

Kathodischer Korrosionsschutz
Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und
Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit
kathodischem Korrosionsschutz — Bänder und schrumpfende Materialien
Deutsche Fassung EN 12068 : 1998

DIN
EN 12068

ICS 23.040.99; 25.220.60

Teilweise Ersatz für
DIN 30672-1 : 1991-09

Cathodic protection — External organic coatings for the corrosion
protection of buried or immersed steel pipelines used in conjunction
with cathodic protection — Tapes and shrinkable materials;
German version EN 12068 : 1998

Protection cathodique — Revêtements organiques extérieurs pour
la protection contre la corrosion de tubes en acier enterrés ou immergés
en conjonction avec la protection cathodique — Bandes et matériaux
rétractables; Version allemande EN 12068 : 1998

Die Europäische Norm EN 12068 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt. Sie ist in das DVGW-Regelwerk „Gas“ und „Wasser“ einbezogen worden.

Diese Europäische Norm wurde vom CEN/TC 262/SC 2 „Kathodischer Korrosionsschutz“ erarbeitet und ersetzt teilweise DIN 30672-1 „Umhüllungen aus Korrosionsschutzbinden und wärmeschrumpfendem Material für Rohrleitungen für Dauerbetriebstemperaturen bis 50 °C“. Während DIN 30672-1 gleichermaßen für Korrosionsschutzumhüllungen von Stahlrohren und von Rohren und Formstücken aus duktilem Gußeisen galt, gilt DIN EN 12068 nur für organische Umhüllungen von Stahlrohrleitungen in Verbindung mit kathodischem Korrosionsschutz. Die von DIN EN 12068 nicht behandelten Bereiche und Anforderungen werden in der „Restnorm“ DIN 30672 erfaßt.

Die EN beschränkt sich aufgrund der Verknüpfung mit dem kathodischen Korrosionsschutz auf Stahlrohrleitungen. Der Bereich der zulässigen Betriebstemperaturen wird in der Klasse HT ohne obere Begrenzung über 50 °C nach Angabe des Herstellers hinaus erweitert. Auch die untere Grenztemperatur der Verarbeitbarkeit, die üblicherweise bei – 5 °C angesetzt wird, ist in der Klasse L bis – 20 °C und in der Klasse VL für noch niedrigere, vom Hersteller anzugebende Temperaturen erweitert. Produkte der Klasse UV, die eine geprüfte UV-Beständigkeit besitzen, können auch für die Werksumhüllung von Rohren verwendet werden.

Die Anforderungen an die Ausgangsmaterialien wie Mindestschichtdicke von Petrolatumbinden und Bitumenbinden, Reißdehnung, Reißwiderstand, Verseifungszahl, Alterungsbeständigkeit gegen Einwirkung von Natronlauge und Struktur des Trägergewebes entfallen. Petrolatumbinden brauchen keine außenliegende Kunststoffolie mehr zu enthalten. Der Hersteller hat in seinen Produktinformationen lediglich zu diesen und anderen Eigenschaften der Bestandteile eines Umhüllungssystems entsprechende Angaben zu machen.

Bei den funktionellen Anforderungen an die auf das Rohr aufgebrachte Umhüllung wurde bei der Prüfung der Schlagbeständigkeit die Anzahl der Schläge von 30 auf 10 gesenkt und die Prüfspannung bei der anschließenden Hochspannungsprüfung auf höchstens 15 kV begrenzt. Die Restschichtdicke bei der Prüfung des Eindruckwiderstandes wurde für alle (Belastungs-)Klassen einheitlich auf mindestens 0,6 mm festgelegt. Dazu ist anzumerken, daß der Prüfdruck in Klasse A auf 0,1 N/mm² und in Klasse B auf 1,0 N/mm² erhöht wurde. Wird die Restschichtdicke nicht eingehalten, gilt die Prüfung als bestanden, wenn die Umhüllung nach Entfernen des Druckstempels an dieser Stelle bei der Prüfung auf Porenfreiheit mit einer Prüfspannung von 5 kV je mm der ursprünglichen Dicke, höchstens jedoch 15 kV, keine Fehlstelle aufweist.

Anforderungen an den Widerstand gegen kathodische Unterwanderungen (cathodic disbondment) wurden zusätzlich aufgenommen. In Klasse C sind unterschiedliche Unterwanderungswiderstände mit unterschiedlichen Anforderungen an den Schälwiderstand Lage/Lage und Umhüllung/Rohraußenfläche gekoppelt. Die Anforderungen an die Schälwiderstände Umhüllung/Rohraußenfläche bzw. Werksumhüllung mußten geändert werden, da die Abzugsgeschwindigkeit von 100 mm/min auf 10 mm/min gesenkt wurde.

Die Prüfung der Zugscherfestigkeit wurde auch auf Umhüllungen der Temperaturklasse 30 °C — ausgenommen Petrolatumbänder der Klasse A — ausgedehnt. Die zusätzliche erhöhte Anforderung von 0,25 N/mm² für Fehlstellenabdeckungen, die in Form einzelner Flicker aus warmverarbeitbarem Material auf Umhüllungen aufgebracht werden, entfällt.

Die Norm enthält eine vorläufige Prüfung der Beständigkeit gegen den Abbau durch Mikroorganismen in Form eines Eingrabungsversuches in Prüferde (Kompost) mit anschließender Prüfung der Änderung des Zugwiderstandes, der Reißdehnung bzw. des Berstwiderstandes und des Schälwiderstandes auf der Rohraußenfläche.

Fortsetzung Seite 2
und 33 Seiten EN

Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Bei der Prüfung der thermischen Alterungsbeständigkeit liegt die Prüftemperatur nur noch 20 °C über der angegebenen höchstzulässigen Betriebstemperatur.

Zur Prüfung der Beständigkeit gegen ultraviolette Strahlen werden von Umhüllungen der Klasse UV die Änderungen der Reißdehnung und des Zugwiderstandes bzw. des Berstwiderstandes bestrahlter Proben ermittelt.

Die Verarbeitbarkeit in der Kälte wird durch eine Abroll- und Flexibilitätsprüfung bei den jeweils angegebenen Grenztemperaturen der Verarbeitbarkeit beurteilt.

Die EN sieht neben der alle fünf Jahre zu wiederholenden Typprüfung zur Bewertung der Konformität einer Umhüllung mit den Anforderungen auch die Betreibung eines Qualitätsmanagement-Systems, z. B. auf der Grundlage der ISO-9000-Familie, durch den Hersteller vor.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 188	siehe DIN 53508
ISO 1523	siehe DIN 53213-1
ISO 2808	siehe E DIN EN ISO 2808
ISO 2811	siehe DIN 53217-2
ISO 3251	siehe DIN EN ISO 3251
ISO 4593	siehe DIN 53370
ISO 4626	siehe DIN 53171
ISO 4892-1	siehe DIN 53387
ISO 4892-2	siehe DIN 53387, E DIN EN ISO 4892-2

Änderungen

Gegenüber DIN 30672-1 : 1991-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich auf Stahlrohrleitungen mit kathodischem Korrosionsschutz eingeschränkt.
- b) Anforderungen an die Ausgangsmaterialien und die fertiggestellte Umhüllung geändert.
- c) Prüfung der Beständigkeit gegen den Abbau durch Mikroorganismen aufgenommen.
- d) Bereich der zulässigen Betriebstemperaturen ohne obere Begrenzung erweitert.
- e) Untere Grenztemperatur auf die vom Hersteller anzugebende Temperatur erweitert.

Frühere Ausgaben

DIN 30672: 1976-09, 1979-08

DIN 30672-1: 1991-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 53171

Lösemittel für Anstrichstoffe — Bestimmung des Siedeverhaltens (Siedebereich und Siedeverlauf)

DIN 53213-1

Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen lösungsmittelhaltigen Erzeugnissen — Flammpunktprüfung im geschlossenen Tiegel — Bestimmung des Flammpunktes

DIN 53217-2

Lacke, Anstrichstoffe und ähnliche Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Dichte — Pyknometer-Verfahren

DIN 53370

Prüfung von Kunststoff-Folien — Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung

DIN 53387

Prüfung von Kunststoffen und Elastomeren — Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten — Beanspruchung durch gefilterte Xenonbogenstrahlung

DIN 53508

Prüfung von Elastomeren — Künstliche Alterung

E DIN EN ISO 2808

Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Schichtdicke (ISO 2808 : 1997); Deutsche Fassung prEN ISO 2808 : 1988

DIN EN ISO 3251

Lacke und Anstrichstoffe — Bestimmung des nichtflüchtigen Anteils von Lacken, Anstrichstoffen und Bindemitteln für Lacke und Anstrichstoffe (ISO 3251 : 1993); Deutsche Fassung EN ISO 3251 : 1995

E DIN EN ISO 4892-2

Kunststoffe — Bestrahlungsverfahren mit Laboratoriumslichtquellen — Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2 : 1994); Deutsche Fassung prEN ISO 4892-2 : 1998

DVGW-Merkblatt GW 14

Ausbesserung von Fehlstellen in Korrosionsschutzumhüllungen von Rohren aus Eisenwerkstoffen (Zu beziehen durch die Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 1–3, 53123 Bonn)

ICS 23.040.99; 25.220.60

Deskriptoren: Metallschutz, Korrosionsschutz, elektrochemische Korrosion, organischer Überzug, Klebeband, kathodischer Korrosionsschutz, Erdverlegung, versenkte Konstruktion, Stahlrohr, Anforderung, Betriebsbeschreibung, Qualität, Konformitätsprüfung, Prüfung

Deutsche Fassung

Kathodischer Korrosionsschutz

Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz — Bänder und schrumpfende Materialien

Cathodic protection — External organic coatings for the corrosion protection of buried or immersed steel pipelines used in conjunction with cathodic protection — Tapes and shrinkable materials

Protection cathodique — Revêtements organiques extérieurs pour la protection contre la corrosion de tubes en acier enterrés ou immergés en conjonction avec la protection cathodique — Bandes et matériaux rétractables

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 18. Juli 1998 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort.....	3	Anhang E (normativ) Beständigkeit gegen thermische Alterung.....	16
Einleitung	3	Anhang F (normativ) Beständigkeit gegen UV-Strahlung.....	18
1 Anwendungsbereich	3	Anhang G (normativ) Eindruckwiderstand	19
2 Normative Verweisungen.....	3	Anhang H (normativ) Schlagbeständigkeit	20
3 Definitionen.....	4	Anhang J (normativ) Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand.....	22
4 Klassifizierung und Bezeichnung	5	Anhang K (normativ) Widerstand gegen kathodische Unterwanderung.....	23
5 Anforderungen.....	6	Anhang L (normativ) Verseifungszahl.....	25
6 Qualität.....	6	Anhang M (normativ) Mikrobielle Beständigkeit....	26
Anhang A (normativ) Zugwiderstand, Reißdehnung, 10 %-Dehngrenze, Berstwiderstand.....	12	Anhang N (normativ) Tieftemperatur-Flexibilität ...	27
Anhang B (normativ) Schälwiderstand Lage/Lage .	13	Anhang P (normativ) Tieftemperatur-Abrollprüfung	32
Anhang C (normativ) Schälwiderstand auf der Rohraußenfläche und der Werksumhüllung.....	14	Anhang Q (normativ) Tropfbeständigkeit von Petrolatumbändern.....	32
Anhang D (normativ) Zugscherfestigkeit.....	15		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 219 „Cathodic protection“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für organische Umhüllungen aus Bändern oder schrumpfenden Materialien für den Korrosionsschutz von in Böden oder Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz fest.

Diese Europäische Norm wurde von der WG 6 des CEN/TC 262/SC 2 „Kathodischer Korrosionsschutz“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN geführt wird.

Zwischen CEN/TC 262/SC 2/WG 6 und ECISS/TC 29/SC 4 besteht eine Zusammenarbeit, um die in beiden Komitees erarbeiteten Normen aufeinander abzustimmen.

Diese Norm ist vornehmlich eine Funktionsnorm, in der Anforderungen an Materialeigenschaften festgelegt sind, die für die Sicherung der Funktionsfähigkeit der Umhüllung notwendig sind.

Um die Verträglichkeit der organischen Umhüllung mit dem kathodischen Korrosionsschutz zu sichern, sind Prüfungen auf kathodische Unterwanderung bei Dauerbetriebstemperatur vorgeschrieben. Für Prüfungen bei 23 °C sind die Anforderungen bereits angegeben. Anforderungswerte für höhere Temperaturen sollen hingegen erst in fünf Jahren festgelegt werden, da der WG 6 Meßwerte nur in begrenztem Umfang vorlagen.

Zu beachten ist, daß Veränderungen in den Eigenschaften einer Umhüllung auch die Folge einer Einwirkung von Mikroorganismen sein können. Für die Entwicklung eines geeigneten Prüfverfahrens sind in Europa Untersuchungen einzuleiten, die jedoch mehrere Jahre in Anspruch nehmen werden. Es besteht die Auffassung, daß nur eine Erdlagerung als geeignetes Prüfverfahren anzusehen ist. Das beschriebene Prüfverfahren ist für die Zwischenzeit von fünf Jahren vorgesehen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Funktionsanforderungen und Prüfverfahren für organische Umhüllungen aus Bändern oder schrumpfenden Materialien für den Korrosionsschutz in Böden oder Wässern verlegter Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz fest.

Sie klassifiziert Umhüllungen nach steigendem Widerstand gegen mechanische Belastung und nach Betriebstemperaturen. Umhüllungen für spezielle Verarbeitungsbedingungen sind ebenfalls berücksichtigt. Festgelegt ist eine umfassende Klasseneinteilung mit Bezug auf Funktionsanforderungen. Die Bänder und schrumpfenden Materialien, die die Anforderungen dieser Klassen erfüllen, können verschiedenen Arten angehören, die in dieser Norm beschrieben sind.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Spezialanwendungen im Off-Shore-Bereich und unter Belastungen, die durch häufige Temperaturwechsel verursacht werden. Anforderungen an Füllmittel liegen außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Europäischen Norm.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm,

falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

prEN 1427

Mineralölerzeugnisse — Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel — Bestimmung des Erweichungspunktes — Ring- und Kugel-Verfahren

EN ISO 527-3 : 1995

Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3 : 1995)

EN ISO 8503-2

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsmitteln — Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen — Teil 2: Verfahren zur Prüfung der Rauheit von gestrahltem Stahl — Vergleichsmusterverfahren (ISO 8503-2 : 1988)

EN ISO 9000-1

Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung — Teil 1: Leitfaden zur Auswahl und Anwendung (ISO 9000-1 : 1994)

EN ISO 9000-2^{N1)}

Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungsnormen — Teil 2: Allgemeiner Leitfaden zur Anwendung von ISO 9001, ISO 9002 und ISO 9003

^{N1)} Nationale Fußnote: Gemeint ist ISO 9000-2 „Quality management and quality assurance standards — Part 2: Generic guidelines for the application of ISO 9001, ISO 9002 and ISO 9003“

EN ISO 9001

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Wartung (ISO 9001 : 1994)

EN ISO 9002

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung in Produktion, Montage und Wartung (ISO 9002 : 1994)

EN ISO 9003

Qualitätsmanagementsysteme — Modell zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung bei der Endprüfung (ISO 9003 : 1994)

ISO/DIS 188^{N2)}

Rubber, vulcanised — Accelerated ageing and heat resistance tests

ISO 1523

Paints, varnishes, petroleum and related products — Determination of flashpoint — Closed cup equilibrium method

ISO 2808

Paints and varnishes — Determination of film thickness

ISO 2811

Paints and varnishes — Determination of density

ISO 3251

Paints and varnishes — Determination of non-volatile matter of paints, varnishes and binders for paints and varnishes

ISO 3303 : 1990

Rubber- or plastics-coated fabrics — Determination of bursting strength

ISO 3801

Textiles — Woven fabrics — Determination of mass per unit length and mass per unit area

ISO 4591

Plastics — Film and sheeting — Determination of average thickness of a sample, and average thickness and yield of a roll, by gravimetric techniques (gravimetric thickness)

ISO 4593

Plastics — Film and sheeting — Determination of thickness by mechanical scanning

ISO 4626

Volatile organic liquids — Determination of boiling range

ISO 4892-1

Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 1: General guidance

ISO 4892-2

Plastics — Methods of exposure to laboratory light sources — Part 2: Xenon-arc sources

ISO 5893

Rubber and plastics test equipment — Tensile, flexural and compression types (consistent rate of traverse) — Description

ISO 7254

Paints and varnishes — Assessment of natural spreading rate — Brush application

ISO 8501-1

Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Organische Umhüllungen

3.1.1 Umhüllung

Ein- oder mehrlagig auf Rohrleitungen aufgebrachte Bänder (schraubenlinienförmig oder in Umfangsrichtung gewickelt), schrumpfende Materialien (wie angeliefert oder unmittelbar vor der Aufbringung zusammengesetzt) oder Reparaturmaterialien. Umhüllungen können aus einem oder mehreren Arten der Umhüllungsmaterialien, wie in 3.2 beschrieben, bestehen.

Um die Haftung zu verbessern oder die Aufbringung zu erleichtern, dürfen Grundiermittel und/oder Füllmittel mitverwendet werden.

3.1.2 Innenlage

Umhüllung, die in erster Linie die Rohraußenfläche vor Korrosionsschäden schützt.

3.1.3 Außenlage

Umhüllung, die in erster Linie die Innenlage vor mechanischen Beanspruchungen schützt.

3.2 Arten der Umhüllungsmaterialien

3.2.1 Petrolatumband (kalt verarbeitbar)

Korrosionsschutzband, das aus einem Träger aus Chemiefaser-Gewebe/-Vlies besteht, der beidseitig mit einer weichen, bei Umgebungstemperatur von Hand verstreichbaren Petrolatummasse beschichtet ist. Es darf einseitig mit einer Kunststoff-Folie bedeckt sein.

3.2.2 Bitumenband (warm verarbeitbar)

Korrosionsschutzband, das aus einem Träger aus Glas- oder Chemiefaser-Gewebe/-Vlies besteht, der beidseitig mit einer Bitumenmasse beschichtet ist.

3.2.3 Kunststoffband (kalt oder warm verarbeitbar)

Korrosionsschutzband, das aus einer auf Stahl sehr stark klebenden Masse besteht, die im allgemeinen mit einer flexiblen Kunststoff-Folie verbunden ist und eine Verstärkung (Chemiefasern, Chemiefaser-Gewebe/-Vlies) enthalten darf. Es werden folgende Ausführungen unterschieden:

3.2.3.1 Kunststoffband mit Träger-Folie

Korrosionsschutzband, das aus einer flexiblen Kunststoff-Folie besteht, die ein- oder beidseitig mit klebender Masse beschichtet ist. Die klebende Masse darf mit Chemiefasern verstärkt sein.

3.2.3.2 Kunststoffband mit Träger-Gewebe/-Vlies

Korrosionsschutzband, das aus einem Chemiefaser-Gewebe/-Vlies besteht, das beidseitig mit klebender Masse beschichtet ist und zusätzlich eine Kunststoff-Folie enthält.

3.2.3.3 Kunststoffband geringer Festigkeit

Korrosionsschutzband, das vollständig aus einer klebenden Masse besteht. Es darf eine flexible Kunststoff-Folie (Dicke $\leq 0,15$ mm) enthalten, um eine Überdehnung während der Verarbeitung zu vermeiden.

N2) Nationale Fußnote: Gemeint ist ISO 188.

3.2.4 Schrumpfendes Material

Korrosionsschutzprodukt aus einer Kunststoff-Folie, die zu einer kontrollierten Schrumpfung fähig ist und die im allgemeinen einseitig mit einer klebenden Masse beschichtet ist. Die Kunststoff-Folie darf verstärkt sein. Schrumpfende Materialien stehen in folgenden Ausführungen zur Verfügung:

- Schläuche;
- Manschetten mit getrennt lieferbaren oder fest mit der Manschette verbundenen Verschlußsystemen;
- Bänder;
- Formstücke.

3.3 Ergänzende Materialien

3.3.1 Grundiermittel

Material, im allgemeinen in flüssiger Form, das als dünner Film auf die vorbereitete Metalloberfläche und die angrenzende Rohrumhüllung aufgetragen wird, um eine höchstmögliche Haftfestigkeit des folgenden Umhüllungsmaterials zu sichern.

3.3.2 Füllmittel

Plastisch verformbares Material zum Ausgleich von Unebenheiten in der Oberfläche und zur Ausfüllung von Hohlräumen (z. B. an kompliziert geformten Stücken), um eine hohlraumfreie Anbringung der Bänder oder schrumpfenden Materialien zu ermöglichen.

ANMERKUNG: Die Auswahl der Füllmittel ist einer einvernehmlichen Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender vorbehalten.

3.3.3 Zusätzliche mechanische Schutzmaterialien

Verschiedene Materialien, die die Schlagbeständigkeit und den Eindruckwiderstand der Umhüllung verbessern und/oder Relativbewegungen zwischen der umhüllten Rohrleitung und dem umgebenden Erdreich unschädlich machen.

Jeder nicht vollflächige auf der Umhüllung haftende zusätzliche mechanische Schutz ist entweder perforiert oder unter Betriebsbedingungen elektrisch leitend, um eine Abschirmung des kathodischen Schutzes zu vermeiden.

3.4 Reparaturmaterialien

Material zur Ausbesserung von Fehlstellen in der Umhüllung. Es kann aus heiß oder kalt verarbeitbarem Material bestehen. Falls erforderlich, können Grundiermittel und/oder Füllmittel vor der Anbringung des Reparaturmaterials verwendet werden.

3.5 Sonstige Begriffe

3.5.1 Maximale Dauerbetriebstemperatur $T_{\max}$

Maximale Dauertemperatur des Mediums, das durch die in Böden und Wässern verlegte umhüllte Rohrleitung transportiert wird.

3.5.2 Werksumhüllung

Umhüllung, die in einer Fabrik oder einer Werkstatt auf Rohrabschnitte vor der Lieferung aufgebracht wird.

4 Klassifizierung und Bezeichnung

4.1 Klassifizierung

4.1.1 Allgemeines

Die Umhüllungen sind in Klassen eingeteilt, die den Widerstand gegen mechanische Belastungen, die Betriebstemperatur oder spezielle Verarbeitungsbedingungen berücksichtigen.

4.1.2 Mechanische Belastungsklassen

4.1.2.1 Allgemeines

Die mechanische Belastungsklasse einer Umhüllung ergibt sich aus den Meßergebnissen der nachstehenden Prüfungen, sofern anwendbar:

- Schlagbeständigkeit;
- Eindruckwiderstand;
- Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand;
- Widerstand gegen kathodische Unterwanderung;
- Schälwiderstand Lage/Lage;
- Schälwiderstand auf der Rohraußenfläche und der Werksumhüllung.

Die Umhüllung muß die Anforderungen nach Tabelle 1 für die jeweiligen, nachstehend genannten Klassen erfüllen:

4.1.2.2 Klasse A

Umhüllung mit geringer mechanischer Belastbarkeit.

4.1.2.3 Klasse B

Umhüllung mit mittlerer mechanischer Belastbarkeit.

4.1.2.4 Klasse C

Umhüllung mit hoher mechanischer Belastbarkeit.

Es sind drei alternative Kombinationen von Anforderungen an den Widerstand gegen kathodische Unterwanderung, den Schälwiderstand Lage/Lage und den Schälwiderstand auf der Rohraußenfläche und der Werksumhüllung festgelegt.

4.1.3 Maximale Dauerbetriebstemperatur-Klassen

4.1.3.1 Allgemeines

Die maximale Dauerbetriebstemperatur-Klasse einer Umhüllung ergibt sich aus den Meßergebnissen der nachstehenden Prüfungen, soweit anwendbar:

- Eindruckwiderstand;
- Widerstand gegen kathodische Unterwanderung;
- Schälwiderstand Lage/Lage;
- Schälwiderstand auf der Rohraußenfläche und der Werksumhüllung;
- Zugscherfestigkeit;
- Beständigkeit gegen thermische Alterung.

Die Umhüllung muß die Anforderungen nach Tabelle 1 und Tabelle 2 für die jeweiligen Dauerbetriebstemperatur-Klassen erfüllen.

4.1.3.2 Klasse 30

Sofern thermische Beanspruchungen nicht genannt sind, gilt, daß die Umhüllungen mindestens für eine maximale Dauerbetriebstemperatur $T_{\max} = 30^{\circ}\text{C}$ geeignet sein müssen.

4.1.3.3 Klasse 50

Umhüllungen in dieser Klasse müssen für eine maximale Dauerbetriebstemperatur $T_{\max} = 50^{\circ}\text{C}$ geeignet sein.

4.1.3.4 Klasse HT

Umhüllungen in dieser Klasse müssen für maximale Dauerbetriebstemperaturen $T_{\max} > 50^{\circ}\text{C}$ in Sprüngen von 10°C geeignet sein. Die zulässige maximale Dauerbetriebstemperatur ist in Klammern anzugeben.

4.1.4 Klassen für spezielle Verarbeitungsbedingungen

4.1.4.1 Klasse L/Klasse VL

4.1.4.1.1 Allgemeines

Umhüllungsmaterialien in diesen Klassen müssen für die Produktverarbeitung und Verlegung der umhüllten Rohre bei Temperaturen unter -5°C geeignet sein. Für diese Klassen gelten die Anforderungen der Tabelle 2.

4.1.4.1.2 Klasse L

Für Temperaturen zwischen -20°C und -5°C .

4.1.4.1.3 Klasse VL

Für Temperaturen unter -20°C .

In diesem Fall sind die für die Verarbeitung und Rohrverlegung zulässigen Niedrigsttemperaturen zwischen Hersteller und Anwender zu vereinbaren. Die Temperaturen sind in Klammern anzugeben.

4.1.4.2 Klasse UV

Umhüllungen dieser Klasse müssen für eine längere Lagerung der umhüllten Rohrleitung im Sonnenlicht geeignet sein. Sie müssen die in Tabelle 2 geforderte Beständigkeit gegen UV-Strahlung aufweisen.

4.2 Bezeichnung

Umhüllungen sind wie folgt zu bezeichnen:

EN 12068 Mechanische Belastungsklasse — maximale Dauerbetriebstemperatur-Klasse — Klasse für spezielle Verarbeitungsbedingungen (sofern anwendbar)

BEISPIEL 1: Bezeichnung einer Umhüllung mit mittlerer mechanischer Belastbarkeit (Klasse B) für eine Anwendung bis 30°C (Klasse 30):

Umhüllung EN 12068 – B 30

BEISPIEL 2: Bezeichnung einer Umhüllung mit hoher mechanischer Belastbarkeit (Klasse C), geeignet für eine Anwendung bis 50°C (Klasse 50) und für eine Ver-

arbeitung und Rohrverlegung bei niedriger Temperatur zwischen -20°C und -5°C (Klasse L):

Umhüllung EN 12068 – C 50 L

BEISPIEL 3: Bezeichnung einer Umhüllung mit hoher mechanischer Belastbarkeit (Klasse C), geeignet für eine Anwendung bis 60°C (Klasse HT) und einer nachgewiesenen Beständigkeit gegen UV-Strahlung (Klasse UV):

Umhüllung EN 12068 – C HT 60 UV

5 Anforderungen

5.1 Anforderungen an Umhüllungen

Umhüllungen müssen den für die jeweilige Klasse in den Tabellen 1 und 2 festgesetzten Anforderungen entsprechen.

5.2 Herstellerangaben

Der Hersteller hat ausreichende Informationen zur Identifizierung der Umhüllung anzugeben, zumindest technische Informationen über die Umhüllungskomponenten, wie in den Tabellen 3 bis 7 aufgelistet. Die anzugebenden Werte sind typische Werte, die bei Prüfungen des Herstellers zur Information der Anwender erhalten wurden.

6 Qualität

6.1 Bewertung der Konformität

Die Übereinstimmung mit dieser Norm ist durch eine Erstprüfung (Typprüfung) auf Erfüllung der in den Tabellen 1 und 2 für die jeweilige Klasse dargestellten Anforderungen nachzuweisen.

Die Typprüfung ist innerhalb von fünf Jahren zu wiederholen und immer dann, wenn Änderungen vorgenommen wurden, die die geforderten Eigenschaften beeinflussen.

6.2 Qualitätssicherung

Der Hersteller muß ein wirksames und dokumentiertes Qualitätsmanagement-System betreiben, z. B. ein Qualitätsmanagement-System auf der Grundlage der EN ISO 9000 bis EN ISO 9003, und fortlaufend über die Produkt-Identität, die Herstellungs-Daten und/oder die Produktions-Chargennummern und über alle Ergebnisse der Überwachung und Prüfung berichten.

Tabelle 1: Anforderungen an Umhüllungen

Nr	Eigenschaft	Betriebstempe- ratur-Klasse	Einheit	Mechanische Belastungsklasse C ¹⁾				Prüfverfahren
				A	B	C ¹⁾		
1	Schlagbeständigkeit	bei 23 °C	J	≥ 4	≥ 8	≥ 15	≥ 15	Anhang H
2	Eindruckwiderstand Prüfdruck Hochspannungsprüfung oder Restschichtdicke	bei 23 °C bei T _{max}	N/mm ² N/mm ² — mm	0,1 0,1 bestanden ≥ 0,6	1,0 1,0 bestanden ≥ 0,6	10,0 10,0 bestanden ≥ 0,6	10,0 10,0 bestanden ≥ 0,6	Anhang G
3	Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand R _{S 100} / R _{S 70} ²⁾	30/50/HT	Ωm ² —	≥ 10 ⁶ ≥ 0,8	≥ 10 ⁶ ≥ 0,8	≥ 10 ⁸ ≥ 0,8	≥ 10 ⁸ ≥ 0,8	Anhang J
4	Widerstand gegen kathodische Unterwanderung	bei 23 °C ³⁾ bei T _{max}	mm mm	≤ 20 ³⁾	≤ 20 ³⁾	≤ 10 ³⁾	≤ 20 ³⁾	Anhang K
5	Schälwiderstand ^{4) 5)} Lage/Lage — innen/innen + außen/innen — außen/außen	bei 23 °C bei T _{max} bei 23 °C bei T _{max}	N/mm	≥ 0,8 ≥ 0,2 ≥ 0,2 ≥ 0,2	≥ 0,8 ≥ 0,2 ≥ 0,2 ≥ 0,2	≥ 1,0 ≥ 0,2 ≥ 0,2 ≥ 0,2	≥ 1,5 ≥ 0,2 ≥ 0,2 ≥ 0,2	Anhang B
6	Schälwiderstand ^{6) 7)} auf der Rohraußenfläche auf der Werksumhüllung	bei 23 °C bei T _{max} bei 23 °C bei T _{max}	N/mm	≥ 0,4 ≥ 0,04 ≥ 0,2 ≥ 0,02	≥ 0,4 ≥ 0,04 ≥ 0,2 ≥ 0,02	≥ 0,5 ≥ 0,05 ≥ 0,4 ≥ 0,04	≥ 1,0 ≥ 0,1 ≥ 0,4 ≥ 0,04	Anhang C
7	Zugscherfestigkeit ⁴⁾	bei 23 °C bei T _{max}	N/mm ²	≥ 0,05 ≥ 0,05	≥ 0,05 ≥ 0,05	≥ 0,05 ≥ 0,05	≥ 0,05 ≥ 0,05	Anhang D

1) Siehe 4.1.2.4 — Es sind alle in einer Spalte gestellten Anforderungen zu erfüllen.

2) Wenn der spezifische elektrische Umhüllungswiderstand nach 70 Tagen nur noch eine Zehnerpotenz über dem 100-Tage-Wert liegt.

3) Gemäß Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender.

4) Gilt nicht für Petrolatumbänder in Klasse A.

5) Gilt nicht für Bitumenbänder in den Klassen A und B.

6) Falls der Maßwert bei Bitumenbändern oder Kunststoffbändern mit Träger-Gewebe/-Vlies unter 0,4 N/mm beträgt, muß die Restschichtdicke der Bitumen- oder klebenden Masse auf der Rohraußenfläche oder Werksumhüllung ≥ 0,25 mm betragen.

7) Petrolatumbänder müssen klebfähig sein, vollflächig auf der gereinigten Metalloberfläche anliegen und einen Massefilm auf dem Metall beim Abschälen im Winkel von 180° 30 min nach der Aufbringung hinterlassen.

1) Siehe 4.1.2.4 — Es sind alle in einer Spalte gestellten Anforderungen zu erfüllen.

2) Wenn der spezifische elektrische Umhüllungswiderstand nach 70 Tagen nur noch eine Zehnerpotenz über dem 100-Tage-Wert liegt.

3) Gemäß Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender.

4) Gilt nicht für Petrolatumbänder in Klasse A.

5) Gilt nicht für Bitumenbänder in den Klassen A und B.

6) Falls der Meßwert bei Bitumenbändern oder Kunststoffbändern mit Träger-Gewebe/-Vlies unter 0,4 N/mm beträgt, muß die Restschichtdicke der Bitumen- oder klebenden Masse auf der Rohraußenfläche oder Werksumhüllung ≥ 0,25 mm betragen.

7) Petrolatumbänder müssen klebfähig sein, vollflächig auf der gereinigten Metalloberfläche anliegen und einen Massefilm auf dem Metall beim Abschälen im Winkel von 180° 30 min nach der Aufbringung hinterlassen.

Tabelle 2: Anforderungen an Umhüllungen

Nr	Eigenschaft	Klassen	Anforderungen	Prüfverfahren
1	Mikrobielle Beständigkeit	alle Klassen	gemäß Vereinbarung ¹⁾	Anhang M
2	Beständigkeit gegen thermische Alterung Quotient aus – Zugwiderstand oder – Berstwiderstand – Reißdehnung – Schälwiderstand Lage/Lage – Schälwiderstand auf der Rohraußenfläche	alle Klassen ^{2) 3)}	$1,25 \geq S_{100}/S_0 \geq 0,75$ $S_{100}/S_{70} \geq 0,8$ $1,25 \geq B_{100}/B_0 \geq 0,75$ $B_{100}/B_{70} \geq 0,8$ $1,25 \geq E_{100}/E_0 \geq 0,75$ $E_{100}/E_{70} \geq 0,8$ $P_{100}/P_T \geq 0,75$ $P_{100}/P_{70} \geq 0,8$ $A_{100}/A_T \geq 0,75$ $A_{100}/A_{70} \geq 0,8$	Anhang E
3	Beständigkeit gegen UV-Strahlung Quotient aus – Reißdehnung – Zugwiderstand oder – Berstwiderstand	nur Klasse UV	$1,25 \geq E_X/E_0 \geq 0,75$ $1,25 \geq S_X/S_0 \geq 0,75$ $1,25 \geq B_X/B_0 \geq 0,75$	Anhang F
4	Tieftemperaturflexibilität bei – 20 °C unter – 20 °C (vereinbarte Temperatur)	Klasse L Klasse VL	keine Trennungen, Brüche oder Reißbildungen	Anhang N
5	Tieftemperatur-Abroll-Prüfung bei – 5 °C/Umgebungstemperatur ⁴⁾ bei – 20 °C unter – 20 °C (vereinbarte Temperatur)	alle Klassen ⁴⁾ Klasse L Klasse VL	keine Trennungen, Brüche oder Reißbildungen	Anhang P
6	Tropfbeständigkeit von Petrolatumbändern	alle Klassen	kein Abtropfen von Bestandteilen	Anhang Q
1) Gemäß Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender. 2) Gilt nicht für Petrolatumbänder in Klasse A. 3) Gilt nicht für Bitumenbänder in den Klassen A und B. 4) – 5 °C oder niedrigste Umgebungstemperatur nach Herstellerangabe während der Verarbeitung des Produktes und bei der Verlegung der Rohrleitung. Keine Anforderung für warm verarbeitbare Materialien, die in 3.2.2, 3.2.3 und 3.2.4 beschrieben sind.				

Tabelle 3: Identifizierung der Umhüllung

Nr	Eigenschaft	Bezug
1	Handelsname der Umhüllung	—
2	Art des Umhüllungsmaterials	siehe 3.2
3	Handelsname des Grundiermittels	—
4	Aufbau der Umhüllung	siehe 3.2
4.1	Anzahl der Lagen ¹⁾	—
4.2	Handelsname der ersten Lage	—
4.3	Handelsname der zweiten Lage	—
4.4	Handelsname der folgenden Lagen	—
5	Europäische Norm-Bezeichnung	siehe 4.2
6	Nennstärke der Umhüllung	—
7	Geeignete Werksumhüllungen ²⁾	—

¹⁾ Ausgenommen Grundiermittel.
²⁾ Anzugeben sind alle Werksumhüllungen, die erfolgreich mit der Umhüllung geprüft sind.

Tabelle 4: Eigenschaften der Umhüllung (siehe Tabelle 1 und Tabelle 2 für Anforderungen an Umhüllungen)

Nr	Eigenschaft	Tabelle	Einheit	Prüfverfahren
1	Schlagbeständigkeit	1	J	Anhang H
2	Eindruckwiderstand: Restschichtdicke	1	mm	Anhang G
3	Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand	1	Ωm^2	Anhang J
4	Widerstand gegen kathodische Unterwanderung	1	mm	Anhang K
5	Schälwiderstand Lage/Lage ¹⁾²⁾	1	N/mm	Anhang B
6.1	Schälwiderstand auf der Rohraußenfläche ¹⁾	1	N/mm	Anhang C
6.2	Schälwiderstand auf der Werksumhüllung ¹⁾³⁾	1	N/mm	Anhang C
7	Zugscherfestigkeit ¹⁾	1	N/mm ²	Anhang D
8	Beständigkeit gegen UV-Strahlung (Außenlage)	2	—	Anhang F

¹⁾ Werte für 23 °C und maximale Dauerbetriebstemperatur T_{max} , sofern anwendbar.
²⁾ Für jede in Tabelle 1 angegebene Lagen-Kombination.
³⁾ Anzugeben für jede geeignete Werksumhüllung nach Tabelle 3, Nr 7.

Tabelle 5: Grundiermittel

Nr	Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren
1	Handelsname des Grundiermittels	—	—
2	Art des Grundiermittels	—	—
3	Feststoffanteil	Massenanteil in %	ISO 3251
4	Verseifungszahl (Feststoff)	mg/g	Anhang L
5	Art des Lösemittels	—	ISO 4626
6	Flammpunkt	°C	ISO 1523
7	Dichte	g/cm ³	ISO 2811
8a	Flächenbedarf (Ergiebigkeit) oder	m ² /l	ISO 7254
8b	Trockenschichtdicke	µm	ISO 2808
9	Lagerungsbedingungen	—	—
9.1	Lagerungstemperatur mindestens höchstens	°C °C	— —
9.2	Haltbarkeit (Lagerstabilität) bei Lagerungstemperatur	Monat	—