.2 Eigenschaften des Prüfwassers 13
4.3.3 Belastungsbedingungen 13
4.3.4 Vorbehandlung 13
4.3.5 Ermittlung von Maßen 13
4.4 Verbindungen 13
4.4.1 Verbindungsarten 13
4.4.2 Länge und Durchmesser der Verbindung 13
4.4.3 Biegsamkeit des Verbindungssystems 13
4.4.4 Dichtring 13
4.4.5 Klebstoffe 14
4.5 Gebrauchstauglichkeit der Verbindungen 14
4.5.1 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit 14
4.5.2 Austauschbarkeit 15
4.5.3 Probekörper 15
4.5.4 Anzahl der Probekörper für Typprüfungen 15
4.5.5 Prüftemperatur 15
4.5.6 Flexible Verbindungen mit elastomeren Dichtringen 15
4.5.7 Starre Verbindungen von laminierten oder Klebverbindungen 15
4.5.8 Prüfparameter 16

5 Geometrische Eigenschaften 16
5.1 Durchmesser, Wanddicke und Länge der Steigrohr- und Schachtbauteile aus GFK-UP — Maßbezogene Anforderungen 16
5.2 Größe von Öffnungen in Einsteigschächten 16

6 Mechanische Eigenschaften 16
6.1 Allgemeines 16
6.2 Druckfestigkeit in Längsrichtung 17
6.2.1 Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen 17
6.2.2 Anforderungen 17
6.3 Drucklast in Längsrichtung 17
6.3.1 Allgemeines 17
6.3.2 Bruchlast in Längsrichtung, F_{ult} 17
6.3.3 Vom Hersteller deklarierte Nennlast des Schachtrings eines Einsteig- oder Kontrollschachtes, F_{j}, und die zulässige Kraft, $F_{\mathrm{perm,p}}$ 18

7 Dichtheit von Einsteig- und Kontrollschächten und deren Verbindungen 18

8 Erforderliche Mindest-Kennzeichnung 19

9 Zubehör 19
9.1 Abdeckungen für Einsteig- und Kontrollschächte 19

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 15383:2013-03

9.2 Steigeisen und Steigleitern für Einsteigschächte ... 19
9.2.1 Anordnung der Steigeisen ... 19
9.2.2 Tragfähigkeit eingebauter Steigeisen ... 20
9.3 Fertigbetonteile ... 21

10 Gefährliche Stoffe ... 21

11 Einbauempfehlungen des Herstellers ... 21

12 Konformitätsbewertung ... 21

Anhang A (informativ) Bestimmung der Druckeigenschaften in Längsrichtung an Probekörpern in Prismenform ... 22
A.1 Anwendungsbereich ... 22
A.2 Allgemeines ... 22
A.3 Probekörper ... 22
A.3.1 Allgemeines ... 22
A.3.2 Maße ... 23
A.3.3 Herstellung des Prüfloses ... 24
A.3.4 Anzahl der Probekörper im Prüflos ... 24
A.3.5 Konditionierung ... 25
A.4 Prüfgerät ... 25
A.5 Durchführung ... 25
A.5.1 Allgemeines ... 25
A.5.2 Messungen ... 25
A.5.3 Druckbeanspruchung ... 25
A.5.4 Prüfgeschwindigkeit ... 25
A.6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse ... 25
A.6.1 Allgemeines ... 25
A.6.2 Mittlere Anfangs-Querschnittsfläche, A ... 26
A.6.3 Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen ... 26
A.6.4 Statistische Parameter ... 26
A.7 Prüfbericht ... 26

Anhang B (normativ) Bestimmung der Beständigkeit von eingebauten Steigeisen gegen senkrechte und waagerechte Last ... 27
B.1 Anwendungsbereich ... 27
B.2 Kurzbeschreibung ... 27
B.3 Prüfgerät ... 27
B.3.1 Für die Prüfung bei senkrechter Last ... 27
B.3.2 Für die Prüfung bei waagerechter Ausziehkraft ... 27
B.4 Vorbereitung ... 28
B.5 Durchführung ... 28
B.5.1 Prüfung bei senkrechter Last ... 28
B.5.2 Waagerechter Ausziehversuch ... 28
B.6 Prüfbericht ... 29

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 15383:2013-03

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15383:2012) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 155 „Kunststoff-Rohrleitungssysteme und Schutzrohrsysteme“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2013 zurückgezogen werden.

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

Diese Europäische Norm ist eine Systemnorm für Einsteig- und Kontrollschächte, die in Rohrleitungs-systemen von Abwasserleitungen und -kanälen angewendet werden und aus glasfaserverstärkten duro-plastischen Kunststoffen (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) bestehen.

Für Einsteig- und Kontrollschächte, die in Übereinstimmung mit der jeweiligen nationalen Norm vor dem Tag der Verfügbarkeit (2012-12-05) waren, geprüft durch den Hersteller oder eine Zertifizierungsstelle, darf die nationale Norm weiterhin angewendet werden bis (2014-12-19).

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 15383:2013-03

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für:

a) Einsteigschächte aus glasfaserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP);

b) Kontrollschächte aus glasfaserverstärkten thermoplastischen Kunststoffen (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP), vorgesehen für Anwendungen mit einer Sohltiefe bis 2 m.

Diese Produkte sind für die Verwendung mit Entwässerungssystemen vorgesehen, die drucklos (als Freispiegelleitungen) oder gelegentlich mit einem Innendruck bis 1 bar betrieben werden.

Sie gilt für Produkte und deren Verbindungen, die für die Erdverlegung und für die Verlegung im offenen Rohrschacht vorgesehen sind.

Die Baueinheiten haben einen kreisförmigen Querschnitt mit Nennweiten, die die in EN 14364 festgelegte maximale Nennweite nicht überschreiten.

Der vorgesehene Verwendungszweck dieser Produkte ist die Schaffung eines Zugangs zu erdverlegten Entwässerungssystemen für die Ableitung von Abwasser bei Temperaturen bis 50 °C, die drucklos (als Freispiegelleitungen) oder gelegentlich mit einem Innendruck bis 1 bar außerhalb von Gebäuden unter Verkehrslast betrieben werden.

Sie legt Definitionen einschließlich Symbolen, Anforderungen und Eigenschaften für Einsteigschächte, Kontrollschächte, Verbindungen, Werkstoffe, Prüfverfahren und die Kennzeichnung fest.

ANMERKUNG Die geeignete Auswahl unterliegt der Verantwortung des Anwenders oder Auftraggebers unter Berücksichtigung seiner besonderen Anforderungen sowie geltender nationaler Regelungen und Verlegepraktiken oder -vorschriften.

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 124, *Aufsätze und Abdeckungen für Verkehrsflächen — Baugrundsätze, Prüfungen, Kennzeichnung, Güteüberwachung*

EN 476, *Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserleitungen und -kanäle*

EN 681-1, *Elastomer-Dichtungen — Werkstoff-Anforderungen für Rohrleitungs-Dichtungen für Anwendungen in der Wasserversorgung und Entwässerung — Teil 1: Vulkanisierter Gummi*

EN 1119, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Verbindungen für Rohre und Formstücke aus glasfaserverstärkten duroplastischen Kunststoffen (GFK) — Prüfverfahren zur Dichtheit und Widerstandsfähigkeit gegen Beschädigung von nicht druckbeständigen flexiblen Verbindungen mit elastomeren Dichtungselementen*

EN 1917, *Einsteig- und Kontrollschächte aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton*

EN 13101, *Steigeisen für Steigeisengänge in Schächten — Anforderungen, Kennzeichnung, Prüfung und Beurteilung der Konformität*

EN 14364:2006+A1:2008, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle, mit oder ohne Druck — Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von ungesättigtem Polyesterharz (UP) — Festlegungen für Rohre, Formstücke und Verbindungen*

EN 14396, *Ortsfeste Steigleitern für Schächte*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN 15383:2013-03

CEN/TS 14632, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Entwässerung und Wasserversorgung mit und ohne Druck — Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von Polyesterharz (UP) — Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität*

EN ISO 604:2003, *Kunststoffe — Bestimmung der Druckeigenschaften (ISO 604:2002)*

EN ISO 3126, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Rohrleitungsteile aus Kunststoffen — Bestimmung der Maße (ISO 3126)*

ISO 2602, *Statistical interpretation of test results — Estimation of the mean — Confidence interval*

ISO 8533, *Plastics piping systems for pressure and non-pressure drainage and sewerage — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin — Test methods to prove the design of cemented or wrapped joints*

3 Begriffe und Symbole

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 14364:2006+A1:2008 und die folgenden Begriffe.

3.1
Adaptereinheit
über der Abdeckplatte angeordnetes Bauteil eines Einsteigschachtes zum Anpassen der Gesamthöhe einer Konstruktion und zur Aufnahme einer geeigneten Platte und eines Deckels (siehe Bild 2)

3.2
Bodeneinheit
Schachtboden
senkrechtes Bauteil mit angeformtem Boden mit oder ohne Berme (siehe Bild 2) mit flexiblen Anschlüssen für wasserdichte Verbindungen mit Rohrleitungen mit oder ohne fest angebrachte Anschlussrohre oder Adapter

3.3
Schachteinheit
Schachtring
senkrechtes Bauteil mit gleichmäßigem Querschnitt (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese wird klassifiziert nach Nennweite und Innenhöhe. Schachteinheiten können mit flexiblen Verbindungen für wasserdichte Anschlüsse an eine Rohrleitung ausgestattet sein.

3.4
Anschlussrohr
kurzes Rohr mit glatten Enden, Muffen- oder Einsteckenden für den Anschluss zwischen Rohrleitung und Einsteigschacht

3.5
Abdeckplatte
waagerechte Einheit, die eine Dachfläche über einem Einsteig- oder Kontrollschacht darstellt, mit einer Öffnung für den Zugang, oberhalb der Adaptereinheit(en) und/oder Platte und Deckel anzuordnen sind (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Gewöhnlich besteht eine Abdeckplatte aus Stahlbetonfertigteilen.

3.6
Außendurchmesser
d_e
mittlerer äußerer Durchmesser des Einsteig- oder Kontrollschachtes in einem beliebigen Querschnitt, mit Ausnahme der Verbindung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Außendurchmesser wird in Millimeter (mm) angegeben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 15383:2013-03

3.7
Kontrollschacht
Zubehörteil für Abwasserleitungen oder -kanäle, das für das Zusammenführen von Abwasserleitungen oder -kanälen und/oder zur Änderung der Fließrichtung angewendet wird und an der Geländeoberkante ausgerichtet ist, mit einem Steigrohr mit einem Außendurchmesser von mindestens 200 mm und einem Innendurchmesser unterhalb 800 mm (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausrichtung an der Geländeoberkante ermöglicht das Einbringen von Reinigungsgeräten und Inspektions- und Prüfausrüstungen sowie die Beseitigung von Ablagerungen, nicht jedoch den Zugang für Personal.

3.8
Innendurchmesser
d_i
äußerer Durchmesser einer Baueinheit abzüglich der zweifachen Wanddicke

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Innendurchmesser wird unter Verwendung von Gleichung (1) berechnet und in Millimeter angegeben:

$$d_i = d_e - 2e \tag{1}$$

Dabei ist

d_e der Außendurchmesser der Baueinheit, in Millimeter (mm);

e die Wanddicke der Baueinheit, in Millimeter (mm).

3.9
Einsteigschacht
Schacht mit einem beweglichen Deckel, für Abwasserleitung oder –kanal erbaut, um den Zugang von Personal zu erlauben (mit einem Innendurchmesser von mindestens 800 mm) (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausrichtung an der Geländeoberkante ermöglicht das Einbringen von Reinigungsgeräten und Inspektions- und Prüfausrüstungen, die Beseitigung von Ablagerungen sowie den Zugang für Personal.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bauteile von Einsteig- und Kontrollschächten unterliegen nationalen Sicherheitsvorschriften und/oder örtlichen Vorschriften hinsichtlich des Personenzugangs. Der Verleger sollte deren Einhaltung vor dem Einbau überprüfen.

3.10
normale Betriebsbedingungen
Schwerkraftentwässerung in einem Temperaturbereich von 2 °C bis 50 °C

3.11
Reduziereinheit
Übergangsplatte
horizontale Übergangseinheit, gewöhnlich aus Stahlbetonfertigteilen, die eine Dachfläche über dem Einsteig- oder Kontrollschacht darstellt, mit einer Öffnung für den Zugang vom Steigrohr zum Schacht, oberhalb der Steigrohreinheiten anzuordnen sind (siehe Bild 2)

3.12
Steigrohreinheit
vertikales Bauteil mit gleichmäßigem Querschnitt (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn sie gemeinsam mit Schachteinheiten in einen Einsteigschacht eingebaut sind, haben Steigrohreinheiten eine geringere Nennweite als die Schachteinheiten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Steigrohreinheiten werden nach Nennweite und Innenhöhe klassifiziert (siehe Bild 2).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 15383:2013-03

3.13
flexible Verbindung
Verbindung, die es ermöglicht, dass die verbundenen Bauteile gegeneinander beweglich sind

BEISPIEL Verbindung mit Muffe und Einsteckende und einem elastomeren Dichtelement (einschließlich Ausführungen mit Doppelmuffe).

3.14
starre Verbindung
Verbindung, die es nicht ermöglicht, dass die verbundenen Bauteile gegeneinander beweglich sind

BEISPIEL Laminierte oder Klebverbindung.

3.15
Mindestwert der spezifischen Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen
$\sigma_{b,s,min}$
vom Hersteller deklarierter Mindestwert für die spezifische Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen der Baueinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Mindestwert der spezifischen Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen wird in Megapascal (MPa) angegeben.

3.16
Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen (bestimmt an ungefalzten Probekörpern)
$\sigma_{s,b,u}$
Druckspannung bei Bruch oder Versagen des Probekörpers während eines Kurzzeit-Druckversuchs

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Anfangs-Druckspannung in Längsrichtung bei Versagen (bestimmt an ungefalzten Probekörpern) wird in Megapascal (MPa) angegeben.

3.17
Bruchlast in Längsrichtung
F_{ult}
berechneter Wert der konzentrisch einwirkenden Last in Längsrichtung, der der Schachtring eines Einsteig- oder Kontrollschachtes unmittelbar vor dem Bruch widerstehen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bruchlast in Längsrichtung wird in Kilonewton (kN) angegeben.

3.18
(Werkstoff-)Sicherheitsbeiwert für Drucklast in Längsrichtung
v
Sicherheitsbeiwert für die Bruchlast in Längsrichtung zur Bestimmung der theoretischen Nennlast $F_{d,calc}$ (siehe 3.20)

3.19
Nennlast
F_d
vom Hersteller deklarierter Wert der Drucklast in Längsrichtung, der ein Schachtring von Einsteig- oder Kontrollschächten während des Betriebs widerstehen kann, unter Berücksichtigung des Werkstoff-Sicherheitsbeiwertes, v (siehe 3.18)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nennlast wird in Kilonewton (kN) angegeben und wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$F_d = F_{ult} \times v$$

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN 15383:2013-03