

DIN 50928



ICS 77.060

Ersatz für
DIN 50928:1985-09**Korrosion der Metalle –
Prüfung und Beurteilung des Korrosionsschutzes beschichteter
metallener Werkstoffe bei Korrosionsbelastung durch wässrige
Korrosionsmedien**

Corrosion of metals –

Testing and assessment of the corrosion protection of coated metallic materials under
corrosive action by aqueous media

Corrosion des métaux –

Vérification et jugement de la protection contre la corrosion des matériaux métalliques
revêtus sous chargement corrosif en milieux aqueux

Gesamtumfang 21 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Beschichtungsstoffe und Beschichtungen (NAB)
DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Beschichtungen	9
4.1 Dünnbeschichtungen	9
4.2 Dickbeschichtungen	9
5 Elektrochemischer Korrosionsschutz	9
6 Korrosionsmedien	9
7 Arten der Korrosionsbelastung	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Kathodische Beeinflussung	10
7.3 Anodische Beeinflussung	10
7.4 Physikalisch-chemische Belastung	10
8 Erscheinungsformen und Ursachen der Veränderung an Beschichtungen sowie der Korrosion des Grundwerkstoffs	10
8.1 Verminderung der Haftfestigkeit bei poren- und verletzungsfreier Beschichtung	10
8.2 Lochkorrosion am Grundwerkstoff im Bereich von Poren oder Verletzungen in der Beschichtung	11
8.3 Kathodische Unterwanderung	11
8.4 Blasenbildung	11
8.4.1 Allgemeines	11
8.4.2 Kathodische Blasen	11
8.4.3 Anodische Blasen	11
8.4.4 Neutrale Blasen	11
9 Verfahren zur Untersuchung von Beschichtungseigenschaften	12
9.1 Haftfestigkeit	12
9.2 Spezifischer Beschichtungswiderstand	12
9.3 Kathodische Unterwanderung	13
9.4 Elektrochemische Blasenbildung	14
9.5 Blasenbildung bei Temperaturgefälle	14
9.6 Kathodische Wirkung von beschichteten Werkstoffflächen	15
9.6.1 Allgemeines	15
9.6.2 Messung des Elementstromes	15
9.6.3 Messung des Polarisationsstromes	16
10 Bedeutung von Beschichtungseigenschaften für die Wirkung des Korrosionsschutzes	16
10.1 Haftfestigkeit	16
10.2 Kathodische Unterwanderung	17
10.3 Blasenbildung	17
11 Beurteilung der Korrosionsschutzwirkung und Mindestanforderungen	17
11.1 Dauerhaftigkeit und Dauer der Prüfungen	17
11.2 Spezifischer Beschichtungswiderstand	18
11.3 Anwendungen und Anforderungen für Beschichtungen	18
11.3.1 Allgemeines	18
11.3.2 Korrosionsschutz von Konvexflächen	18
11.3.3 Korrosionsschutz von ebenen Flächen	18
11.3.4 Korrosionsschutz von Konkavflächen	19
11.4 Elementbildung und Lochkorrosion	19
Literaturhinweise	20

Bilder

Bild 1 — Koplanares Element für die Messung des Elementstromes 16

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.

Änderungen

Gegenüber DIN 50928:1985-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titeländerung in „Korrosion der Metalle – Prüfung und Beurteilung des Korrosionsschutzes beschichteter metallener Werkstoffe bei Korrosionsbelastung durch wässrige Korrosionsmedien“;
- b) Erläuterungen in Einleitung überführt und hinsichtlich Anwendung des Dokumentes überarbeitet;
- c) Anwendungsbereich aktualisiert;
- d) Abschnitt Begriffe aktualisiert;
- e) normative Verweisungen aktualisiert;
- f) Literaturverzeichnis hinzugefügt;
- g) das gesamte Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 50928: 1985-09

Einleitung

Erfahrungen mit Beschichtungen, die ständig Elektrolytlösungen ausgesetzt sind, haben gezeigt, dass neben chemischen Belastungen auch elektrochemische Belastungen auftreten, die zu spezifischen Wirkungen führen und besondere Eigenschaften beschichteter Werkstoffe fordern. Darüber hinaus gibt es hinsichtlich der Beurteilung von Veränderungen an beschichteten Werkstoffen unter betrieblichen Belastungen Fragen über die für den Korrosionsschutz erforderlichen Eigenschaften, die je nach Anforderung, Belastungsart und Form des Bauteils unterschiedlich zu bewerten sind. Die Angaben in diesem Dokument berücksichtigen die Dokumente DIN 30675-1 und DIN 30675-2 und ergänzen die Dokumentenreihe DIN EN ISO 12944 hinsichtlich der genannten besonderen Fragen.

Die Dokumentenreihe DIN EN ISO 12944 gilt vorwiegend für den Korrosionsschutz bei atmosphärischer Korrosionsbelastung. Beschichtungen zum Schutz gegen Wässer und Böden sind wegen der Belastung durch Elektrolytlösungen und Berücksichtigung elektrochemischer Vorgänge völlig unterschiedlich zu bewerten.

Dieses Dokument ist eine Grundnorm für die Beurteilung von Beschichtungen und deren Prüfung, soweit bestimmungsgemäß mit ständiger Belastung durch Elektrolytlösungen zu rechnen ist. Prüf- und Liefernormen für konkrete Anwendungsfälle können auf diesem Dokument aufbauen.

Dieses Dokument behandelt allgemein die möglichen Veränderungen, die in einem System aus beschichtetem Metall und einer Elektrolytlösung auftreten können sowie die möglichen Einflussgrößen. Hierzu zählen:

- elektrochemische Belastungen: anodische oder kathodische Polarisation als Folge von Elementbildung oder durch fremde Ströme im Medium;
- physikalisch-chemische Belastungen bei Vorliegen von Aktivitäts- oder Temperaturgradienten wie Osmose, Diffusion, Thermodiffusion.

Dieses Dokument behandelt nicht die chemischen und mechanisch-technologischen Eigenschaften der Beschichtungen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Grundlagen fest für die Prüfung und Beurteilung des Korrosionsschutzes metallener Werkstoffe durch organische Beschichtungen bei Belastung durch wässrige Korrosionsmedien, die zeitweise oder ständig auf den Werkstoff einwirken. Dabei kann es sich um Bauteile, Behälter und Rohre in Erdböden und Wässern oder um Rohre, Behälter und Apparate mit innerer Korrosionsbelastung handeln. Von besonderer Bedeutung sind hierbei elektrochemische Einflussgrößen, die durch Kontakt mit unbeschichteten Metallen, insbesondere bei Mischinstallation, und bei Anwenden elektrochemischer Schutzmaßnahmen gegeben sind.

Dieses Dokument gilt für den Korrosionsschutz durch Beschichtungen für unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe mit einer Zugfestigkeit $R_m < 1\,100\text{ N/mm}^2$ und mit einer maximalen Aufhärtung in Schweißbereichen von 400 HV 30. Diese Werkstoffe können einen metallischen Überzug aus Zink und/oder Aluminium haben, der z. B. durch Schmelztauchverfahren oder durch thermisches Spritzen aufgebracht ist.

Dieses Dokument kann sinngemäß auch auf Werkstoffe angewendet werden, die ein negativeres freies Korrosionspotential als unlegierte Eisenwerkstoffe haben, z. B. Aluminium und Zink.

Werkstoffe, die ein positiveres freies Korrosionspotential als unlegierte Eisenwerkstoffe haben, z. B. Kupfer und hochlegierte nichtrostende Stähle mit einem Massenanteil $\omega(\text{Cr})$ von mindestens 16 %, werden im Allgemeinen nicht beschichtet. Sollte dies in Ausnahmefällen erforderlich sein, so kann dieses Dokument sinngemäß angewendet werden.

Dieses Dokument behandelt keine Maßnahmen der Vorbereitung und Applikation, Beschichtungssysteme und deren Auswahl, dazu gelten die Angaben in DIN EN ISO 12944-3, DIN EN ISO 12944-4, DIN EN ISO 12944-5 und DIN EN ISO 12944-7.

Dieses Dokument behandelt nicht den Korrosionsschutz durch Beschichtung bei atmosphärischer Belastung, siehe DIN EN ISO 12944-2. Dieses Dokument gilt nicht für Beschichtungen aus zementgebundenen Werkstoffen.

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 50918, *Korrosion der Metalle — Elektrochemische Korrosionsuntersuchungen*

DIN 50919, *Korrosion der Metalle — Korrosionsuntersuchungen der Bimetallkorrosion in Elektrolytlösungen*

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

DIN EN 545, *Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen — Anforderungen und Prüfverfahren*

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

DIN EN ISO 4618, *Beschichtungsstoffe — Begriffe*

DIN EN ISO 4628-2, *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*

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

DIN EN ISO 12944-1, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 1: Allgemeine Einleitung*

ASTM G 8, *Standard Test Methods for Cathodic Disbonding of Pipeline Coatings*¹

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 30675-1, DIN 30675-2, DIN EN ISO 4618, DIN EN ISO 8044, DIN EN ISO 12944-1 und die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.1

Beschichtung

Korrosionsschutz-Schicht aus Beschichtungsstoff(en)

Oberbegriff für flüssige bis pastenförmige, pulverförmige oder feste Stoffe, die aus Bindemitteln sowie ggf. zusätzlich aus Pigmenten und anderen Farbmitteln, Füllstoffen, Lösemitteln und sonstigen Zusätzen bestehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Beschichtungsstoffe, die nach dem Bindemittel benannt sind, müssen so viel von diesen Bindemitteln enthalten, dass deren charakteristische Eigenschaft im Beschichtungsstoff enthalten ist.

3.2

Überzug

Korrosionsschutz-Schicht aus Metall(en), ein Umwandlungsüberzug oder ein Diffusionsüberzug

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Umwandlungsüberzug wird durch eine chemische und/oder elektrochemische Reaktion des zu schützenden Metalls mit einem vorgegebenen Medium hergestellt. Ein Diffusionsüberzug ist eine Korrosionsschutz-Schicht, die durch Anreicherung eindiffundierter Metalle oder Nichtmetalle an der Oberfläche des zu schützenden Metalls hergestellt wird. In Grenzfällen gibt es gleitende Übergänge zwischen Umwandlungs- und Diffusionsüberzügen.

3.3

Duplex-Korrosionsschutz-Schicht

Kombination von zwei Korrosionsschutz-Schichten mit unterschiedlicher Funktion für die Schutzwirkung, die gemeinsam eine höhere Schutzwirkung erzielen als die Summe der Schichten allein (synergetischer Effekt)

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu diesen Schichten gehören vor allem Überzüge z. B. aus Zink oder Zink-Aluminium Legierungen mit zusätzlichen organischen Beschichtungen.

3.4

Umhüllung

Korrosionsschutz-Schicht an den Außenflächen von Apparaten, Behältern und Rohrleitungen

1 Zu beziehen durch: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin