

	DIN 50929-3	
ICS 77.060	Ersatz für DIN 50929-3:2018-03	
Korrosion der Metalle – Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung – Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern Corrosion of metals – Corrosion likelihood of metallic materials when subject to corrosion from the outside – Part 3: Buried and underwater pipelines and structural components Corrosion des métaux – Probabilité de corrosion des matériaux métalliques sous chargement corrosif extérieure – Partie 3: Conduites et éléments de construction dans le terrain et l’eau		
		Gesamtumfang 23 Seiten
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)		

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Werkstoffe	6
5 Erläuterung zum Beurteilungsverfahren	7
6 Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Erdböden	8
6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	8
6.1.1 Allgemeines	8
6.1.2 Freie Korrosion ohne ausgedehnte Konzentrationselemente	8
6.1.3 Freie Korrosion mit ausgedehnten Konzentrationselementen	13
6.1.4 Beurteilung der Wirksamkeit anodischer und kathodischer Bereiche ohne Fremdkathoden	13
6.1.5 Anodische Korrosion durch Elementbildung mit Fremdkathoden	14
6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle	15
6.3 Feuerverzinkte Stähle	15
6.4 Kupferwerkstoffe	16
7 Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wässern	17
7.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	17
7.1.1 Allgemeines	17
7.1.2 Freie Korrosion im Unterwasserbereich	18
7.1.3 Korrosion an der Wasser/Luft-Grenze	18
7.1.4 Elementbildung mit Fremdkathoden	18
7.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle	19
7.3 Feuerverzinkte Stähle	19
7.4 Kupferwerkstoffe	19
8 Spannungsrisskorrosion	20
8.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	20
8.2 Austenitische Cr-Ni-Stähle	20
8.3 Feuerverzinkte Stähle	20
8.4 Kupferwerkstoffe	20
9 Maßnahmen für den Korrosionsschutz	21
9.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	21
9.1.1 Maßnahmen gegen freie Korrosion ohne und mit Konzentrationselementen	21
9.1.2 Maßnahmen gegen Elementbildung mit Fremdkathoden	21
9.1.3 Maßnahmen gegen Streuströme	21
9.1.4 Maßnahmen gegen Spannungsrisskorrosion	21
9.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle	21
9.2.1 Maßnahmen gegen Loch- und Spaltkorrosion	21
9.2.2 Maßnahmen gegen Spannungsrisskorrosion	21
9.3 Feuerverzinkte Stähle	22
9.4 Kupferwerkstoffe	22
9.4.1 Maßnahmen gegen freie Korrosion	22
9.4.2 Maßnahmen gegen Streuströme	22
9.4.3 Maßnahmen gegen Spannungsrisskorrosion	22
Literaturhinweise	23

Tabellen

Tabelle 1 — Richtwerte zur Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen	7
Tabelle 2 — Angaben zur Beurteilung von Erdböden anhand von Bodenproben	10
Tabelle 3 — Angaben zur Beurteilung von Erdböden nach örtlichen Gegebenheiten	12
Tabelle 4 — Bodenklassen, Korrosionsbelastung und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen	13
Tabelle 5 — Beurteilung der anodischen und kathodischen Wirksamkeit bei Belüftungselementen	14
Tabelle 6 — Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit bei Elementbildung mit Fremdkathoden	15
Tabelle 7 — Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen	15
Tabelle 8 — Angaben zur Beurteilung von Wässern	16
Tabelle 9 — Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern	18

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-01-71 AA „Korrosion und Korrosionsschutz“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) 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.

DIN 50929, *Korrosion der Metalle — Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Installationsteile innerhalb von Gebäuden
- Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 50929-3:2018-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Normativen Verweisungen;
- b) Anpassung des Titels von Tabelle 1 zur Klarstellung, dass es sich um unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe handelt;
- c) ursprüngliche Tabelle 2 wurde in zwei Tabellen aufgeteilt und die Nummerierung der folgenden Tabellen entsprechend angepasst;
- d) Korrektur der Messwertbereiche in Tabelle 2 und Tabelle 3 (früher Tabelle 2);
- e) in Tabelle 8 (früher Tabelle 7) wurde unter Nr. 7 die Bewertungsziffer für Messwerte kleiner -0,2 V hinzugefügt;
- f) Korrektur des Titels von Tabelle 7 (vorher Tabelle 6), Spalte 2 von „Loch- und Muldenkorrosion“ in „Güte der Deckschichten“;
- g) Anpassung an die aktuell gültigen Gestaltungsregeln.

Frühere Ausgaben

DIN 50929-3: 1985-09, 2018-03

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Verfahren zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von metallenen Rohrleitungen, Behältern und Bauteilen fest, deren Außenflächen Erdböden und Oberflächenwässern ausgesetzt sind.

Die Korrosionswahrscheinlichkeit dieser Teile wird nicht nur durch die Eigenschaften der Werkstoffe und Korrosionsmedien, sondern auch durch die Art der Konstruktion, deren räumliche Ausdehnung sowie von fremden elektrochemischen Einflüssen bestimmt. Da diese Einflussgrößen nicht immer ausreichend genau beschrieben werden können, sind über die zu erwartende Korrosion nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Diese unterrichten im Wesentlichen darüber, in welcher Art und in welchem Ausmaß Korrosion auftritt und welche Schutzmaßnahmen zweckmäßig oder unbedingt erforderlich sind. Für die Anwendung dieses Dokuments werden die Angaben in DIN 50929-1, DIN EN 12501-1 und DIN EN 12501-2:2003-08 vorausgesetzt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 30675-1, *Äußerer Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen — Teil 1: Schutzmaßnahmen und Einsatzbereiche bei Rohrleitungen aus Stahl*

DIN 30675-2, *Äußerer Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen — Teil 2: Schutzmaßnahmen und Einsatzbereiche bei Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen*

DIN 50928, *Korrosion der Metalle — Prüfung und Beurteilung des Korrosionsschutzes beschichteter metallener Werkstoffe bei Korrosionsbelastung durch wässrige Korrosionsmedien*

DIN 50929-1, *Korrosion der Metalle — Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 12501-1, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Korrosionswahrscheinlichkeit in Böden — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 12501-2:2003-08, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Korrosionswahrscheinlichkeit in Böden — Teil 2: Niedrig- und unlegierte Eisenwerkstoffe; Deutsche Fassung EN 12501-2:2003*

DIN EN 12502-1, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 12502-2, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen — Teil 2: Einflussfaktoren für Kupfer und Kupferlegierungen*

DIN EN 12502-3, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen — Teil 3: Einflussfaktoren für schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe*

DIN EN 12502-4, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen — Teil 4: Einflussfaktoren für nichtrostende Stähle*

DIN EN 12502-5, *Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe — Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und speichersystemen — Teil 5: Einflussfaktoren für Gusseisen, unlegierte und niedriglegierte Stähle*

DIN EN 12954, *Grundlagen des kathodischen Korrosionsschutzes von metallenen Anlagen in Böden und Wässern*

DIN EN 14505, *Kathodischer Korrosionsschutz komplexer Anlagen*

DIN EN 50162 (VDE 0150), *Schutz gegen Korrosion durch Streuströme aus Gleichstromanlagen*

DIN EN ISO 8044, *Korrosion von Metallen und Legierungen — Grundbegriffe*

DIN EN ISO 12944-5, *Beschichtungssysteme — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 5: Beschichtungssysteme*

DVGW-Arbeitsblatt GW 9:2021-08¹, *Beurteilung der Korrosionsbelastungen von erdüberdeckten Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedrig legierten Eisenwerkstoffen in Böden*

ZTV A-StB12² — *Ausführungsvorschriften zu § 7 des Berliner Straßengesetzes für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (Einführung ZTV A-StB 12, Ausgabe 2012)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 8044, DIN 50929-1 sowie nach DIN EN 12954 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Abschlammbares

tonige und schluffige Bestandteile des Erdbodens mit einer Korngröße von $< 0,06$ mm, die durch Schlämmen aus einem vorgegebenen Gefäß mit festgelegter Strömungsgeschwindigkeit bis zur völligen Klarheit des überlaufenden Wassers abgetrennt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Abschlammbares ist ein Komplementärbegriff zu Sediment.

3.2

Bindigkeit

Messgröße für den Belüftungszustand des Erdbodens, die durch den Gehalt an tonigen und schluffigen Bestandteilen, d. h. durch den Gehalt an Abschlammbarem bedingt ist

3.3

Bauteile

unterirdische Verkehrsbauwerke, Spundwände, Mastfüße, Ramppfähle und dergleichen

4 Werkstoffe

Die in der diesem Dokument behandelten Werkstoffe sind in DIN 50929-1 aufgeführt. Bei Anwendung anderer als der dort aufgeführten Werkstoffe kann nur von einem Sachkundigen beurteilt werden, ob und in welchem Ausmaß der Inhalt dieses Dokumentes anwendbar ist.

1 Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

2 Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin sowie bei der Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn.

5 Erläuterung zum Beurteilungsverfahren

Die Beurteilung der Korrosionsmedien erfolgt anhand von Untersuchungen der in Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 8 aufgeführten Größen und den dort angegebenen Bewertungszahlen. Diese Bewertungszahlen werden für die verschiedenen aufgeführten Korrosionsarten und Werkstoffe unterschiedlich gewertet.

Bei der Beurteilung der Korrosivität von Wässern wurden analoge Gesichtspunkte wie bei der Beurteilung der Erdböden verfolgt und teilweise nach Angaben in DIN EN 12502-1, DIN EN 12502-2, DIN EN 12502-3, DIN EN 12502-4 und DIN EN 12502-5 ausgerichtet.

Bei der Beurteilung der Korrosionsgeschwindigkeit sollten Behälter und Rohre einerseits und Bauteile andererseits getrennt behandelt werden. Bei den ersten ist die Dichtheit, bei den letzten ist die mechanische Festigkeit Merkmal der Funktion des Objektes. Entsprechend müssen die Angaben zur Geschwindigkeit der Loch- und Muldenkorrosion bzw. der Flächenkorrosion herangezogen werden, um anhand der jeweiligen spezifischen Objektdaten abzuschätzen, ob und in welcher Zeit mit Korrosionsschäden zu rechnen ist. Anhaltswerte über die Korrosionsgeschwindigkeiten von un- und niedriglegierten Eisenwerkstoffen sind in Tabelle 1 anhand von Erfahrungswerten wiedergegeben. Hierbei handelt es sich naturgemäß nur um grobe Richtwerte, die um den Faktor 2 schwanken können.

Die Angaben über feuerverzinkten Stahl betreffen ausschließlich die Güte der zu erwartenden Schutzschichten, die bei der Umwandlung des Zinküberzuges durch Korrosion entstehen. Erfahrungsgemäß ist an einem Objekt so lange nicht mit Loch- und Muldenkorrosion zu rechnen, wie noch metallenes Zink im Überzug vorliegt und das Medium Umgebungstemperatur hat.

Die Angaben zum hochlegierten nichtrostenden Stahl entsprechen den Angaben in DIN EN 12502-4.

Bei Anwendung dieser Dokumente sollten folgende mögliche Aufgabenstellungen berücksichtigt werden:

- Erarbeitung von Planungsunterlagen;
- Feststellung des Ist-Zustandes;
- Klärung der Ursache von Korrosionsschäden.

Für die Erarbeitung von Planungsunterlagen für den Außenschutz, z. B. von Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen in Erdböden, können 6.1.1 und 6.1.2 herangezogen werden. Soll der Ist-Zustand, insbesondere aber die Ursache von Korrosionsschäden ermittelt werden, so empfiehlt es sich, zusätzlich zu den beiden genannten Abschnitten 6.1.3 und 6.1.4 für die Beurteilung anzuwenden.

ANMERKUNG Bei Abweichung über die Korrosionszonen für den spezifischen Anwendungsfall der Spundwände, siehe DIN 50929-3 Beiblatt 1.

Tabelle 1 — Richtwerte zur Abschätzung der mittleren Korrosionsgeschwindigkeit von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

Bewertungszahlsummen	Abtragsrate w (100 a) mm/a	max. Eindringrate $w_{L,max}$ (30 a) mm/a	Bemerkung
B_0 - und B_1 -Werte (siehe Tabelle 4)			
≥ 0	0,005	0,03	zeitlich abnehmend
-1 bis -4	0,01	0,05	zeitlich abnehmend
-5 bis -10	0,02	0,2	zeitlich abnehmend