

DIN EN 13491

ICS 59.080.70; 91.100.50

Ersatz für
DIN EN 13491:2004-11
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Geosynthetische Dichtungsbahnen –
Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Tunneln und
Tiefbauwerken erforderlich sind;
Deutsche Fassung EN 13491:2004 + A1:2006**

Geosynthetic barriers –

Characteristics required for use as a fluid barrier in the construction of tunnels and underground structures;

German version EN 13491:2004 + A1:2006

Barrières géosynthétiques –

Caractéristiques requises pour l'utilisation comme barrière contre les liquides dans la construction des tunnels et des structures souterraines;

Version allemande EN 13491:2004 + A1:2006

Gesamtumfang 39 Seiten

Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm) im DIN
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN EN-Norm ist vom Oktober 2006 an anwendbar.

Daneben darf DIN EN 13491:2004-11 noch bis zum Februar 2007 angewendet werden.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 189 „Geokunststoffe“ (Sekretariat: IBN, Belgien) erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 106-01-11 AA „Geotextilien und Geokunststoffe“ im Normenausschuss Textil und Textilmaschinen (Textilnorm) verantwortlich.

Die eingearbeiteten Änderungen sind am Rand gekennzeichnet oder unterstrichen.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 34-1	siehe DIN ISO 34-1 Berichtigung 1
ISO 527-1	siehe DIN EN ISO 527-1
ISO 527-3	siehe DIN EN ISO 527-3
ISO 527-4	siehe DIN EN ISO 527-4

Der in diesem Dokument zitierte europäische Norm-Entwurf prEN 14151 wurde zurückgezogen. National existiert dafür DIN 61551.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13491:2004-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) in Abschnitt 2 wurden ein normativer Verweis ergänzt und zwei normative Verweise datiert;
- b) Tabelle 1 wurde um eine Zeile zur Gasdurchlässigkeit ergänzt, die letzten Spalten der Zeilen 5 und 6 wurden überarbeitet;
- c) nach 4.4.7 wurde ein Abschnitt 4.4.8 über die Gasdurchlässigkeit ergänzt;
- d) in B.7 wurde im zweiten Absatz der 3. Anstrich geändert;
- e) in B.8 wurde der erste Absatz ergänzt.

Die markierten Textabschnitte dieser Norm sind identisch mit der Änderung EN 13491/A1.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13491: 2004-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 34-1 Berichtigung 1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Weiterreißwiderstandes — Teil 1: Streifen-, winkel- und bogenförmige Probekörper, Berichtigungen zu DIN ISO 34-1:2004-07*

DIN EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

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

DIN EN ISO 527-4, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 4: Prüfbedingungen für isotrop und anisotrop faserverstärkte Kunststoffverbundwerkstoffe*

— Leerseite —

ICS 59.080.70; 91.100.50

Deutsche Fassung

**Geosynthetische Dichtungsbahnen —
Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von
Tunneln und Tiefbauwerken erforderlich sind**

Geosynthetic barriers —
Characteristics required for use as a fluid barrier in the
construction of tunnels and underground structures

Barrières géosynthétiques —
Caractéristiques requises pour l'utilisation comme barrière
contre les liquides dans la construction des tunnels et des
structures souterraines

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 18. Januar 2004 angenommen.

Die Änderung A1 wurde von CEN am 12. Juli 2006 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Vorwort der Änderung A1	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Abkürzungen.....	9
4 Erforderliche Eigenschaften und dazugehörige Prüfverfahren.....	9
4.1 Allgemeines.....	9
4.2 Arten der Anwendung	9
4.2.1 Anwendung 1: „Tunnel mit Abdichtung gegen Sickerwasser“	9
4.2.2 Anwendung 2: „Tunnel mit Abdichtung gegen Druckwasser“	10
4.2.3 Anwendung 3: „Tunnel mit Abdichtung gegen Sickerwasser“	11
4.2.4 Anwendung 4: „Tunnel mit Abdichtung gegen Druckwasser“	12
4.3 Relevante Eigenschaften	12
4.4 Für bestimmte Anwendungsbedingungen relevante Eigenschaften	16
4.4.1 Weiterreißfestigkeit.....	16
4.4.2 Berstdruckfestigkeit	16
4.4.3 Verhalten bei niedriger Temperatur	16
4.4.4 Witterungsbeständigkeit.....	16
4.4.5 Nass-Trocken-Wechselbeständigkeit.....	16
4.4.6 Frost-Tau-Wechselbeständigkeit	16
4.4.7 Widerstandsfähigkeit gegen das Durchdringen von Wurzeln	16
4.4.8 Gasdurchlässigkeit.....	17
5 Konformitätsbewertung	17
5.1 Darstellung von Eigenschaften	17
5.2 Verifizierung von Werten	17
5.3 Erstprüfungen	18
5.4 Werkseigene Produktionskontrolle	18
5.5 Überprüfung	19
6 Kennzeichnung	19
Anhang A (normativ) System zur werkseigenen Produktionskontrolle	20
A.1 Produktentwicklung.....	20
A.2 Produktion	20
A.3 Endprodukte.....	20
A.4 Ausrüstung.....	20
A.5 Gültig für A.1, A.2 und A.3 (anzuwenden, falls zutreffend)	21
Anhang B (normativ) Beständigkeit von geosynthetischen Dichtungsbahnen	22
B.1 Einleitung.....	22
B.2 Bewertung von Beständigkeitsprüfungen und Annahmekriterien.....	23
B.3 Witterungsbeständigkeit.....	23
B.3.1 Direkte Prüfungen.....	23
B.3.2 Einwirkungs-/Beanspruchungsdauer.....	24
B.4 Beständigkeit gegen Mikroorganismen	25
B.5 Widerstandsfähigkeit gegen das Durchdringen von Wurzeln	25
B.6 Spannungsrißbeständigkeit.....	25

	Seite
B.7 Beständigkeit gegen Auslaugen.....	26
B.8 Oxidationsbeständigkeit.....	26
B.9 Chemische Beständigkeit.....	26
B.9.1 Sämtliche Anwendungen.....	26
B.9.2 Lagerung von flüssigem und festem Abfall (nur anwendbar für EN 13492 und EN 13493)	27
B.10 Geosynthetische Tondichtungsbahnen.....	27
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die Vorgaben der EU-Bauproduktenrichtlinie betreffen	28
ZA.1 Anwendungsbereich und zugehörige Abschnitte	28
ZA.2 System der Konformitätsbescheinigung für geosynthetische Dichtungsbahnen, die beim Bau von Tunneln und Tiefbauwerken verwendet werden.....	29
ZA.3 CE-Kennzeichnung und Beschriftung.....	31
Literaturhinweise	35

Bilder

Bild 1 — Eine geosynthetische Dichtungsbahn als Abdichtung gegen Sickerwasser in einem Tunnel ..	9
Bild 2 — Eine geosynthetische Dichtungsbahn als Abdichtung gegen Druckwasser in einem gebohrten Tunnel.....	10
Bild 3 — Eine geosynthetische Dichtungsbahn als Abdichtung gegen Sickerwasser in einem nach offener Bauweise hergestellten Tunnel	11
Bild 4 — Eine geosynthetische Dichtungsbahn als Abdichtung gegen Druckwasser in einem nach offener Bauweise hergestellten Tunnel	12
Bild ZA.1 — Beispiel einer CE-Kennzeichnung auf der Verpackung einer geosynthetischen Dichtungsbahn	32
Bild ZA.2 — Beispiel für ein Begleitdokument	33

Tabellen

Tabelle 1 — Geosynthetische Dichtungsbahnen in Tunneln und Tiefbauwerken — Eigenschaften und anzuwendende Prüfverfahren	13
Tabelle 2 — Erforderliche Eigenschaften für Erstprüfung und Konformitätsbewertung	18
Tabelle B.1 — Notwendige Witterungsbeständigkeits-Bestrahlung (> 75 % der verbliebenen Zugeigenschaften)	25
Tabelle ZA.1 — Anwendungsbereich und zugehörige Abschnitte.....	29
Tabelle ZA.2 — System der Konformitätsbescheinigung	30
Tabelle ZA.3 — Zuweisung der Bewertung von Konformitätsaufgaben (für geosynthetische Dichtungsbahnen nach System 2+)	30

Vorwort

Dieses Dokument (EN 13491:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 189 „Geokunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

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

Vorwort der Änderung A1

Dieses Dokument (EN 13491:2004/A1:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 189 „Geokunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 13491:2004 muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2007 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

Einleitung

Dieses Dokument ermöglicht Herstellern die Beschreibung geosynthetischer Dichtungsbahnen auf der Grundlage angegebener Werte von Eigenschaften, die relevant für die bestimmungsgemäße Anwendung und, falls geprüft, für das festgelegte Verfahren sind. Sie umfasst auch Verfahren der Konformitätsbewertung und der werkseigenen Produktionskontrolle.

Dieses Dokument kann auch von Planern, Endabnehmern und anderen Interessenten als Werkzeug zur Festlegung von relevanten und geeigneten Eigenschaften für Spezifikationen und zur Baustellenkontrolle angewendet werden. Es sollte hervorgehoben werden, dass nicht alle in diesem Dokument angeführten Eigenschaften und Prüfverfahren für diese Zwecke geeignet sind.

Hinsichtlich mehrerer Eigenschaften befinden sich noch Prüfungen in der Entwicklung und sie werden bei der Überarbeitung der Norm aufgenommen.

Der Begriff „Produkt“ bezieht sich in diesem Dokument auf eine geosynthetische Dichtungsbahn, einschließlich geosynthetischer Kunststoffdichtungsbahnen, geosynthetischer Tondichtungsbahnen und geosynthetischer Bitumendichtungsbahnen.

Dieses Dokument ist Teil einer Gruppe von Normen, welche die Anforderungen an geosynthetische Dichtungsbahnen im Zusammenhang mit einer speziellen Anwendung behandeln.

Einzelne Anwendungen können Anforderungen in Bezug auf zusätzliche Eigenschaften und — vorzugsweise genormte — Prüfverfahren enthalten, wenn diese technisch relevant sind und nicht zu Europäischen Normen im Widerspruch stehen.

Die Nutzungsdauer des Produktes sollte festgelegt werden, weil dessen Funktion zeitweilig, als bauliche Zwischenlösung, oder dauerhaft für die Nutzungsdauer des Bauwerkes, sein kann.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die relevanten Eigenschaften von geosynthetischen Dichtungsbahnen, einschließlich geosynthetischer Kunststoffdichtungsbahnen, geosynthetischer Tondichtungsbahnen und geosynthetischer Bitumendichtungsbahnen, die als Abdichtung beim Bau von Tunneln und Tiefbauwerken verwendet werden, und die geeigneten Prüfverfahren zur Bestimmung dieser Eigenschaften fest.

Die bestimmungsgemäße Anwendung dieser Produkte besteht im Abdichten gegen das Durchsickern von Wasser durch das Bauwerk.

Dieses Dokument ist nicht anwendbar auf Geotextilien oder geotextilverwandte Produkte.

Dieses Dokument ermöglicht die Konformitätsbewertung des Produktes hinsichtlich dieses Dokuments.

Dieses Dokument legt die Anforderungen fest, die von Herstellern und Händlern in Bezug auf die Darstellung der Produkteigenschaften eingehalten werden müssen.

Dieses Dokument umfasst nicht die Anwendungen, bei denen die geosynthetische Dichtungsbahn in Kontakt mit Trinkwasser kommt, das für den unmittelbaren menschlichen Gebrauch behandelt wurde.

ANMERKUNG Wo Trinkwasser in direkten Kontakt mit dem Produkt kommt oder kommen kann, muss sich der Planer auf andere zutreffende Normen, Anforderungen und/oder Bestimmungen beziehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 495-5, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung des Verhaltens beim Falzen bei tiefen Temperaturen — Teil 5: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen*

EN 963, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Probenahme und Vorbereitung der Messproben*

EN 1109, *Abdichtungsbahnen — Bitumenbahnen für Dachabdichtungen — Bestimmung des Kaltbiegeverhaltens*

EN 1849-1, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung der Dicke und flächenbezogenen Masse — Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen*

EN 1849-2, *Abdichtungsbahnen — Bestimmung der Dicke und flächenbezogenen Masse — Teil 2: Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen*

EN 12224, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Bestimmung der Witterungsbeständigkeit*

EN 12225, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Prüfverfahren zur Bestimmung der mikrobiologischen Beständigkeit durch einen Erdingrabungversuch*

EN 12226, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Allgemeine Prüfverfahren zur Bewertung nach Beständigkeitsprüfungen*

EN 12310-1, *Abdichtungsbahnen — Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen — Bestimmung des Weiterreißwiderstandes (Nagelschaft)*

EN 12311-1, *Abdichtungsbahnen — Teil 1: Bitumenbahnen für Dachabdichtungen — Bestimmung des Zug-Dehnungsverhaltens*

EN 13361, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Rückhaltebecken und Staudämmen erforderlich sind*

EN 13362, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Kanälen erforderlich sind*

EN 13492, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Deponien, Zwischenlagern und Auffangbecken für flüssige Abfallstoffe erforderlich sind*

EN 13493:2005, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Eigenschaften, die für die Anwendung beim Bau von Deponien und Zwischenlagern für feste Abfallstoffe erforderlich sind*

EN 14150, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Bestimmung der Flüssigkeitsdurchlässigkeit*

prEN 14151 *Geokunststoffe — Bestimmung der Berstdruckfestigkeit* ^{N1)}

EN 14196, *Geokunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung der flächenbezogenen Masse von geosynthetischen Tondichtungsbahnen*

EN 14414, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Auswahlprüfverfahren zur Bestimmung der chemischen Beständigkeit bei der Anwendung in Deponien*

EN 14415, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Prüfverfahren zur Bestimmung der Beständigkeit gegen Auslaugen*

CEN/TS 14416, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Prüfverfahren zur Bestimmung des Widerstandes gegen Wurzeln*

EN 14417, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Prüfverfahren zur Bestimmung des Einflusses von Nass-Trocken-Wechselbeanspruchungen auf die Durchlässigkeit von geosynthetischen Tondichtungsbahnen*

EN 14418, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Prüfverfahren zur Bestimmung des Einflusses von Frost-Tau- Wechselbeanspruchungen auf die Durchlässigkeit von geosynthetischen Tondichtungsbahnen*

EN 14575, *Geosynthetische Dichtungsbahnen — Orientierungsprüfung zur Bestimmung der Oxidationsbeständigkeit*

EN ISO 10318:2005, *Geokunststoffe — Begriffe (ISO 10318:2005)*

EN ISO 10319, *Geotextilien — Zugversuch am breiten Streifen (ISO 10319:1993)*

EN ISO 10320, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Identifikation auf der Baustelle (ISO 10320:1999)*

EN ISO 11925-2, *Prüfung zum Brandverhalten von Bauprodukten — Teil 2: Endzündbarkeit bei direkter Flammeneinwirkung (ISO 11925-2:2002)*

EN ISO 12236, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Stempeldurchdruckversuch (CBR-Versuch) (ISO 12236:1996)*

EN ISO 13438, *Geotextilien und geotextilverwandte Produkte — Auswahlprüfverfahren zur Bestimmung der Oxidationsbeständigkeit bei erhöhtem Sauerstoffdruck (ISO 13438:2004)*

ISO 34-1, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tear strength — Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces*

ISO 527-1:1993, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles*

ISO 527-3, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 3: Test conditions for films and sheets*

N1) Nationale Fußnote: dieser europäische Norm-Entwurf wurde zurückgezogen. National existiert dafür DIN 61551.

ISO 527-4, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 4: Test conditions for isotropic and orthotropic fibre-reinforced plastic composites*

ASTM D 696-91, *Standard test method for coefficient of linear thermal expansion of plastics between – 30 °C and 30 °C with a vitreous silica dilatometer*

ASTM D 1434-82, *Standard test method for determining gas permeability characteristics of plastic film and sheeting*

ASTM D 5397-99, *Standard test method for evaluation of stress crack resistance of polyolefin geomembranes using notched constant tensile load test*

ASTM D 5887-95, *Standard test method for measurement of index flux through saturated geosynthetic clay liner specimens using a flexible wall permeameter*

ASTM D 5890-95, *Standard test method for swell index of clay mineral component of geosynthetic clay liners*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 10318:2005 angegebenen und die folgenden Begriffe:

3.1.1

Produkt

eine geosynthetische Dichtungsbahn, einschließlich geosynthetischer Kunststoffdichtungsbahn, geosynthetischer Bitumendichtungsbahn und geosynthetischer Tondichtungsbahn

3.1.2

Spezifikation

jedes Dokument, in dem Verarbeitung, Funktionen, besondere Bedingungen und Anforderungen an die Werte der Materialeigenschaften der verwendeten geosynthetischen Dichtungsbahn beschrieben sind

3.1.3

Tiefbauwerk

jeder gebauter unterirdischer Hohlraum, welcher zur Tunnelkonstruktion dazu gehört

3.1.4

Tunnel

ein unterirdischer Gang, an einem oder beiden Enden zum Tageslicht geöffnet, mit einem Minstdurchmesser von einem Meter, der durch Entfernen von Boden oder Gestein hergestellt wurde

3.1.5

Abdichtung gegen Feuchtigkeit

eine Abdichtung zur Verhinderung des Eindringens von Flüssigkeiten und Dämpfen, hauptsächlich Wasser, bei niedrigem Druck in einen Tunnel oder in ein Tiefbauwerk

3.1.6

Abdichtung gegen Druckwasser

eine Abdichtung zur Verhinderung oder Verringerung des Entweichens von Wasser aus einem Tunnel oder einem Tiefbauwerk, wenn er/es einem hohen hydraulischen Differenzdruck ausgesetzt ist

3.1.7

Abdichtung gegen Flüssigkeit

eine Abdichtung zur Verhinderung oder Verringerung des Entweichens von Flüssigkeiten aus einem Tunnel oder einem Tiefbauwerk, wenn er/es einem Differenzdruck ausgesetzt ist