DIN

DIN-Taschenbuch 286/3

# Korrosion und Korrosionsschutz 3

## Korrosionsgeschützte Erzeugnisse, allgemeine Normen

Beuth

**© 2019 Beuth Verlag GmbH**
**Berlin · Wien · Zürich**
Saatwinkler Damm 42/43
13627 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0
Telefax: +49 30 2601-1260
Internet: www.beuth.de
E-Mail: kundenservice@beuth.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und geprüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen. Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Verlages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

ISBN 978-3-410-29554-9
ISBN (E-Book) 978-3-410-29555-6

# Vorwort

Der vorliegenden Neuauflage des Bandes 3 der DIN-Taschenbuchreihe 286 liegt eine grundlegende Neustrukturierung der Taschenbuchreihe sowie die Integration der Taschenbücher TAB 219 und TAB 175 zugrunde. Aufgrund thematischer Zusammenhänge wurde eine Zusammenlegung der Taschenbuchreihen sowie eine Neusortierung der Normen vorgenommen. Diese Neusortierung soll dem Anwender eine bessere Übersicht und somit eine leichtere Handhabung dieser DIN-Taschenbücher ermöglichen. Zusätzlich war eine Überarbeitung der DIN-Taschenbücher zur Aktualisierung der Normen erforderlich.

Das vorliegende DIN-Taschenbuch 286/3 „Koronar und Korrosionsschutz 3 — Korrosionsgeschützte Erzeugnisse, allgemeine Normen“ (3. Auflage 2018), zusammengestellt vom DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB), enthält allgemeine Normen zu Beschichtungen und Überzügen, u. a. für deren Beurteilung, wie z. B. zum Bestimmen von Beschichtungsschäden. Weiterhin ist eine Auswahl von Normen zu korrosionsgeschützten Erzeugnissen (z. B. Armaturen und Behälter) enthalten. In dieser Ausgabe wurden verschiedene Normen zum Feuerverzinken, thermischen Spritzen sowie für galvanische Überzüge neu aufgenommen.

Gedankt wird den Mitarbeitern der verschiedenen Arbeitsausschüsse innerhalb des DIN-Normenausschusses Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB) für ihre Mitwirkung bei der Ausarbeitung der Normen. Insbesondere ist auch den Fachleuten im In- und Ausland zu danken, die sich aktiv bei den Normungsarbeiten in den europäischen und internationalen Normungsgremien engagiert haben. Ebenfalls ist den Firmen, Verbänden, Behörden und Instituten zu danken, die ihre Mitarbeiter entsandt haben oder auch durch finanzielle Förderung der Normenausschüsse zu dem erreichten hohen Stand der Normung im Bereich Korrosionsschutz beigetragen haben. Damit dieser Stand gehalten werden kann, sind weiterhin unverminderte finanzielle und personelle Anstrengungen aller interessierten Kreise erforderlich.

Berlin, im Juni 2019

Stephan Wellendorf
DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Beschichtungsstoffe
und Beschichtungen

## Hinweis zur Nutzung von DIN-Taschenbüchern

### Was sind DIN-Normen?

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erarbeitet Normen und Standards als Dienstleistung für Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Die Hauptaufgabe von DIN besteht darin, gemeinsam mit Vertretern der interessierten Kreise konsensbasierte Normen markt- und zeitgerecht zu erarbeiten. Hierfür bringen rund 26 000 Experten ihr Fachwissen in die Normungsarbeit ein. Aufgrund eines Vertrages mit der Bundesregierung ist DIN als die nationale Normungsorganisation und als Vertreter deutscher Interessen in den europäischen und internationalen Normungsorganisationen anerkannt. Heute ist die Normungsarbeit von DIN zu fast 90 Prozent international ausgerichtet.

DIN-Normen können Nationale Normen, Europäische Normen oder Internationale Normen sein. Welchen Ursprung und damit welchen Wirkungsbereich eine DIN-Norm hat, ist aus deren Bezeichnung zu ersehen:

### DIN (plus Zählnummer, z. B. DIN 4701)

Hier handelt es sich um eine Nationale Norm, die ausschließlich oder überwiegend nationale Bedeutung hat oder als Vorstufe zu einem internationalen Dokument veröffentlicht wird (Entwürfe zu DIN-Normen werden zusätzlich mit einem „E“ gekennzeichnet, Vornormen mit einem „SPEC“). Die Zählnummer hat keine klassifizierende Bedeutung.
Bei Nationalen Normen mit Sicherheitsfestlegungen aus dem Bereich der Elektrotechnik ist neben der Zählnummer des Dokumentes auch die VDE-Klassifikation angegeben (z. B. DIN VDE 0100).

### DIN EN (plus Zählnummer, z. B. DIN EN 71)

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

Bei Europäischen Normen der Elektrotechnik ist der Ursprung der Norm aus der Zählnummer ersichtlich: von CENELEC erarbeitete Normen haben Zählnummern zwischen 50000 und 59999, von CENELEC übernommene Normen, die in der IEC erarbeitet wurden, haben Zählnummern zwischen 60000 und 69999, Europäische Normen des ETSI haben Zählnummern im Bereich 300000.

### DIN EN ISO (plus Zählnummer, z. B. DIN EN ISO 306)

Hier handelt es sich um die deutsche Ausgabe einer Europäischen Norm, die mit einer Internationalen Norm identisch ist und die unverändert von allen Mitgliedern der europäischen Normungsorganisationen CEN/CENELEC/ETSI übernommen wurde.

### DIN ISO, DIN IEC oder DIN ISO/IEC (plus Zählnummer, z. B. DIN ISO 720)

Hier handelt es sich um die unveränderte Übernahme einer Internationalen Norm in das Deutsche Normenwerk.

### Weitere Ergebnisse der Normungsarbeit können sein:

### DIN SPEC (Vornorm) (plus Zählnummer, z. B. DIN SPEC 1201)

Hier handelt es sich um das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN nicht als Norm herausgegeben wird. An DIN SPEC (Vornorm) knüpft sich die Erwartung, dass sie zum geeigneten Zeitpunkt und ggf. nach notwendigen Veränderungen nach dem üblichen Verfahren in eine Norm überführt oder ersatzlos zurückgezogen werden.

**Beiblatt:** DIN (plus Zählnummer) Beiblatt (plus Zählnummer), z. B. DIN 2137-6 Beiblatt 1

Beiblätter enthalten nur Informationen zu einer DIN-Norm (Erläuterungen, Beispiele, Anmerkungen, Anwendungshilfsmittel u. Ä.), jedoch keine über die Bezugsnorm hinausgehenden genormten Festlegungen. Das Wort Beiblatt mit Zählnummer erscheint zusätzlich im Nummernfeld zu der Nummer der Bezugsnorm.

**Was sind DIN-Taschenbücher?**

Ein besonders einfacher und preisgünstiger Zugang zu den DIN-Normen führt über die DIN-Taschenbücher. Sie enthalten die jeweils für ein bestimmtes Fach- oder Anwendungsgebiet relevanten Normen im Originaltext.

Die Dokumente sind in der Regel als Originaltextfassungen abgedruckt, verkleinert auf das Format A5.

(+ Zusatz für Variante DIN-DVS-Taschenbücher)
(+ Zusatz für Variante DIN-VDE-Taschenbücher)

**Was muss ich beachten?**

DIN-Normen stehen jedermann zur Anwendung frei. Das heißt, man kann sie anwenden, muss es aber nicht. DIN-Normen werden verbindlich durch Bezugnahme, z. B. in einem Vertrag zwischen privaten Parteien oder in Gesetzen und Verordnungen.

Der Vorteil der einzelvertraglich vereinbarten Verbindlichkeit von Normen liegt darin, dass sich Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermeiden lassen, weil die Normen eindeutige Festlegungen sind. Die Bezugnahme in Gesetzen und Verordnungen entlastet den Staat und die Bürger von rechtlichen Detailregelungen.

DIN-Taschenbücher geben den Stand der Normung zum Zeitpunkt ihres Erscheinens wieder. Die Angabe zum Stand der abgedruckten Normen und anderer Regeln des Taschenbuchs finden Sie auf S. III. Maßgebend für das Anwenden jeder in einem DIN-Taschenbuchabgedruckten Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum. Den aktuellen Stand zu allen DIN-Normen können Sie im Webshop des Beuth Verlags unter www.beuth.de abfragen.

**Wie sind DIN-Taschenbücher aufgebaut?**

DIN-Taschenbücher enthalten die im Abschnitt „Verzeichnis abgedruckter Normen“ jeweils aufgeführten Dokumente in ihrer Originalfassung. Ein DIN-Nummernverzeichnis sowie ein Stichwortverzeichnis am Ende des Buches erleichtern die Orientierung.

## Abkürzungsverzeichnis

Die in den Dokumentnummern der Normen verwendeten Abkürzungen bedeuten:

| | |
|---|---|
| A | Änderung von Europäischen oder Deutschen Normen |
| Bbl | Beiblatt |
| Ber | Berichtigung |
| DIN | Deutsche Norm |
| DIN CEN/TS | Technische Spezifikation von CEN als Deutsche Vornorm |
| DIN CEN ISO/TS | Technische Spezifikation von CEN/ISO als Deutsche Vornorm |
| DIN EN | Deutsche Norm auf der Basis einer Europäischen Norm |
| DIN EN ISO | Deutsche Norm auf der Grundlage einer Europäischen Norm, die auf einer Internationalen Norm der ISO beruht |
| DIN IEC | Deutsche Norm auf der Grundlage einer Internationalen Norm der IEC |
| DIN ISO | Deutsche Norm, in die eine Internationale Norm der ISO unverändert übernommen wurde |
| DIN SPEC | Öffentlich zugängliches Dokument, das Festlegungen für Regelungsgegenstände materieller und immaterieller Art oder Erkenntnisse, Daten usw. aus Normungs- oder Forschungsvorhaben enthält und welches durch temporär zusammengestellte Gremien unter Beratung von DIN und seiner Arbeitsgremien oder im Rahmen von CEN-Workshops ohne zwingende Einbeziehung aller interessierten Kreise entwickelt wird<br>ANMERKUNG: Je nach Verfahren wird zwischen DIN SPEC (Vornorm), DIN SPEC (CWA), DIN SPEC (PAS) und DIN SPEC (Fachbericht) unterschieden. |
| DIN SPEC (CWA) | CEN/CENELEC-Vereinbarung, die innerhalb offener CEN/CENELEC-Workshops entwickelt wird und den Konsens zwischen den registrierten Personen und Organisationen widerspiegelt, die für ihren Inhalt verantwortlich sind |
| DIN SPEC (Fachbericht) | Ergebnis eines DIN-Arbeitsgremiums oder die Übernahme eines europäischen oder internationalen Arbeitsergebnisses |
| DIN SPEC (PAS) | Öffentlich verfügbare Spezifikation, die Produkte, Systeme oder Dienstleistungen beschreibt, indem sie Merkmale definiert und Anforderungen festlegt |
| DIN VDE | Deutsche Norm, die zugleich VDE-Bestimmung oder VDE-Leitlinie ist |
| DVS | DVS-Richtlinie oder DVS-Merkblatt |
| E | Entwurf |
| EN ISO | Europäische Norm (EN), in die eine Internationale Norm (ISO-Norm) unverändert übernommen wurde und deren Deutsche Fassung den Status einer Deutschen Norm erhalten hat |
| ENV | Europäische Vornorm, deren Deutsche Fassung den Status einer Deutschen Vornorm erhalten hat |
| ISO/TR | Technischer Bericht (ISO Technical Report) |
| VDI | VDI-Richtlinie |

## DIN-Nummernverzeichnis

Hierin bedeuten:

(en) Von dieser Norm gibt es auch eine von DIN herausgegebene englische Übersetzung

| Dokument | Dokument |
|---|---|
| DIN 3476-1<br>DIN 3476-2<br>DIN 6607<br>DIN 55900-1<br>DIN 55900-2<br>DIN EN 1123-1<br>DIN EN 13507 (en)<br>DIN EN ISO 2080 (en)<br>DIN EN ISO 4042 (en) | DIN EN ISO 4628-1 (en)<br>DIN EN ISO 4628-2 (en)<br>DIN EN ISO 4628-3 (en)<br>DIN EN ISO 4628-4 (en)<br>DIN EN ISO 4628-5 (en)<br>DIN EN ISO 4628-6 (en)<br>DIN EN ISO 4628-7 (en)<br>DIN EN ISO 4628-8 (en)<br>DIN EN ISO 4628-10 (en) |

# Verzeichnis abgedruckter Normen

Über die blau hervorgehobenen Normen gelangen Sie zu den entsprechenden Dokumenten.

| Dokument | Ausgabe | Titel |
|---|---|---|
| DIN 3476-1 | 2018-08 | Armaturen – Anforderungen und Prüfungen – Teil 1: Korrosionsschutz durch Epoxidharzbeschichtung aus Pulverlacken (P) bzw. Flüssiglacken (F) |
| DIN 3476-2 | 2018-08 | Armaturen – Anforderungen und Prüfungen – Teil 2: Korrosionsschutz durch duromere Dickbeschichtungen |
| DIN 6607 | 2016-07 | Außenbeschichtungen unterirdischer Behälter (Tanks) aus Stahl – Anforderungen und Prüfung |
| DIN 55900-1 | 2018-11 | Beschichtungen für Raumheizkörper – Teil 1: Begriffe, Anforderungen und Prüfung für Grundbeschichtungsstoffe und industriell hergestellte Grundbeschichtungen |
| DIN 55900-2 | 2018-11 | Beschichtungen für Raumheizkörper – Teil 2: Begriffe, Anforderungen und Prüfung für Deckbeschichtungsstoffe und industriell hergestellte Deckbeschichtungen |
| DIN EN 1123-1 | 2004-12 | Rohre und Formstücke aus längsnahtgeschweißtem, feuerverzinktem Stahlrohr mit Steckmuffe für Abwasserleitungen – Teil 1: Anforderungen, Prüfungen, Güteüberwachung; Deutsche Fassung EN 1123-1:1999 + A1:2004 |
| DIN EN 13507 | 2018-10 | Thermisches Spritzen – Vorbehandlung von Oberflächen metallischer Werkstücke und Bauteile für das thermische Spritzen; Deutsche Fassung EN 13507:2018 |
| DIN EN ISO 2080 | 2009-08 | Metallische und andere anorganische Überzüge – Oberflächenbehandlung, metallische und andere anorganische Überzüge – Wörterbuch (ISO 2080:2008); Deutsche Fassung EN ISO 2080:2009 |
| DIN EN ISO 4042 | 2018-11 | Verbindungselemente – Galvanisch aufgebrachte Überzugsysteme (ISO 4042:2018); Deutsche Fassung EN ISO 4042:2018 |
| DIN EN ISO 4628-1 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 1: Allgemeine Einführung und Bewertungssystem (ISO 4628-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-1:2016 |

| Dokument | Ausgabe | Titel |
|---|---|---|
| DIN EN ISO 4628-2 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 2: Bewertung des Blasengrades (ISO 4628-2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-2:2016 |
| DIN EN ISO 4628-3 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 3: Bewertung des Rostgrades (ISO 4628-3:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-3:2016 |
| DIN EN ISO 4628-4 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 4: Bewertung des Rissgrades (ISO 4628-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-4:2016 |
| DIN EN ISO 4628-5 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 5: Bewertung des Abblätterungsgrades (ISO 4628-5:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-5:2016 |
| DIN EN ISO 4628-6 | 2011-12 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 6: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Klebebandverfahren (ISO 4628-6:2011); Deutsche Fassung EN ISO 4628-6:2011 |
| DIN EN ISO 4628-7 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 7: Bewertung des Kreidungsgrades nach dem Samtverfahren (ISO 4628-7:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-7:2016 |
| DIN EN ISO 4628-8 | 2013-03 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Beurteilung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 8: Bewertung der von einem Ritz oder einer anderen künstlichen Verletzung ausgehenden Enthaftung und Korrosion (ISO 4628-8:2012); Deutsche Fassung EN ISO 4628-8:2012 |

| Dokument | Ausgabe | Titel |
|---|---|---|
| DIN EN ISO 4628-10 | 2016-07 | Beschichtungsstoffe – Beurteilung von Beschichtungsschäden – Bewertung der Menge und der Größe von Schäden und der Intensität von gleichmäßigen Veränderungen im Aussehen – Teil 10: Bewertung der Filiformkorrosion (ISO 4628-10:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4628-10:2016 |

# Service-Angebote des Beuth Verlags

## Was sind DIN-Normen?

Der Beuth Verlag ist eine Tochtergesellschaft von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. – gegründet im April 1924 in Berlin.

Neben den Gründungsgesellschaftern DIN und VDI (Verein Deutscher Ingenieure) haben im Laufe der Jahre zahlreiche Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik ihre verlegerische Arbeit dem Beuth Verlag übertragen. Seit 1993 sind auch das Österreichische Normungsinstitut (ON) und die Schweizerische Normen-Vereinigung (SNV) Teilhaber der Beuth Verlag GmbH.

Nicht nur im deutschsprachigen Raum nimmt der Beuth Verlag damit als Fachverlag eine führende Rolle ein: Er ist einer der größten Technikverlage Europas. Von den Synergien zwischen DIN und Beuth Verlag profitieren heute 150 000 Kunden weltweit.

## Normen und mehr

Die Kernkompetenz des Beuth Verlags liegt in seinem Angebot an Fachinformationen rund um das Thema Normung. In diesem Bereich hat sich in den letzten Jahren ein rasanter Medienwechsel vollzogen – über die Hälfte aller DIN-Normen werden mittlerweile als PDF-Datei genutzt. Auch neu erscheinende DIN-Taschenbücher sind als E-Books beziehbar.

Als moderner Anbieter technischer Fachinformationen stellt der Beuth Verlag seine Produkte nach Möglichkeit medienübergreifend zur Verfügung. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei den Online-Entwicklungen. Im Webshop unter www.beuth.de sind bereits heute mehr als 250 000 Dokumente recherchierbar. Die Hälfte davon ist auch im Download erhältlich und kann vom Anwender innerhalb weniger Minuten am PC eingesehen und eingesetzt werden.

Von der Pflege individuell zusammengestellter Normensammlungen für Unternehmen bis hin zu maßgeschneiderten Recherchedaten bietet der Beuth Verlag ein breites Spektrum an Dienstleistungen an.

## So erreichen Sie uns

Beuth Verlag GmbH
Saatwinkler Damm 42/43
13627 Berlin
Telefon 030 2601-0
Telefax 030 2601-1260
kundenservice@beuth.de
www.beuth.de

Ihre Ansprechpartner in den verschiedenen Bereichen des Beuth Verlags finden Sie auf der Seite „Kontakt“ unter www.beuth.de.

# Stichwortverzeichnis

Über die blau hervorgehobenen Normen gelangen Sie zu den entsprechenden Dokumenten.


Abwasserleitung, Formstück, Stahlrohr
DIN EN 1123-1

Anstrich, Beschichtung, Prüfung
DIN EN ISO 4628-8

Anstrichstoff, Beschichtungsstoff, Farbe, Fehler, Lack DIN EN ISO 4628-1

Anstrichstoff, Blasengrad, Farbe, Fehler, Lack DIN EN ISO 4628-2

Anstrichstoff, Farbe, Fehler, Lack, Rost
DIN EN ISO 4628-3

Anstrichstoff, Fehler, Filiformkorrosion, Lack DIN EN ISO 4628-10

Anstrichstoff, Fehler, Lack, Prüfung
DIN EN ISO 4628-7

Anstrichstoff, Lack, Prüfung
DIN EN ISO 4628-5

Anstrichstoff, Lack, Prüfung, Rissbildung
DIN EN ISO 4628-4

Armatur, Innenbeschichtung, Korrosionsschutz DIN 3476-1 DIN 3476-2

Behälter, Beschichtung, Korrosionsschutz, Tank DIN 6607

Beschichtung, Galvanisieren, Oberflächenbehandlung, Überzug, Wörterbuch
DIN EN ISO 2080

Beschichtung, Grundanstrich, Heizkörper
DIN 55900-1

Beschichtung, Heizkörper, Lackierung
DIN 55900-2

Beschichtung, Korrosionsschutz, Tank, Behälter DIN 6607

Beschichtung, Prüfung, Anstrich
DIN EN ISO 4628-8

Beschichtungsstoff, Beurteilung, Fehler, Prüfverfahren DIN EN ISO 4628-6

Beschichtungsstoff, Farbe, Fehler, Lack, Anstrichstoff DIN EN ISO 4628-1

Beurteilung, Fehler, Prüfverfahren, Beschichtungsstoff DIN EN ISO 4628-6

Blasengrad, Farbe, Fehler, Lack, Anstrichstoff DIN EN ISO 4628-2

Farbe, Fehler, Lack, Anstrichstoff, Beschichtungsstoff DIN EN ISO 4628-1

Farbe, Fehler, Lack, Anstrichstoff, Blasengrad DIN EN ISO 4628-2

Farbe, Fehler, Lack, Rost, Anstrichstoff
DIN EN ISO 4628-3

Fehler, Filiformkorrosion, Lack, Anstrichstoff DIN EN ISO 4628-10

Fehler, Lack, Anstrichstoff, Beschichtungsstoff, Farbe DIN EN ISO 4628-1

Fehler, Lack, Anstrichstoff, Blasengrad, Farbe DIN EN ISO 4628-2

Fehler, Lack, Prüfung, Anstrichstoff
DIN EN ISO 4628-7

Fehler, Lack, Rost, Anstrichstoff, Farbe
DIN EN ISO 4628-3

Fehler, Prüfverfahren, Beschichtungsstoff, Beurteilung DIN EN ISO 4628-6

Filiformkorrosion, Lack, Anstrichstoff, Fehler DIN EN ISO 4628-10

Formstück, Stahlrohr, Abwasserleitung
DIN EN 1123-1

Galvanisieren, Oberflächenbehandlung, Überzug, Wörterbuch, Beschichtung
DIN EN ISO 2080

Gewindeteil, Überzug, Verbindungselement DIN EN ISO 4042

Grundanstrich, Heizkörper, Beschichtung
DIN 55900-1

Heizkörper, Beschichtung, Grundanstrich
DIN 55900-1

Heizkörper, Lackierung, Beschichtung
DIN 55900-2

Innenbeschichtung, Korrosionsschutz, Armatur DIN 3476-1, DIN 3476-2

Korrosionsschutz, Armatur, Innenbeschichtung DIN 3476-1, DIN 3476-2

Korrosionsschutz, Tank, Behälter, Beschichtung DIN 6607

Lack, Anstrichstoff, Beschichtungsstoff, Farbe, Fehler DIN EN ISO 4628-1

Lack, Anstrichstoff, Blasengrad, Farbe, Fehler DIN EN ISO 4628-2

Lack, Anstrichstoff, Fehler, Filiformkorrosion DIN EN ISO 4628-10

Lack, Prüfung, Anstrichstoff
DIN EN ISO 4628-5

Lack, Prüfung, Anstrichstoff, Fehler
DIN EN ISO 4628-7

Lack, Prüfung, Rissbildung, Anstrichstoff
DIN EN ISO 4628-4

Lack, Rost, Anstrichstoff, Farbe, Fehler
DIN EN ISO 4628-3

Lackierung, Beschichtung, Heizkörper
DIN 55900-2

Metalloberfläche, Oberfläche, thermisches Spritzen DIN EN 13507

Oberfläche, thermisches Spritzen, Metalloberfläche DIN EN 13507

Oberflächenbehandlung, Überzug, Wörterbuch, Beschichtung, Galvanisieren
DIN EN ISO 2080

Prüfung, Anstrich, Beschichtung
DIN EN ISO 4628-8

Prüfung, Anstrichstoff, Fehler, Lack
DIN EN ISO 4628-7

Prüfung, Anstrichstoff, Lack
DIN EN ISO 4628-5

Prüfung, Rissbildung, Anstrichstoff, Lack
DIN EN ISO 4628-4

Prüfverfahren, Beschichtungsstoff, Beurteilung, Fehler DIN EN ISO 4628-6

Rissbildung, Anstrichstoff, Lack, Prüfung
DIN EN ISO 4628-4

Rost, Anstrichstoff, Farbe, Fehler, Lack
DIN EN ISO 4628-3

Stahlrohr, Abwasserleitung, Formstück
DIN EN 1123-1

Tank, Behälter, Beschichtung, Korrosionsschutz DIN 6607

thermisches Spritzen, Metalloberfläche, Oberfläche DIN EN 13507

Überzug, Verbindungselement, Gewindeteil DIN EN ISO 4042

Überzug, Wörterbuch, Beschichtung, Galvanisieren, Oberflächenbehandlung
DIN EN ISO 2080

Verbindungselement, Gewindeteil, Überzug DIN EN ISO 4042

# DIN 3476-1

ICS 91.140.60

Mit DIN 3476-2:2018-08
Ersatz für
DIN 3476:1996-08;
Ersatz für
DIN 30677-1:1991-02

## Armaturen –
## Anforderungen und Prüfungen –
## Teil 1: Korrosionsschutz durch Epoxidharzbeschichtung aus Pulverlacken (P) bzw. Flüssiglacken (F)

Valves –
Requirements and tests –
Part 1: Protection against corrosion by epoxy coating of coating powders (P) or liquid varnishes (F)

Robinetterie –
Exigences et essais –
Partie 1: Protection contre la corrosion au moyen d'un revêtement intérieur en époxyde de lacques en poudre (P) ou de lacques liquides (F)

Gesamtumfang 21 Seiten

DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA)
DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)
DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 12
www.din.de
www.beuth.de

2858093

# Inhalt

Seite

**Vorwort** ... 3

**1 Anwendungsbereich** ... 4

**2 Normative Verweisungen** ... 4

**3 Begriffe** ... 5

**4 Bestellangaben** ... 7

**5 Technische Anforderungen** ... 8
**5.1 Allgemeines** ... 8
**5.2 Vorbereitung der Oberfläche** ... 8
**5.3 Aussehen und Gleichmäßigkeit** ... 8
**5.4 Haftfestigkeit** ... 8
**5.5 Schichtdicke** ... 8
**5.6 Vernetzung** ... 9
**5.7 Ausbesserungen** ... 9
**5.8 Kathodische Unterwanderung** ... 9

**6 Anforderungen an die Funktion** ... 9
**6.1 Allgemeines** ... 9
**6.2 Schlagbeständigkeit** ... 9
**6.3 Eindruckfestigkeit** ... 10
**6.4 Porenfreiheit** ... 10
**6.5 Vernetzung** ... 10
**6.6 Haltbarkeit** ... 10
**6.7 Chemische Beständigkeit (nur für die Abwasser-Entsorgung)** ... 10
**6.8 Abriebfestigkeit (nur für die Abwasser-Entsorgung)** ... 10
**6.9 Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser** ... 10
**6.10 Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand (nur für kathodisch geschützte Rohrleitungen)** ... 11

**7 Prüfverfahren** ... 11
**7.1 Laufende Überprüfungen** ... 11
**7.2 Funktionsprüfungen** ... 12

**Anhang A** (normativ) **Qualitätssicherung** ... 15
**A.1 Allgemeines** ... 15
**A.2 Funktionsprüfung, Einteilung der Armaturen in Größengruppen** ... 16
**A.3 Qualitätsbewertungssystem** ... 17

**Anhang B** (informativ) **Beschichtungswerkstoffe und Aufbringung der Beschichtung** ... 18
**B.1 Allgemeines** ... 18
**B.2 Aufbringung der Beschichtung** ... 18

**Anhang C** (informativ) **Handhabung, Transport und Lagerung** ... 19
**C.1 Handhabung** ... 19
**C.2 Transport zum Lagerplatz** ... 19
**C.3 Lagerung** ... 19
**C.4 Verladung von Armaturen zur Auslieferung** ... 19

**Anhang D** (informativ) **Übersicht über duromere Beschichtungen** ... 20

**Literaturhinweise** ... 21

# Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 003-01-16 AA „Industriearmaturen für die Wasserversorgung, Membranarmaturen, Rückflussverhinderer, Hydranten sowie Schieber, Ventile, Klappen und Hähne“ im DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA) erarbeitet.

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

Die letzte Ausgabe von DIN 3476 hat in ihrem technischen Anspruch nicht mehr der aktuellen Fertigungstechnologie und der in Europäischen Normen beschriebenen Qualitätsmerkmalen entsprochen.

DIN 3476 soll auch für den äußeren Korrosionsschutz anwendbar sein und berücksichtigt die Anforderungen und Prüfungen nach DIN 30677-1 und -2. Um die Anforderungen der von dieser Normenreihe zu ersetzenden DIN 30677-1 und -2, speziell hinsichtlich des Teil 2 abzubilden, wird in diesem Zuge auch bei DIN 3476 ein Teil 2 eingeführt. DIN 3476 gilt nun nicht nur für Armaturen in Rohwasser- und Trinkwasserleitungen, sondern auch für Armaturen in Gas- und Abwasserleitungen.

Die Normenreihe DIN 3476 *Armaturen — Anforderungen und Prüfungen* besteht aus folgenden Teilen:

— *Teil 1: Korrosionsschutz durch Epoxidharzbeschichtung aus Pulverlacken (P) bzw. Flüssiglacken (F)*

— *Teil 2: Korrosionsschutz durch duromere Dickbeschichtungen*

**Änderungen**

Gegenüber DIN 3476:1996-08 und DIN 30677-1:1991-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Aufteilung der Norm in zwei Teile;

b) Aufnahme der Polyurethan/Polyurea-Beschichtungen in DIN 3476-2;

c) Aufnahme von Anforderungen und Prüfungen für den Einsatzbereich kathodischer Korrosionsschutz (KKS);

d) das Vorwort wurde dahingehend angepasst, dass DIN 3476-1 und -2 zukünftig auch für den äußeren Korrosionsschutz anwendbar ist und DIN 30677-1 und -2 ablöst;

e) Formstücke aus duktilem Gusseisen sind nicht mehr Bestandteil dieser Norm, diese sind in DIN EN 14901 festgelegt;

f) die Beschichtung von Formstücken aus Stahl ist nicht mehr Bestandteil dieser Norm und ist in DIN EN 10289, DIN EN 10339 und DIN EN 10290 festgelegt.

**Frühere Ausgaben**

DIN 30677-1: 1991-02
DIN 3476: 1996-08

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen und Prüfverfahren für werksmäßig innen und/oder außen aufgebrachte Epoxidharzbeschichtungen (Aufschmelzen von pulverförmigem Epoxidharz oder flüssigem Epoxidharz im Zwei-Komponentenverfahren) für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Armaturen aus Gusseisen, Stahl und Stahlguss fest.

Beschichtungen nach dieser Norm sind je nach Ausführung für Dauerbetriebstemperaturen von -20 °C bis mind. 60 °C geeignet. Die nach DIN EN 1074-1 (Wasser) sowie DIN EN 13774 und DIN EN 14141 (Gas) festgelegten maximalen Temperaturbereiche werden dadurch nicht eingeschränkt.

Der Temperaturgradient zwischen transportiertem Medium und Umgebungstemperatur der Armatur oder Zubehörteilen beeinflusst den Anwendungsbereich infolge von Wasserdampfdiffusion durch die Beschichtung (Blasenbildung an der Innenbeschichtung durch Temperaturgefälle nach DIN 50928).

Die Anforderungen und Prüfungen nach diesem Dokument dienen der Gütesicherung von Armaturen mit Epoxidharzbeschichtungen.

Dieses Dokument gilt nicht für Formstücke und Zubehörteile aus duktilen Gusseisen. Die gültige Norm hierfür ist DIN EN 14901.

Bei Armaturen in kathodisch geschützten Rohrleitungen ist eine erhöhte Schichtdicke erforderlich, um Schutzstromeintritt zu vermeiden. Dazu wird ein spezifischer Umhüllungswiderstand von $10^8\ \Omega m^2$ für die komplette Armatur gefordert. Ggf. ist eine erhöhte Schichtdicke nach DIN 3476-2 oder eine Nachumhüllung nach DIN EN 12068 im erdeingebauten Zustand notwendig.

## 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).

DIN 3476-2, *Armaturen — Anforderungen und Prüfungen — Teil 2: Korrosionsschutz durch duromere Dickbeschichtungen*

DIN 50928, *Korrosion der Metalle; Prüfung und Beurteilung des Korrosionsschutzes beschichteter metallischer Werkstoffe bei Korrosionsbelastung durch wäßrige Korrosionsmedien*

DIN EN 598, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 1074-1, *Armaturen für die Wasserversorgung — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 1074-2, *Armaturen für die Wasserversorgung — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung — Teil 2: Absperrarmaturen*

DIN EN 1074-3, *Armaturen für die Wasserversorgung — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung — Teil 3: Rückflußverhinderer*

DIN EN 1074-4, *Armaturen für die Wasserversorgung; Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung; Teil 4: Be- und Entlüftungsventile mit Schwimmkörper*

DIN EN 1074-5, *Armaturen für die Wasserversorgung — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung — Teil 5: Regelarmaturen*

DIN EN 1074-6, *Armaturen für die Wasserversorgung — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung — Teil 6: Hydranten*

DIN EN 10289:2004-08, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Epoxi- und epoxi-modifizierten Materialien; Deutsche Fassung EN 10289:2002*

DIN EN 13774, *Armaturen für Gasverteilungssysteme mit zulässigen Betriebsdrücken kleiner oder gleich 16 bar — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*

DIN EN ISO 4624, *Beschichtungsstoffe — Abreißversuch zur Bestimmung der Haftfestigkeit*

DIN EN ISO 8501-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen*

DIN EN ISO 8502-3, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit — Teil 3: Beurteilung von Staub auf für das Beschichten vorbereiteten Stahloberflächen (Klebeband-Verfahren)*

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser (Beschichtungsleitlinie) (zukünftige Bewertungsgrundlage für organische Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser) des Umweltbundesamtes[1)]

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

**3.1**
**Armatur**
Rohrleitungsteil, das den Medienstrom durch Öffnen, Schließen oder teilweises Absperren des Durchflusskanals oder durch Teilen oder Mischen des Medienstromes beeinflusst

[QUELLE: DIN EN 736-1:2018-05, 3.1]

**3.2**
**Zubehörteil**
jedes Bauteil, außer Rohr oder Formstück, das für eine Rohrleitung benötigt wird

BEISPIEL nicht begehbare Schächte, begehbare Schächte, Druckringe für bewegliche mechanische Verbindungen, Druckringe und Klemmringe für bewegliche längskraftschlüssige Verbindungen, Rohrsättel für Hausanschlüsse, lose Flansche

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.1, modifiziert; Bauteil statt Gussstück]

1) Zu beziehen unter http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasser-verteilen/bewertungsgrundlagen-leitlinien

**3.3**
**Haftfestigkeit**
senkrecht auf die Oberfläche aufgebrachte Kraft je Flächeneinheit, die zur Trennung der Beschichtung von ihrem Untergrund erforderlich ist

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.2]

**3.4**
**Vernetzung**
chemische Reaktion zwischen Grundkomponente und Härter, die die Bildung der fertigen Beschichtung bewirkt

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.3, modifiziert Grundkomponente statt Epoxidharz]

**3.5**
**Gusseisen**
Werkstoff auf Eisenbasis, dessen Kohlenstoffanteil im Allgemeinen über 2 % liegt, mit Lamellen- oder Kugelgraphit, der für Armaturen verwendet wird

**3.6**
**Formstück**
Bauteil, außer Rohr oder Zubehörteil, das eine Abzweigung der Rohrleitung, eine Richtungs- oder Durchmesseränderung zulässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Flansch-Muffenstücke, Einflanschstücke und Überschiebmuffen werden auch als Formstücke angesehen.

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.5, modifiziert; Bauteil statt Gussstück]

**3.7**
**Schlagbeständigkeit**
Schlagarbeit, der eine Beschichtung unter festgelegten Prüfbedingungen ohne Beschädigung standhalten kann

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.6]

**3.8**
**Eindruckfestigkeit**
Widerstand der Beschichtung gegen das Eindringen eines Stempels unter festgelegten Prüfbedingungen

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.7]

**3.9**
**Porenfreiheit**
Nichtvorhandensein von Fehlstellen bei einer Hochspannungsprüfung unter festgelegten Prüfbedingungen

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.8]

**3.10**
**Epoxidharzbeschichtung**
**EP-Beschichtung**
werksmäßig aufgebrachte Beschichtung mit ausschließlich Epoxidharz (EP) als Bindemittel

BEISPIEL Aufschmelzen von (pulverförmigem) Epoxidharz, das durch (elektrostatisches) Aufsprühen oder im Wirbelsinterverfahren auf vorgewärmte Teile aufgebracht wird (Verfahren P); Das Zwei-Komponenten-Epoxidharz

besteht aus einer Grundkomponente und einem Amin-Härter und wird in einem festgelegten Verhältnis gemischt und aufgebracht (Verfahren F).

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.9, modifiziert durch die Nennung von Amin-Härter an Stelle von Katalysator, das Verhältnis muss nicht vom Hersteller festgelegt werden, Verfahren F statt L]

**3.11**
**Kreiden**
Reaktion auf der Beschichtungsoberfläche unter UV-Strahlung, verbunden mit einem Glanzverlust und Farbtonänderung

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.10, modifiziert in neutraler Formulierung der Beschichtungsoberfläche und zusätzliche Beschreibung der visuell feststellbaren Änderungen]

**3.12**
**Funktionsprüfung**
einmalig durchgeführte Prüfung, die nur nach einem Wechsel des Lieferers des Beschichtungswerkstoffes, einer Änderung des Beschichtungswerkstoffes oder einer wesentlichen Verfahrensänderung wiederholt wird

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.11]

**3.13**
**laufende Überprüfung**
Prüfung zur Überwachung des Herstellungsprozesses

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.12, modifiziert durch Verkürzung der Beschreibung]

**3.14**
**ausgewiesene Bereiche**
Flächen eines Bauteils, auf denen aufgrund von Beschränkungen der Verbindungstoleranzen, Schwierigkeiten bei der Prüfung oder Abdeckung durch eine Dichtung usw. eine geringere Schichtdicke der Beschichtung nicht zu vermeiden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In dieser Norm sind diese Bereiche definiert als: Flächen im Verbindungsbereich (ausgenommen sind Flanschdichtflächen), Schraubenlöcher, zulässige Markierungen, Rippen, Kanten, Funktionsflächen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Falls es als notwendig erachtet wird, können diese Bereiche während oder nach der Installation durch entsprechende zusätzliche Maßnahmen gegen Korrosion geschützt werden. Solche Maßnahmen sind jedoch nicht Bestandteil dieser Norm.

[QUELLE: DIN EN 14901:2014-12, 3.13, modifiziert durch Definitionsgegenstand]

**3.15**
**mittlere Mindestschichtdicke**
arithmetisches Mittel aus allen Schichtdickenmessungen an einem beschichteten Bauteil

**3.16**
**örtliche Mindestschichtdicke**
geforderte Schichtdicke, gemessen an beliebigen Punkten des beschichteten Bauteils

## 4 Bestellangaben

Für Armaturen nach DIN EN 1074 Teil 1 bis Teil 6, oder DIN EN 13774 mit einer Beschichtung nach dieser Norm sind vom Besteller in seiner Anfrage und Bestellung mit der Verweisung auf diese Norm wie folgt anzugeben:

BEISPIEL 10 Absperrschieber aus duktilem Gusseisen, DN 300, nach DIN EN 1074-2, mit Innen- und Außenbeschichtung nach DIN 3476-1.

Der Besteller muss Angaben über den Anwendungsbereich machen. Informationen zu Handhabung, Lagerung und Transport der Armatur siehe Anhang C.

# 5 Technische Anforderungen

## 5.1 Allgemeines

Es gelten die Festlegungen nach 5.2 bis 5.8. Die zur Überprüfung des Einhaltens der Anforderungen anzuwendenden Prüfverfahren sind den Anforderungen in Anhang A gegenübergestellt.

Eine Übersicht über duromere Beschichtungen findet sich in Anhang D. Über Allgemeines zu Beschichtungswerkstoffen informiert Anhang B.1.

## 5.2 Vorbereitung der Oberfläche

Vor dem Beschichtungsprozess muss die zu beschichtende Oberfläche im Wesentlichen frei von Öl, Fett und Feuchtigkeit sein. Die zu beschichtende Oberfläche muss mindestens dem Norm-Reinheitsgrad Sa 2 ½ nach DIN EN ISO 8501-1 entsprechen (siehe 7.1.2). Die Staubfreiheit ist nach DIN EN ISO 8502-3 sicherzustellen.

Die Handhabung von gestrahlten Armaturen darf nur mit den entsprechenden Werkzeugen erfolgen, um eine Verunreinigung der Oberfläche zu vermeiden.

Die Teile sollten unmittelbar nach dem Strahlen beschichtet werden (Vermeiden von Oxidation). Vor dem Aufbringen der Beschichtung sollten die Teile eine Temperatur von mindestens 3 °C über dem Taupunkt der Umgebungsluft haben (Vermeiden von Kondensatbildung auf der zu beschichtenden Oberfläche). Zusätzliche Informationen siehe Anhang B.2.

## 5.3 Aussehen und Gleichmäßigkeit

Die Epoxidharzbeschichtung des fertigen Erzeugnisses muss

— in Aussehen, Farbton und Glätte gleichmäßig sein, ausgenommen sind dabei zulässige Reparaturstellen,

— frei sein von sichtbaren Fehlern (Nadelstichen, Blasen, Falten, Rissen oder Luftporen).

Leichte Farbänderungen der Oberfläche infolge von Ausbesserungen oder längerer Bestrahlung durch Sonnenlicht (Kreiden) sind zulässig (siehe 7.1.3). Die Schutzeigenschaften der Beschichtung werden nicht beeinträchtigt.

Ausbesserungen sind zulässig (siehe 5.7).

## 5.4 Haftfestigkeit

Die Haftfestigkeit ist an Fertigungsproben nach dem in 7.1.4 beschriebenen Verfahren zu prüfen.

Die Epoxidharzbeschichtung muss eine Haftfestigkeit von mindestens 8 MPa aufweisen. Dies gilt auch für Mehrschichtsysteme.

## 5.5 Schichtdicke

Bei Messung nach dem in 7.1.5 festgelegten Verfahren muss die örtliche Mindestschichtdicke, ausgenommen in den ausgewiesenen Bereichen, größer als 200 µm sein und die mittlere Mindestschichtdicke muss gleich

oder größer als 250 µm sein. In den ausgewiesenen Bereichen (siehe 3.14) ist eine örtliche Mindestdicke von 150 µm zulässig.

### 5.6 Vernetzung

Bei Prüfung nach dem in 7.1.6 beschriebenen Prüfverfahren muss der Vernetzungsgrad der Beschichtung von Armaturen den folgenden Festlegungen entsprechen:

Das Aussehen und die Farbe des Tuches und die Oberfläche der Beschichtung sind durch Vergleichen mit den Grenzwerten für Verfärbung, Mattierung und/oder Verschmierung durch Abwischen der Referenzprobe für die Beschichtung, die der Hersteller des Beschichtungssystems bereitgestellt hat, zu bestimmen. Ausreichende Vernetzung ist gegeben, wenn die Ergebnisse von Prüfstück und Referenz keinen Unterschied aufzeigen.

### 5.7 Ausbesserungen

Ausbesserungen müssen nach den schriftlichen Festlegungen des Herstellers vorgenommen werden.

Die für die Ausbesserung von Fehlstellen verwendeten Werkstoffe müssen zwei Bedingungen erfüllen:

— sie müssen für den Schutz von Armaturen unter den Betriebsbedingungen (z. B. Temperatur) geeignet sein;

— sie müssen in jeder Hinsicht mit der vorher aufgebrachten Epoxidharzbeschichtung verträglich sein.

Die Bedingungen für die Aufbringung von Ausbesserungswerkstoffen müssen den in den technischen Datenblättern des Herstellers festgelegten Bedingungen oder den Vereinbarungen zwischen den beteiligten Parteien (Hersteller der Epoxidharzbeschichtung und Anwender des Werkstoffes) entsprechen.

Die fertige Ausbesserung muss den in den technischen Datenblättern des Herstellers festgelegten Werten entsprechen. Die Dicke der Beschichtung im ausgebesserten Bereich darf nicht geringer als die Dicke nach 5.5 sein.

### 5.8 Kathodische Unterwanderung

Bei Prüfung nach dem in 7.1.7 beschriebenen Prüfverfahren muss die Unterwanderungstiefe der Beschichtung von Armaturen der folgenden Festlegung entsprechen:

Für die Unterwanderungstiefe bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)$ °C über 28 Tage gilt als Grenzwert $\leq 10$ mm.

## 6 Anforderungen an die Funktion

### 6.1 Allgemeines

Die Beschichtung muss den nachfolgenden Anforderungen in 6.2 bis 6.9 entsprechen. Die zur Überprüfung des Einhaltens der Anforderungen anzuwendenden Prüfverfahren sind den Anforderungen in Anhang A gegenübergestellt.

### 6.2 Schlagbeständigkeit

Bei Prüfung nach dem in 7.2.2 beschriebenen Prüfverfahren ist kein elektrischer Durchschlag zulässig.

## 6.3 Eindruckfestigkeit

Bei Messung nach dem in 7.2.3 beschriebenen Prüfverfahren darf die Eindrucktiefe, gemessen nach 48 h bei einer Temperatur von (70 ± 2) °C, 30 % der ursprünglich gemessenen Beschichtungsdicke nicht überschreiten. Die Zunahme der Eindrucktiefe, gemessen zwischen 24 h und 48 h, muss geringer sein als die zwischen 0 h und 24 h gemessene Zunahme und darf 5 % der ursprünglich gemessenen Eindringtiefe nicht überschreiten.

## 6.4 Porenfreiheit

Bei Prüfung nach dem in 7.2.4 beschriebenen Prüfverfahren mit einer Spannung von 1 500 V muss der beschichtete Körper des Bauteils frei von Poren sein, d. h., es darf kein elektrischer Durchschlag auftreten. In den ausgewiesenen Bereichen sind elektrische Durchschläge zulässig.

ANMERKUNG Erfahrungswerte belegen einen starken Zusammenhang zwischen einer Schichtdicke von 250 µm und einer Porenfreiheit bei 1 500 V Prüfspannung.

## 6.5 Vernetzung

Bei Änderung des Beschichtungswerkstoffes muss die Beschichtung den vom Hersteller des Beschichtungswerkstoffes festgelegten Grenzwerten für die Änderung der Glasübergangstemperatur ($\Delta T_g$) entsprechen (siehe 7.1.6).

## 6.6 Haltbarkeit

Die Haltbarkeit der Beschichtung ist wie folgt zu bestimmen:

**a) Beständigkeit gegen Wärmealterung in Luft**

Nach Beanspruchung nach dem in 7.2.5.1 beschriebenen Prüfverfahren muss die Beschichtung bei Prüfung nach 7.2.4 frei von Poren sein.

**b) Beständigkeit gegen Wärmealterung in Wasser**

Nach Beanspruchung nach dem in 7.2.5.2 beschriebenen Prüfverfahren muss die Beschichtung an jeder Prüfprobe einen Mittelwert der Haftfestigkeit von mindestens 6 MPa aufweisen.

## 6.7 Chemische Beständigkeit (nur für die Abwasser-Entsorgung)

Die Beschichtungen müssen der Anforderung nach DIN EN 598 entsprechen.

## 6.8 Abriebfestigkeit (nur für die Abwasser-Entsorgung)

Die Beschichtungen müssen der Anforderung nach DIN EN 598 entsprechen.

## 6.9 Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser

Bei Verwendung unter den vorgesehenen Bedingungen, in ständigem oder zeitweiligem Kontakt mit Trinkwasser, müssen die auf Armaturen aufgebrachten Beschichtungen den Anforderungen der Trinkwasserverordnung (§ 17) entsprechen.

## 6.10 Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand (nur für kathodisch geschützte Rohrleitungen)

### 6.10.1 Bei Raumtemperatur

Bei der Prüfung nach 7.2.6 muss der spezifische elektrische Umhüllungswiderstand bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)$ °C nach 100-tägiger Lagerung der Probe mit Schichtdicke von 250 µm bis 400 µm im Prüfmedium mindestens $10^8\ \Omega m^2$ betragen.

Das Verhältnis $\frac{\text{Widerstand nach 100 Tagen}}{\text{Widerstand nach 70 Tagen}}$ darf nicht kleiner als 0,8 sein, wenn der spezifische Umhüllungswiderstand nach 70 Tagen nur noch eine Zehnerpotenz über dem zulässigen 100-Tage-Wert liegt.

### 6.10.2 Bei erhöhter Temperatur

Bei der Prüfung nach 7.2.7 muss der spezifische elektrische Umhüllungswiderstand bei einer Temperatur von $(60 \pm 2)$ °C nach 28-tägiger Lagerung der Probe im Prüfmedium mindestens $10^5\ \Omega m^2$ betragen. Während der Lagerung dürfen keine Blasen in der Beschichtung auftreten.

# 7 Prüfverfahren

## 7.1 Laufende Überprüfungen

### 7.1.1 Allgemeines

Die folgenden laufenden Überprüfungen sind zur Überwachung des Fertigungsprozesses von Beschichtungen durchzuführen, um eine hohe und gleichbleibende Qualität sicherzustellen.

### 7.1.2 Vorbereitung der Oberfläche

Die gestrahlte Oberfläche der Armaturen ist einer Sichtprüfung zu unterziehen, um die Übereinstimmung mit dem Norm-Reinheitsgrad Sa 2 ½ nach DIN EN ISO 8501-1 nachzuweisen.

Die Prüfung zur Beurteilung einer staubfreien Oberfläche erfolgt nach DIN EN ISO 8502-3.

### 7.1.3 Aussehen

Das Erscheinungsbild der fertigen Beschichtung ist einer Sichtprüfung zu unterziehen.

### 7.1.4 Haftfestigkeit

Die Haftfestigkeit ist durch den Abreißversuch nach DIN EN ISO 4624 zu bestimmen.

Die Haftfestigkeit ist an ebenen Flächen von Prüfplatten oder Bauteilen (wahlweise) zu bestimmen. Prüfplatten müssen aus identischem Werkstoff hergestellt und mit identischem Verfahren beschichtet sein. Die Schichtdicke im Prüfbereich muss zwischen 250 µm und 500 µm liegen.

### 7.1.5 Schichtdicke

Die Schichtdicke ist mit zerstörungsfrei arbeitenden Geräten (z. B. auf magnetischer oder elektromagnetischer Basis) mit einer Genauigkeit von $\pm 1$ % zu messen.

Es sind mindestens zehn Messungen durchzuführen. Danach sind die mittlere Mindestschichtdicke aus dem Mittelwert und die örtliche Mindestschichtdicke zu bestimmen.

### 7.1.6 Vernetzung

Die Prüfung ist mit Methyl-Isobutylketon (MIBK) durchzuführen.

Auf die staubfreie Beschichtung ist ein MIBK-Tropfen aufzubringen und nach $(30 \pm 5)$ s durch eine einzige Wischbewegung mit einem weißen Tuch zu entfernen. Das Aussehen und die Farbe des Tuches sowie der Beschichtungsoberfläche sind zu beurteilen.

Der Vergleich mit den Grenzwerten für Verfärbung, Mattierung und/oder Verschmierung kann durch Abwischen der vom Hersteller des Beschichtungssystems bereitgestellten Referenzprobe für die Beschichtung erfolgen.

Die Änderung der Glasübergangstemperatur $\Delta T_g$ an dieser Referenzprobe ist durch die dynamische Differenz-Kalorimetrie (DSC, en: differential scanning calorimetry) zu bestimmen.

### 7.1.7 Kathodische Unterwanderung

Die Prüfung erfolgt an Armaturen mit einer jeweiligen Mindestprüffläche von 0,02 $m^2$ oder in der Produktion mitlaufenden Proben gleichen Werkstoffes.

Auf die beschichtete Oberfläche wird je Prüfkörper ein Kunststoff-Rohrabschnitt mit $d = 75$ mm und $h = 100$ mm mit einem elektrisch nicht leitfähigen Kleber abdichtend aufgeklebt. Das Rohr dient zur Aufnahme einer Natriumchlorid-Lösung mit einer Stoffmengenkonzentration $c(\mathrm{NaCl}) = 0{,}5$ mol/l. Vor dem Aufkleben wird im Bereich des Rohres die Beschichtung mit einem Stirnfräser herausgeschnitten, so dass eine Fehlstelle mit $d = 6$ mm entsteht. Die kathodische Polarisation des Rohres erfolgt mit Potentiostat, wobei ein Sollpotential von $U_{0,1\mathrm{AgCl}} = -1\,550$ mV (entsprechend $U_{\mathrm{H}} = -1\,260$ mV, $U_{\mathrm{Kalomelges}} = -1\,500$ mV) eingestellt wird. In vereinfachter Weise kann eine gleichartige Polarisation auch durch Kurzschluss mit einer Magnesium-Anode erfolgen, wenn das Potential hierbei um $U_{\mathrm{H}} = -1\,200$ mV liegt.

Die Prüfung wird bei einer Temperatur von $(23 \pm 2)$ °C über 28 Tage durchgeführt.

Zur Ermittlung der Unterwanderungstiefe werden ausgehend von der Fehlstelle sechs Einschnitte sternförmig bis auf die Oberfläche ausgeführt. Eine Stunde nach Versuchsende wird mit einer Klinge die Beschichtung von der Fehlstelle aus abgehoben. Hierbei wird die mittlere Unterwanderungstiefe (= Haftverlust der Beschichtung) vom Rande der Fehlstelle ausgehend bis zur ursprünglichen Haftung ermittelt.

Für die Unterwanderungstiefe gilt als Grenzwert $\leq 10$ mm.

## 7.2 Funktionsprüfungen

### 7.2.1 Allgemeines

Funktionsprüfungen werden einmal für einen gewählten Beschichtungswerkstoff oder nach Änderung eines maßgeblichen Parameters beim Beschichtungsprozess durchgeführt.

### 7.2.2 Schlagbeständigkeit

Die Schlagbeständigkeit ist zu prüfen, indem eine Masse mit einer vorgegebenen Schlagarbeit auf die Beschichtung fallengelassen und die Schadensfreiheit überprüft wird. Der Probekörper ist durch eine starre Vorrichtung so abzustützen, dass die durch den Aufschlag des Fallgewichtes verursachte Schlagenergie vom Probekörper aufgenommen wird. Die Aufschlagfläche des Fallgewichtes muss ein Teilabschnitt einer Kugel aus gehärtetem Stahl mit einem Durchmesser von 25 mm sein. Es sind zehn Aufschläge in einem Mindestabstand von jeweils 30 mm durchzuführen.

Die Prüfung ist bei einer Umgebungstemperatur von (23 ± 2) °C durchzuführen. Die Schlagenergie $E$ muss (5 ± 0,25) Nm betragen. Die Fallhöhe des Gewichtes (500 g) muss 1 m betragen. Es ist sicherzustellen, dass während des Falls des Gewichtes möglichst geringe Reibung entsteht und dass die Schlagenergie auf einem konstanten Wert gehalten wird.

Zur Feststellung eventueller Durchschläge ist nach jedem Aufschlag die Prüfung auf Porenfreiheit nach 7.2.4 durchzuführen.

### 7.2.3 Eindruckfestigkeit

Bei der Prüfung ist die Eindrucktiefe eines Stempels in die Beschichtung unter festgelegten Bedingungen für Temperatur und Belastung zu messen.

Das Prüfgerät besteht aus:

— einem Wärmeofen mit Thermostatregelung auf (70 ± 2) °C;

— einem Penetrometer mit einem zylindrischen Stempel von 1,8 mm Durchmesser (Stempelfläche 2,5 $mm^2$), an dessen oberem Ende ein Gewicht angebracht ist. Die Baueinheit Stempel und Gewicht muss einen Druck von 10 MPa erzeugen;

— einem Messgerät mit Feinzeiger oder einem anderen Messsystem mit einer Genauigkeit von 1/100 mm.

Durchführung:

Die Prüfung ist an Metallplatten mit einer Epoxidharzbeschichtung von (250 ± 25) µm durchzuführen, die auf eine Temperatur von (70 ± 2) °C gebracht werden. Nach einer einstündigen Vorkonditionierung ist der Stempel ohne Zusatzgewicht langsam und vorsichtig auf den Probekörper aufzubringen und der Nullwert innerhalb von 5 s zu bestimmen. Anschließend ist das Zusatzgewicht anzubringen, um einen Druck von 10 MPa über den Penetrometer zu bewirken; der Stempel ist langsam und vorsichtig zu belasten. Die Eindringtiefe ist nach Prüfzeiten von 1 h, 24 h und 48 h mit einer Genauigkeit von 1/100 mm abzulesen.

Für jede Prüfzeit ist aus jeweils drei Messungen der Eindringtiefe der arithmetische Mittelwert zu berechnen.

### 7.2.4 Porenfreiheit

Für die Prüfung sind Prüfgeräte mit einer Wechselspannung, Gleichspannung oder Impulsspannung von 1 500 V und einer geeigneten Prüfelektrode (empfohlen aus leitfähigem Gummi) erforderlich. Mit Impulsspannung ist eine kapazitive Erdung ohne Beschädigung der Beschichtung möglich.

Die Prüfelektrode muss während der Messung vollflächigen Kontakt mit der Oberfläche der Beschichtung haben, da durch einen möglichen Luftspalt das Ergebnis verfälscht wird. Mögliche Fehlstellen werden durch akustische oder optische Signale des Messgerätes angezeigt. Die relative gleichmäßige Bewegung der Prüfelektrode über die beschichtete Oberfläche darf 300 mm/s nicht überschreiten.

### 7.2.5 Haltbarkeit

#### 7.2.5.1 Beständigkeit gegen Wärmealterung in Luft

Die Prüfung ist an sechs mit Epoxidharz beschichteten Prüfplatten aus Stahl (mit Maßen von etwa 40 mm × 5 mm × 130 mm), die parallel während der Fertigung beschichtet wurden, durchzuführen. Die beschichteten Proben sind so zu biegen, dass die Beschichtung auf der äußeren Biegekurve eine plastische Dehnung von 3 % aufweist. Anschließend sind die Proben in einem Heißluftofen bei (110 ± 2) °C zu lagern. Nach 30 Tagen, 60 Tagen und 90 Tagen sind jeweils zwei Proben aus dem Ofen zu entnehmen und nach 7.2.4 auf Porenfreiheit zu prüfen.

#### 7.2.5.2 Beständigkeit gegen Wärmealterung in Wasser

Die Prüfung ist an sechs mit Epoxidharz beschichteten Proben, die parallel während der Fertigung beschichtet wurden, durchzuführen.

ANMERKUNG Flache Gussstücke, z. B. Blindflansche, haben sich für die Durchführung dieser Prüfung als geeignet erwiesen.

Diese Proben sind 7 Tage in deionisiertem Wasser bei (70 ± 2) °C zu lagern. Danach sind die Proben aus dem Wasserbad zu entnehmen, abzukühlen und zu trocknen. Anschließend ist nach 7.1.4 zu prüfen.

### 7.2.6 Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand bei Raumtemperatur

Die Prüfung erfolgt an 3 Armaturen nach DIN EN 10289:2004-08, Anhang F.1

### 7.2.7 Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand bei erhöhter Temperatur

Die Prüfung erfolgt an 3 Armaturen nach DIN EN 10289:2004-08, Anhang F.2

# Anhang A
(normativ)

# Qualitätssicherung

## A.1 Allgemeines

Die Übereinstimmung der Erzeugnisse mit dieser Norm ist durch:

— die Durchführung von Funktionsprüfungen nach Tabelle A.1;

— und durch Überwachung des Herstellungsprozesses durch laufende Überprüfungen (Tabelle A.2) sicherzustellen.

**Tabelle A.1 — Funktionsprüfungen**

| Nr. | Kennwert | Anforderung | Abschnitt | Prüfung | Abschnitt |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Schlagbeständigkeit | Kein elektrischer Durchschlag | 6.2 | Fallprüfung, Hochspannungsprüfung | 7.2.2 |
| 2 | Eindruckfestigkeit | Eindrucktiefe ≤ 30 % der ursprünglichen Dicke | 6.3 | Penetrometer | 7.2.3 |
| 3 | Porenfreiheit | Kein elektrischer Durchschlag | 6.4 | Hochspannungsprüfgerät | 7.2.4 |
| 4 | Vernetzung | Kalibrierung | 6.5 | DSC-Prüfung an Referenzprobe | 7.1.6 |
| 5 | Beständigkeit gegen Wärmealterung in Luft | Kein elektrischer Durchschlag | 6.6 a) | Heißluftalterung von gebogenen Prüfplatten | 7.2.5.1 |
| 6 | Beständigkeit gegen Wärmealterung in Wasser | Haftfestigkeit ≥ 6 MPa | 6.6 b) | Alterung in 70 °C heißem Wasser | 7.2.5.2 |
| 7 | Chemische Beständigkeit | DIN EN 598 | 6.7 | DIN EN 598 | |
| 8 | Abriebfestigkeit | DIN EN 598 | 6.8 | DIN EN 598 | |
| 9 | Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser | Nationale Hygieneanforderungen | 6.9 | Nachweis eines Prüfzeugnis | |
| 10 | Spezifischer elektrischer Umhüllungs-widerstand | (23 ± 2) °C ≥ 108 $\Omega m^2$<br>(60 ± 2) °C ≥ 105 $\Omega m^2$ | 6.10 | DIN EN 10289:2004-08, Anhang F | 7.2.6<br>7.2.7 |

ANMERKUNG Die Erfahrung hat gezeigt, dass zwischen einer Schichtdicke von 250 µm und der Porenfreiheit bei einer Prüfungsspannung von 1 500 V eine strenge Korrelation besteht. Infolgedessen kann die Porenfreiheit durch die Messung der Schichtdicke als laufende Prüfung dargestellt werden. Die Korrelation zwischen Porenfreiheit und Schichtdicke kann in einer Funktionsprüfung mit 1 500 V mit einer mittleren Mindestschichtdicke von nicht mehr als 250 µm beschichteten Armatur nachgewiesen werden.

**Tabelle A.2 — Laufende Überprüfungen**

| Nr. | Kennwert | Anforderung | Abschnitt | Prüfung | Abschnitt | Häufigkeit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vorbereitung der Oberfläche | Sa 2 ½ | 5.2 | Sichtprüfung | 7.1.2 | 100 % |
| 2 | Aussehen der Beschichtung | Gleichmäßig, frei von Poren, Blasen | 5.3 | Sichtprüfung | 7.1.3 | 100 % |
| 3 | Haftfestigkeit | Mittelwert ≥ 8 MPa, Mindestwert ≥ 6 MPa | 5.4 | Stempelabriss-verfahren nach DIN EN ISO 4624 | 7.1.4 | 1 × alle 3 Monate |
| 4 | Schichtdicke | Mittelwert ≥ 250 µm (Körper) | 5.5 | Zerstörungsfreies Prüfverfahren | 7.1.5 | 1 Stück je Schicht |
| 5 | Vernetzung | Übereinstimmung mit Referenzprobe | 5.6 | MIBK-Prüfung | 7.1.6 | 1 Stück je Schicht |
| 6 | Unterwande-rungstiefe | ≤ 10 mm | 5.8 | Kathodische Unterwanderung | 7.1.7 | 2 × jährlich |

## A.2 Funktionsprüfung, Einteilung der Armaturen in Größengruppen

Zur Sicherstellung ihrer Gebrauchstauglichkeit hinsichtlich Korrosionsschutz müssen alle Armaturen die technischen Anforderungen nach Abschnitt 5 und die Funktionsanforderungen nach Abschnitt 6 erfüllen.

Für diesen Nachweis müssen die Funktionsprüfungen nach Abschnitt 6 mindestens an einer Nennweite DN für jede Größengruppe nach Tabelle A.3 durchgeführt werden. Eine Nennweite DN ist für eine Gruppe repräsentativ, wenn für die Funktionsfähigkeit die gleichen Kennwerte für Auslegung und Beschichtungsprozess für den gesamten Größenbereich zugrunde gelegt wurden. Sind in einer Gruppe Erzeugnisse unterschiedlicher Ausführung und/oder aus unterschiedlichen Beschichtungsprozessen enthalten, so sollte die Gruppe unterteilt werden.

**Tabelle A.3 — Nennweite**

Maße in DN

| DN-Gruppe | 40 bis 500 | 600 bis 2 000 |
|---|---|---|
| Bevorzugte Nennweite DN in jeder Gruppe | 150 | 1 000 |

Alle Anforderungen sind sicherzustellen und die EP-Beschichtung ist einmalig je Verarbeitungsverfahren mindestens jedoch in zeitlichen Abständen von zwei Jahren zu überprüfen.

## A.3 Qualitätsbewertungssystem

Die Qualität der Erzeugnisse während der Herstellung ist zu überwachen, um die technischen Anforderungen dieser Norm zu erfüllen. Soweit möglich, sollte bei der Probeentnahme nach statistischen Techniken vorgegangen werden.

Dem Hersteller wird empfohlen, ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001 oder vergleichbar anzuwenden.

# Anhang B
(informativ)

# Beschichtungswerkstoffe und Aufbringung der Beschichtung

## B.1 Allgemeines

Alle nach diesen technischen Festlegungen gekauften oder verwendeten Beschichtungsstoffe sollten in geeigneten und zugelassenen Behältern verpackt werden. Diese Behälter sollten deutlich sichtbar mit dem Namen des Herstellers, der Art des Werkstoffes sowie gegebenenfalls der Chargen- oder Los-Nummer gekennzeichnet sein. Der Versand in Silos ist zulässig, sofern die vorgenannten Angaben in den Begleitpapieren enthalten sind.

Die Beschichtungswerkstoffe sollten in Behältern verpackt sein, die dafür geeignet sind, das Erzeugnis bei Handhabung, Versand und Lagerung sauber und trocken zu halten. Die Lager- und Handhabungsbedingungen sollten den Empfehlungen des Herstellers entsprechen.

Bei der Handhabung, beim Versand und bei der Lagerung sollten für alle Werkstoffe die geeigneten Maßnahmen getroffen werden, um Beschädigungen der Behälter zu vermeiden, die zu einer Verunreinigung der Beschichtungswerkstoffe führen würden. Alle verunreinigten oder auf andere Weise beschädigten Werkstoffe sollten aussortiert werden.

## B.2 Aufbringung der Beschichtung

Die Vorgehensweise beim Aufbringen der Beschichtung, d. h. Temperaturen, Mischungsverhältnis, Aushärtungsbedingungen, sollte den Anleitungen des Herstellers der Beschichtung entsprechen. Weiterhin muss der Taupunkt der Umgebungsluft berücksichtigt werden, um die Bildung von Taufeuchtigkeit zu vermeiden.

Während der Beschichtungs- und Aushärtungszeiten sollte die beschichtete Armatur so gehandhabt werden, dass eine Beschädigung der Beschichtung vermieden wird.

# Anhang C
(informativ)

# Handhabung, Transport und Lagerung

## C.1 Handhabung

Beschichtete Armaturen sollten so gehandhabt werden, dass die Beschichtung nicht beschädigt werden kann. Die unmittelbare Verwendung von Stahlseilen oder Anschlagmitteln oder anderen Vorrichtungen, durch die die Beschichtung beschädigt werden könnte, sollte vermieden werden

## C.2 Transport zum Lagerplatz

Während des Transports zum Lagerplatz im Beschichtungswerk sollte der Beschichter alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Beschädigung der Armaturen sowie der Beschichtung zu vermeiden.

## C.3 Lagerung

Während der Lagerung sollten entsprechende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um eine mechanische Verschlechterung und optische Beeinflussung (durch Kreiden) der Beschichtung zu verhindern.

## C.4 Verladung von Armaturen zur Auslieferung

Bei der Verladung von Armaturen im Beschichtungswerk sollte der Beschichter alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um einer Beschädigung der Beschichtung vorzubeugen.

# Anhang D
(informativ)

# Übersicht über duromere Beschichtungen

Duromere kommen sowohl als äußerer Korrosionsschutz (Umhüllung) wie auch als innerer Korrosionsschutz (Auskleidung) von Rohren, Formstücken und Armaturen in unterschiedlichen Schichtdicken zur Anwendung. Tabelle D.1 gibt einen Überblick über die entsprechenden Produktnormen.

**Tabelle D.1 —Übersicht über Normen und Schichtdicken von duromeren Beschichtungen**

| Korrosions-schutz | | Epoxidharz | | Polyurethan | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bau-teil** | **Werk-stoff** | **Umhüllung** | **Auskleidung** | **Umhüllung** | **Auskleidung** |
| Rohre | Stahl | DIN EN 10289<br>A:≥ 400 µm<br>B: ≥ 800 µm<br>C: ≥ 1 500 µm | DIN EN 10301[a]<br>60 µm bis 100 µm | DIN EN 10290<br>A: ≥ 1 000 µm<br>B: ≥ 1 500 µm | - |
| | Guss-eisen | - | - | DIN EN 15189<br>1 000 µm[b] | DIN EN 15655<br>≤ DN 200: 1 300 µm[c]<br>> DN 200: 1 500 µm[c] |
| Form-stücke | Stahl | DIN EN 10289<br>A: ≥ 400 µm<br>B: ≥ 800 µm<br>C: ≥ 1 500 µm | DIN EN 10301[a]<br>60 µm bis 100 µm | DIN EN 10290<br>A: ≥ 1 000 µm<br>B: ≥ 1 500 µm | - |
| | Guss-eisen | DIN EN 14901<br>≥ 250 µm[d] | DIN EN 14901<br>≥ 250 µm[d] | - | DIN EN 15655<br>≤ DN 200: 1 300 µm[c]<br>> DN 200: 1500 µm[c] |
| Arma-turen | Stahl | DIN 3476-1<br>≥ 250 µm[d]<br>DIN 3476-2<br>≥ 1 500 µm | DIN 3476-1<br>≥ 250 µm[d] | DIN 3476-2<br>≥ 1 500 µm[e] | DIN 3476-1<br>≥ 250 µm |
| | Guss-eisen | DIN 3476-1<br>≥ 250 µm[d]<br>DIN 3476-2<br>≥ 1 500 µm | DIN 3476-1<br>≥ 250 µm[d] | DIN 3476-2<br>≥ 1 500 µm[e] | DIN 3476-1<br>≥ 250 µm |

[a] Flow coat, Transport von nicht korrosivem Gas

[b] Mindestschichtdicke $(x - 2\sigma) > 700$ µm

[c] Mindestschichtdicke $(x - 2\sigma) > 800$ µm, Mittelwert bis DN 200 ≥ 1 300 µm, Mittelwert über DN 200 ≥ 1 500 µm

[d] Mittlerer Mindestschichtdicke, örtliche Mindestschichtdicke ≥ 200 µm, an ausgewiesenen Bereichen örtliche Mindestschichtdicke ≥ 150 µm

[e] PUR oder PUA

# Literaturhinweise

DIN EN 736-1:2018-05, *Armaturen — Terminologie — Teil 1: Definition der Grundbauarten; Deutsche Fassung EN 736-1:2018*

DIN EN 805, *Wasserversorgung — Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

DIN EN 10290, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Polyurethan und polyurethan-modifizierten Materialien*

DIN EN 10301, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-Rohrleitungen — Innenbeschichtung zur Verringerung der Reibung beim Transport von nicht korrosivem Gas*

DIN EN 14141, *Armaturen für den Transport von Erdgas in Fernleitungen — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung*

DIN EN 14901:2014-12, *Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen — Epoxidharzbeschichtung (für erhöhte Beanspruchung) von Formstücken und Zubehörteilen aus duktilem Gusseisen — Anforderungen und Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 14901:2014*

DIN EN 15189, *Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen — Polyurethanumhüllung von Rohren — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 15655, *Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen — Polyurethan-Auskleidung von Rohren und Formstücken — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen*

# DIN 3476-2

ICS 91.140.60

Mit DIN 3476-1:2018-08
Ersatz für
DIN 3476:1996-08;
Ersatz für
DIN 30677-2:1988-09

## Armaturen –
## Anforderungen und Prüfungen –
## Teil 2: Korrosionsschutz durch duromere Dickbeschichtungen

Valves –
Requirements and tests –
Part 2: Protection against corrosion by duromer thick coating

Robinetterie –
Exigences et essais –
Partie 2: Protection contre la corrosion au moyen d'un revêtement épais duromère

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA)
DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)
DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.
Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin

Preisgruppe 12
www.din.de
www.beuth.de

2858094

# Inhalt

Seite

**Vorwort** ... 4

**1 Anwendungsbereich** ... 5

**2 Normative Verweisungen** ... 5

**3 Begriffe** ... 7

**4 Bestellangaben** ... 9

**5 Technische Anforderungen** ... 10
**5.1 Allgemeines** ... 10
**5.2 Vorbereitung der Oberfläche** ... 10
**5.3 Aussehen und Gleichmäßigkeit** ... 10
**5.4 Haftfestigkeit** ... 11
**5.5 Schichtdicke** ... 11
**5.6 Vernetzung über Härteprüfung** ... 11
**5.7 Ausbesserungen** ... 11
**5.8 Kathodische Unterwanderung** ... 12
**5.9 Elektrische Porenfreiheit** ... 12
**5.10 Elektrolytische Porenfreiheit bei Armaturen für kathodisch geschützte Rohrleitungen** ... 12

**6 Anforderungen an die Funktion** ... 12
**6.1 Allgemeines** ... 12
**6.2 Schlagbeständigkeit** ... 13
**6.3 Eindruckfestigkeit** ... 13
**6.4 Mischungsverhältnis** ... 13
**6.5 Vernetzungsgrad** ... 13
**6.6 Haltbarkeit** ... 13
**6.7 Chemische Beständigkeit (nur für die Abwasser-Entsorgung)** ... 13
**6.8 Abriebfestigkeit (nur für die Abwasser-Entsorgung)** ... 13
**6.9 Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser** ... 13
**6.10 Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand (nur für kathodisch geschützte Rohrleitungen)** ... 14
**6.11 Reißdehnung** ... 14

**7 Prüfverfahren** ... 14
**7.1 Laufende Überprüfungen** ... 14
**7.2 Funktionsprüfungen** ... 15

**Anhang A** (normativ) **Qualitätssicherung** ... 18
**A.1 Allgemeines** ... 18
**A.2 Funktionsprüfung, Einteilung der Armaturen in Größengruppen** ... 19
**A.3 Qualitätsbewertungssystem** ... 20

**Anhang B** (informativ) **Beschichtungswerkstoffe und Aufbringung der Beschichtung** ... 21
**B.1 Allgemeines** ... 21
**B.2 Aufbringung der Beschichtung** ... 21

**Anhang C** (informativ) **Handhabung, Transport und Lagerung** ... 22
**C.1 Handhabung** ... 22
**C.2 Transport zum Lagerplatz** ... 22
**C.3 Lagerung** ... 22

**C.4 Verladung von Armaturen zur Auslieferung** ..... **22**
**Anhang D** (informativ) **Übersicht über duromere Beschichtungen** ..... **23**
**Literaturhinweise** ..... **24**

# Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 003-01-16 AA „Industriearmaturen für die Wasserversorgung, Membranarmaturen, Rückflussverhinderer, Hydranten sowie Schieber, Ventile, Klappen und Hähne“ im DIN-Normenausschuss Armaturen (NAA) erarbeitet.

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

Die letzte Ausgabe von DIN 3476 hat in ihrem technischen Anspruch nicht mehr der aktuellen Fertigungstechnologie und der in Europäischen Normen beschriebenen Qualitätsmerkmalen entsprochen.

DIN 3476 soll auch für den äußeren Korrosionsschutz anwendbar sein und berücksichtigt die Anforderungen und Prüfungen nach DIN 30677-1 und -2. Um die Anforderungen der von dieser Normenreihe zu ersetzenden DIN 30677-1 und -2, speziell hinsichtlich des Teil 2 abzubilden, wird in diesem Zuge auch bei DIN 3476 ein Teil 2 eingeführt. DIN 3476 gilt nun nicht nur für Armaturen in Rohwasser- und Trinkwasserleitungen, sondern auch für Armaturen in Gas- und Abwasserleitungen.

Die Normenreihe DIN 3476 *Armaturen — Anforderungen und Prüfungen* besteht aus folgenden Teilen:

— *Teil 1: Korrosionsschutz durch Epoxidharzbeschichtung aus Pulverlacken (P) bzw. Flüssiglacken (F)*

— *Teil 2: Korrosionsschutz durch duromere Dickbeschichtungen*

**Änderungen**

Gegenüber DIN 3476:1996-08 und DIN 30677-2:1988-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Aufteilung der Norm in zwei Teile;

b) Aufnahme der Polyurethan/Polyurea-Beschichtungen in DIN 3476-2;

c) Aufnahme von Anforderungen und Prüfungen für den Einsatzbereich kathodischer Korrosionsschutz (KKS);

d) das Vorwort wurde dahingehend angepasst, dass DIN 3476-1 und -2 zukünftig auch für den äußeren Korrosionsschutz anwendbar ist und DIN 30677-1 und -2 ablöst;

e) Formstücke aus duktilem Gusseisen sind nicht mehr Bestandteil dieser Norm, diese sind in DIN EN 14901 festgelegt;

f) die Beschichtung von Formstücken aus Stahl ist nicht mehr Bestandteil dieser Norm und ist in DIN EN 10289, DIN EN 10339 und DIN EN 10290 festgelegt.

**Frühere Ausgaben**

DIN 3476: 1996-08
DIN 30677-2: 1988-09

# 1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen und Prüfverfahren für werksmäßig innen und/oder außen aufgebrachte duromere Dickbeschichtungen für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Armaturen aus Gusseisen, Stahl und Stahlguss fest. Es handelt es sich um lösemittelfreie Zweikomponentensysteme, welche sowohl für nicht als auch kathodisch geschützte erdüberdeckte Anlagen geeignet sind.

Beschichtungen nach dieser Norm sind je nach Ausführung für Dauerbetriebstemperaturen von −50 °C bis 80 °C geeignet. Die nach DIN EN 1074-1 (Wasser) sowie DIN EN 13774 und DIN EN 14141 (Gas) festgelegten maximalen Temperaturbereiche werden dadurch nicht eingeschränkt.

Der Temperaturgradient zwischen transportiertem Medium und Umgebungstemperatur der Armatur oder Zubehörteilen beeinflusst den Anwendungsbereich infolge von Wasserdampfdiffusion durch die Beschichtung (Blasenbildung an der Innenbeschichtung durch Temperaturgefälle nach DIN 50928).

Diese Norm enthält verschiedene Klassen der Beschichtungen je nach Anwendungsbereich (z. B. Temperatur, Umhüllungswiderstand).

Die Anforderungen und Prüfungen nach diesem Dokument dienen der Gütesicherung von fertig gestellten und funktionsgeprüften Armaturen mit einer nachträglich aufgebrachten duromeren Dickbeschichtung.

Dieses Dokument gilt nicht für Formstücke und Zubehörteile.

Dieses Dokument gilt auch für Mehrschicht-Umhüllungssysteme z. B. Epoxidharz-Dünnbeschichtung mit Polyurethan-Dickbeschichtung, sofern die Dickbeschichtung als Korrosionsschutz fungiert.

Der Einsatz der Beschichtungen kann zum Schutz der Armaturen nach folgenden Klassen erfolgen:

— Klasse A (Umhüllungen): örtliche Mindestschichtdicke 1 500 µm (−20 °C bis 80 °C)

— Klasse B (Umhüllungen): örtliche Mindestschichtdicke 1 500 µm (−50 °C bis 80 °C)

Die Auskleidung erfolgt nach DIN 3476-1 oder DIN EN ISO 11178.

Zu den duromeren Dickbeschichtungen zählen Polyurethan, Polyurea oder Epoxidharze und deren Modifikationen.

Bei Auskleidungen von Armaturen zum Transport von Wasser und Abwasser darf der Temperaturunterschied (Dauerbetriebstemperatur) von Medium und Armatur nicht mehr als 5 °C betragen ($\Delta t \leq 5$ °C).

# 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).

DIN 3476-1, *Armaturen — Anforderungen und Prüfungen — Teil 1: Korrosionsschutz durch Epoxidharzbeschichtung aus Pulverlacken (P) bzw. Flüssiglacken (F)*

DIN 30672-1, *Nachumhüllungsmaterialien für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen — Teil 1: Anforderungen und Produktprüfungen*

DIN 30672-2, *Nachumhüllungsmaterialien für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen — Teil 2: Ausführung und Qualitätskontrolle auf der Baustelle*

DIN EN 598, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung — Anforderungen und Prüfverfahren*

DIN EN 10289:2004-08, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Epoxi- und epoxi-modifizierten Materialien; Deutsche Fassung EN 10289:2002*

DIN EN 10290:2004-08, *Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen — Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Polyurethan und polyurethan-modifizierten Materialien; Deutsche Fassung EN 10290:2002*

DIN EN 12068, *Kathodischer Korrosionsschutz — Organische Umhüllungen für den Korrosionsschutz von in Böden und Wässern verlegten Stahlrohrleitungen im Zusammenwirken mit kathodischem Korrosionsschutz — Bänder und schrumpfende Materialien*

DIN EN 13774, *Armaturen für Gasverteilungssysteme mit zulässigen Betriebsdrücken kleiner oder gleich 16 bar — Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*

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

DIN EN ISO 868, *Kunststoffe und Hartgummi — Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte)*

DIN EN ISO 4624, *Beschichtungsstoffe — Abreißversuch zur Bestimmung der Haftfestigkeit*

DIN EN ISO 8501-1, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit — Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach gänzlichem Entfernen vorhandener Beschichtungen*

DIN EN ISO 8502-3, *Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen — Prüfungen zum Beurteilen der Oberflächenreinheit — Teil 3: Beurteilung von Staub auf für das Beschichten vorbereiteten Stahloberflächen (Klebeband-Verfahren)*

DIN EN ISO 11177, *Emails und Emaillierungen — Innen- und außenemaillierte Armaturen und Druckrohrformstücke für die Roh- und Trinkwasserversorgung — Qualitätsanforderungen und Prüfung*

ISO 4287-1:1984[1)], *Surface roughness — Terminology — Part 1: Surface and its parameters*

Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser (Beschichtungsleitlinie) (zukünftige Bewertungsgrundlage für organische Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser) des Umweltbundesamtes[2)]

---

1) Innerhalb DIN 3476-2 wird auf die „Zehnpunktehöhe der Unregelmäßigkeiten“ Bezug genommen (ISO 4287-1:1984). Diese wird mit dem Symbol *Rz* und in einigen Ländern auf Messgeräten für Rauheitsprofile angegeben. DIN EN ISO 4287:2010-07 nutzt das Symbol *Rz* für die „Größte Höhe des Profils“. Daraus kann ein nicht vernachlässigbarer Unterschied in den erhaltenen Ergebnissen resultieren.

2) Zu beziehen unter http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasser-verteilen/bewertungsgrundlagen-leitlinien