E DIN 30360:2025-11 (D)

Erscheinungsdatum: 2025-10-10

Korrosionsschutz - Überblick Merkmale und Prüfmethoden von Werks- und Nachumhüllungen

Inhalt

Seite

Vorwort 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 10

4 Grundsätzliches 10

5 Shore-Härte D 12
5.1 Allgemeines 12
5.2 Prüfung von Beschichtungen 12
5.3 Prüfkörper 12
5.4 Durchführung 13
5.5 Ermitteln des Vernetzungsgrads 13

6 Schichtdicke 13
6.1 Allgemeines 13
6.2 Prüfgerät (Trockenschichtdicke von Beschichtungen und Schichtdicke von Umhüllungen) 13
6.3 Verfahrensbeschreibung (Trockenschichtdicke von Beschichtungen und Schichtdicke von Umhüllungen) 14
6.4 Auswertung 14

7 Porenfreiheit 14
7.1 Allgemeines 14
7.2 Prüfgerät/Equipment 14
7.3 Durchführung 15
7.4 Prüfspannung 15
7.5 Ergebnisse 15

8 Schlagbeständigkeit 16
8.1 Allgemeines 16
8.2 Prüfgerät 16
8.3 Herstellung der Proben 18
8.3.1 Allgemeines 18
8.3.2 Bänder 18
8.3.3 Schrumpfende Materialien, Petrolatum oder Bitumen 18
8.3.4 Werksumhüllung 18
8.4 Durchführung 18
8.5 Auswertung und Angabe der Messergebnisse 19

9 Haftfestigkeit „Dolly Test“ 19

10 Kathodische Unterwanderung 19
10.1 Allgemeines 19
10.2 Prüfvorrichtung und Werkzeuge 20
10.3 Überprüfung der Referenzelektrode 22
10.4 Durchführung 22
10.5 Verfahrensbeschreibung 22
10.5.1 Probenvorbereitung 22
10.5.2 Durchführung der Prüfung 22

10.6 Auswertung ... 23

11 Spezifischer elektrischer Umhüllungswiderstand ... 24
11.1 Allgemeines ... 24
11.2 Schichtdicke ... 25
11.3 Prüfaufbau ... 25
11.3.1 Allgemeines ... 25
11.3.2 Prüfung von Rohren mit großem Rohrdurchmesser ... 26
11.3.3 Prüfung von Rohren mit kleinem Rohrdurchmesser durch die horizontale Lagerung ... 26
11.3.4 Prüfung von Rohren mit kleinem Rohrdurchmesser durch die vertikale Lagerung ... 27
11.4 Referenzmessung mit Referenzwiderstand ... 28
11.5 Durchführung ... 28
11.6 Kriechstromableitung ... 29
11.7 Auswertung ... 29
11.7.1 Allgemeines ... 29
11.7.2 Raumtemperatur ... 29
11.7.3 Maximale Dauerbetriebstemperatur ... 30
11.8 Besonderheiten bei Duromeren ... 30

12 Eindruckwiderstand ... 30
12.1 Allgemeines ... 30
12.2 Prüfgerät ... 30
12.3 Herstellug vom Proben ... 32
12.3.1 Allgemeines ... 32
12.3.2 Konditionierung ... 33
12.4 Durchführung ... 33
12.5 Bestimmung der Eindringtiefe und Restschichtdicke ... 33

13 Thermische Alterung an der Luft ... 33
13.1 Allgemeines ... 33
13.2 Wärmeschrank ... 34
13.3 Prüfkörper ... 35
13.4 Durchführung der Prüfung ... 35
13.5 Auswertung ... 35

14 Thermische Alterung in Wasser ... 37
14.1 Allgemeines ... 37
14.2 Ausrüstung ... 37
14.3 Prüfkörper ... 37
14.4 Durchführung der Prüfung ... 38
14.5 Auswertung ... 38

15 Alterung durch UV-Licht ... 40
15.1 Allgemeines ... 40
15.2 Prüfgerät ... 40
15.3 Durchführung ... 40
15.3.1 Probekörper und Probenvorbereitung ... 40
15.3.2 Durchführung der Messung ... 41
15.4 Auswertung ... 41

16 Schälwiderstand Lage/Lage ... 41
16.1 Allgemeines ... 41
16.2 Prüfgerät ... 42
16.3 Herstellung von Proben ... 42
16.3.1 Allgemeines ... 42
16.3.2 Bänder ... 42
16.3.3 Schrumpfende Materialien ... 43
16.4 Durchführung ... 43
16.4.1 Allgemeines ... 43
16.4.2 Bänder ... 43
16.4.3 Schrumpfende Materialien ... 43

16.5 Auswertung und Angabe der Prüfergebnisse ... 43

17 Zugeigenschaften ... 44
17.1 Allgemeines ... 44
17.2 Prüfgerät ... 44
17.3 Herstellung Proben, Probekörper ... 44
17.3.1 Form und Maße Probekörper ... 44
17.3.2 Konditionierung der Probekörper ... 45
17.4 Durchführung ... 45
17.4.1 Allgemeines ... 45
17.4.2 Prüfgeschwindigkeit ... 45
17.4.3 Durchführung ... 46
17.5 Auswertung ... 46
17.5.1 Einflussfaktoren ... 46
17.5.2 Bruchdehnung ... 46
17.5.3 Zugspannung ... 47

18 Elektrolytisches Messverfahren zur Prüfung des spezifischen elektrischen Umhüllungswiderstands auf der Baustelle ... 48
18.1 Einleitung ... 48
18.2 Durchführung ... 48
18.3 Auswertung ... 49

19 Biegbarkeit Einschichtsysteme ... 50
19.1 Allgemeines ... 50
19.2 Prüfgerät ... 50
19.3 Herstellung der Probe ... 51
19.3.1 Prüfplatte (bevorzugte Variante Typprüfung) ... 51
19.3.2 Rohrabschnitt in Längsrichtung (bevorzugte Variante Produktionskontrolle oder Prüfung auf der Baustelle) ... 51
19.4 Durchführung ... 52
19.4.1 Prüfung an Prüfplatten (Laborprüfkörpern) ... 52
19.4.2 Prüfung an Rohrabschnitten (nur Nennweiten größer DN 400) ... 52
19.4.3 Prüfung bei tiefen Temperaturen (z. B. 0 ± 2) °C ... 53
19.5 Auswertung ... 54

20 Biegbarkeit Mehrschichtsysteme ... 54
20.1 Allgemeines ... 54
20.2 Prüfgerät ... 54
20.3 Herstellung der Probe aus Rohrabschnitt ... 55
20.4 Durchführung ... 56
20.4.1 Allgemeines ... 56
20.4.2 Übliche Bemessung des Prüfdorns ... 57
20.5 Auswertung ... 58

21 Schälwiderstand an Rohraußenfläche ... 58
21.1 Allgemeines ... 58
21.2 Prüfvorrichtung ... 58
21.3 Durchführung ... 60
21.3.1 Vorbereitung der Proben ... 60
21.3.2 Durchführung der Messung ... 60
21.4 Auswertung ... 60

22 Berstwiderstand ... 61
22.1 Allgemeines ... 61
22.2 Prüfgerät und Prüfvorrichtung ... 61
22.3 Herstellung der Proben z. B. schrumpfendes Material mit Verstärkung ... 62
22.4 Prüfverfahren z. B. schrumpfendes Material mit Verstärkung ... 62
22.5 Auswertung und Angabe der Ergebnisse ... 62

Literaturhinweise ... 63

Bilder

Bild 1 — Eindringen der Prüfspitze 12

Bild 2 — Prinzipskizze Prüfaufbau Schlagprüfgerät (auf das Fallrohr sollte möglichst verzichtet werden) 18

Bild 3 — Elektrolytische Messzelle 22

Bild 4 — Schaltbild 25

Bild 5 — Prinzipskizze zur Bestimmung am Rohrsegment für Rohre mit großem Durchmesser 26

Bild 6 — Prinzipskizze zur Bestimmung für Rohre mit kleinem Durchmesser 27

Bild 7 — Prinzipskizze zur Bestimmung für eingetauchte Rohrabschnitte oder andere Bauteile mit verschlossenen Öffnungen 28

Bild 8 — Beispielhafter Prüfaufbau für Rohrkörperprüfung außen gestützt 31

Bild 9 — Beispielhafter Prüfaufbau für Prüfplatte 32

Bild 10 — Skizze zur Bestimmung der Restschichtdicke (T3) oder Eindrigntiefe (T4) 33

Bild 11 — Fallbeispiel Eigenschaftsänderung von Kunststoffen mit der Zeit: K0 Wert vor Wärmealterung, K70(i) Wert nach 70 Tagen Wärmealterung, Fallbeispiel K100(i), Wert nach 100 Tagen Wärmealterung, Fallbeispiel (i) 36

Bild 12 — Fallbeispiel Eigenschaftsänderung von Kunststoffen mit der Zeit: K0 Wert vor Wärmealterung, K70(i) Wert nach 70 % Gesamtlagerungsdauer Wärmealterung, Fallbeispiel K100(i), Wert nach 100 % Gesamtlagerungsdauer Wärmealterung, Fallbeispiel (i) 39

Bild 13 — Aufbau der Probe für die Bestimmung des Schälwiderstandes für Bänder 43

Bild 14 — Zugspannungs- und Dehnungskurven 47

Bild 15 — Messvorrichtung 49

Bild 16 — Prüfgerät mit Biegegerät mit hierzu geeignetem Drucklager 50

Bild 17 — Probenahme an einem Ring oder Rohrabschnitten 51

Bild 18 — Probenahme an einem Rohrstück 52

Bild 19 — Prüfgerät mit Biegegerät mit hierzu geeignetem Drucklager 55

Bild 20 — Probenahme an einem Ring oder Rohrabschnitten 56

Bild 21 — Probenahme an einem Rohrstück 56

Bild 22 — Diagramm der wirksamen Dicke des Streifens 56

Bild 23 — Anordnung I zur Bestimmung des Schälwiderstandes 59

Bild 24 — Anordnung III zur Bestimmung des Schälwiderstandes 60

Bild 25 — Zeit-Kraft- oder Weg-Kraft-Diagramm **61**

Bild 26 — Prüfgerät nach DIN EN ISO 3303-1 ..... **61**

Tabellen

Tabelle 1 — Schlagenergie **16**

Tabelle 2 — Übersicht Elektroden und entsprechende Prüfpotentiale **23**

Tabelle 3 ..... **30**

Tabelle 4 — Typische Produktapplikation für Prüfung **32**

Tabelle 5 — Beispiele Lagerungstemperatur und Dauer von Nachumhüllungen **35**

Tabelle 6 — Übersicht Lagerungstemperatur und Dauer **38**

Tabelle 7 — Typische Prüfgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Probekörper nach DIN EN ISO 527-2 ..... **45**

Tabelle 8 — Typische Prüfgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Probekörpertyp nach DIN EN ISO 527-3 ..... **46**

Tabelle 9 — S-Werte in Abhängiskeit der Temperatur und des Probentyps **53**