DIN EN ISO 9351:2025-07 (D)

Galvanische Anoden für den kathodischen Schutz in Meerwasser und salzhaltigen Sedimenten (ISO 9351:2025); Deutsche Fassung EN ISO 9351:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

Vorwort ... 10

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe ... 12

4 Symbole und Abkürzungen ... 16
4.1 Symbole ... 16
4.2 Abkürzungen ... 16

5 Qualifikation des Personals ... 16

6 Werkstoffe von galvanischen Anoden und deren Eigenschaften ... 17
6.1 Allgemeines ... 17
6.2 Zusammensetzung der Anodenlegierung ... 17
6.3 Elektrochemische Eigenschaften ... 18
6.4 Elektrochemische Prüfungen ... 18
6.4.1 Allgemeines ... 18
6.4.2 Leistungsprüfung ... 18
6.4.3 Kurzzeitprüfungen zur Qualitätskontrolle ... 19
6.5 Verbrauchsrate der Anode ... 20

7 Auslegungs- und Annahmekriterien für Anoden ... 20
7.1 Allgemeines ... 20
7.2 Chemische Zusammensetzung ... 21
7.3 Elektrochemische Eigenschaften ... 21
7.4 Anodenform ... 22
7.5 Physikalische Eigenschaften ... 22
7.6 Anodenkernwerkstoffe ... 23
7.7 Kabelverbindungen zu Anoden ... 24

8 Umweltauswirkung ... 25

Anhang A (informativ) Meerwasser ... 26

Anhang B (normativ) Physikalische Toleranzen für galvanische Anoden ... 27
B.1 Allgemeines ... 27
B.2 Anodenmasse ... 27
B.3 Maße und Geradheit der Anoden ... 28
B.3.1 Abstands- und schlanke, bündig montierte Anoden ... 28
B.3.2 Manschettenanoden ... 29
B.4 Stahlkern ... 29
B.5 Unregelmäßigkeiten in der Anodenoberfläche ... 30
B.6 Risse in Gussanodenwerkstoffen ... 30
B.6.1 Allgemeines ... 30
B.6.2 Schlanke und bündig montierte Abstandsanoden ... 31
B.6.3 Manschettenanoden ... 31
B.7 Innere Fehler und zerstörende Prüfungen ... 32

B.8 Berichterstattung ... 32

Anhang C (informativ) Zusammensetzung und Leistungsmerkmale für galvanische Anoden ... 34
C.1 Aluminiumlegierungen ... 34
C.1.1 Anodenwerkstoff ... 34
C.1.2 Elektrochemische Eigenschaften ... 36
C.2 Zinklegierung ... 37
C.2.1 Anodenwerkstoff ... 37
C.2.2 Elektrochemische Eigenschaften ... 38
C.3 Magnesiumlegierung ... 39
C.3.1 Anodenwerkstoff ... 39
C.3.2 Elektrochemische Eigenschaften ... 41

Anhang D (informativ) Beschreibung unterschiedlicher elektrochemischer Prüfungen ... 43
D.1 Allgemeines ... 43
D.2 Galvanostatische Halteversuche ... 43
D.3 Freilaufende Prüfungen ... 44
D.4 Potentiostatische Halteversuche ... 45
D.5 Wirkung anderer Prüfparameter ... 45

Anhang E (informativ) Überlegungen zu Umweltauswirkungen ... 47
E.1 Allgemeines ... 47
E.2 Ziele für nachhaltige Entwicklung der UN ... 47
E.3 Minimierung nachteiliger Auswirkungen von galvanischen Anoden auf die Umwelt und Nachhaltigkeit ... 47
E.3.1 Bezahlbare und saubere Energie ... 47
E.3.2 Nachhaltiger Konsum und nachhaltige Produktion ... 48
E.3.3 Maßnahmen zum Klimaschutz ... 49
E.3.4 Ökobilanz ... 50
E.3.5 Leben unter Wasser ... 50

Anhang F (informativ) Inspektions- und Prüfplan (ITP) ... 51

Literaturhinweise ... 61

Bilder

Bild B.1 — Skizze mit der Angabe der mittleren Länge der Anode, der mittleren Breite der Anode und der Anodentiefe ... 28

Tabellen

Tabelle C.1 — Chemische Zusammensetzung für Aluminiumanoden, angegeben als Massenanteil in % ... 35

Tabelle C.2 — Typische Eigenschaften von Aluminiumanoden unter gewöhnlichen Betriebsbedingungen ... 36

Tabelle C.3 — Chemische Zusammensetzung für Zinkanoden, angegeben als Massenanteil in % ... 38

Tabelle C.4 — Typische elektrochemische Eigenschaften von Zinkanoden bei Umgebungstemperaturen (5 °C bis 25 °C) ... 39

Tabelle C.5 — Chemische Zusammensetzungen für Magnesiumanoden, angegeben als Massenanteil in % ... 40

Tabelle C.6 — Typische elektrochemische Eigenschaften von Magnesiumanoden bei Umgebungstemperaturen (5 °C bis 25 °C) 41

Tabelle F.1 — Beispiel für einen Inspektions- und Prüfplan 52