

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		
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)		
	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