

DIN 86004-2

ICS 47.020.30

Einsprüche bis 2018-06-02

Entwurf

**Schiffe und Meerestechnik –
Korrosionsvermindernde Bauweise, Maßnahmen und Inbetriebnahme von
Rohrleitungen –
Teil 2: Rohrleitungssysteme aus Eisenbasislegierungen**

Ships and marine technology –
Corrosion preventing construction activities and commissioning of pipelines –
Part 2: Piping systems made of iron based alloys

Navires et technologie maritime –
Construction de faible corrosion, mesures et mise en service de tuyauterie –
Partie 2: Tuyauterie en alliage à base de fer

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-02-02 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nsmt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT), Frankenstr. 18 b, 20097 Hamburg.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Einflussfaktoren auf das Korrosionsverhalten der Rohrleitungssysteme	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Werkstoff	8
4.2.1 Allgemein	8
4.2.2 Nichtrostende austenitische Stähle	10
4.2.3 Nichtrostende Duplex-Stähle	12
4.2.4 Unlegierte Qualitätsstähle	13
4.3 Dichtungswerkstoffe	15
4.4 Werkstoffpaarung	15
4.5 Temperatur	15
4.6 Druck	15
4.7 Strömungsgeschwindigkeit	15
4.8 Betriebszustand	16
5 Korrosionsverhindernde Maßnahmen	16
5.1 Maßnahmen gegen Spaltkorrosion	16
5.2 Maßnahmen gegen Erosionskorrosion	16
5.3 Maßnahmen gegen Spannungsriss-Korrosion	17
5.4 Maßnahmen gegen Lokal-Korrosion	17
5.5 Maßnahmen gegen Mikrobiologisch Induzierte Korrosion (MIK)	17
5.6 Maßnahmen gegen Interkristalline Korrosion	18
5.7 Maßnahmen gegen Schwingungs-Korrosion	18
6 Konstruktion	18
6.1 Auslegung	18
6.2 Rohrleitungskonstruktion	19
6.3 Einbausituationen von Armaturen und Einbauten	19
6.4 Verbindungstechnik	19
7 Korrosionsverhindernde Verarbeitung	20
7.1 Trennen	20
7.2 Verbindungstechniken	20
7.2.1 Allgemeines	20
7.2.2 Schweißverbindungen	20
7.2.3 Flanschverbindungen	20
7.2.4 Rohrgewindeverbindungen	21
7.2.5 Rohrverschraubungssysteme	21
7.2.6 Pressverbindungen	21
8 Korrosionsverhindernde Inbetriebnahme	21
8.1 Dichtheitsprüfung	21
8.2 Reinigung	21
8.3 Zusätzlicher Korrosionsschutz	21
8.3.1 Allgemeines	21

8.3.2	Beschichtungen	21
8.3.3	Kathodischer Korrosionsschutz.....	22
9	Lagerung/Transport/Lieferzustände	22
10	Rohrleitungsführung.....	22
11	Inbetriebnahme, Betriebsunterbrechungen.....	23
11.1	Allgemeines	23
11.2	Wasserlinienkorrosion	23
11.3	Biozidbehandlung (Chlorung)	23
	Literaturhinweise.....	24

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 132-02-05 AA „Rohre und Rohrverbindungen“ von der Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT) erarbeitet.

DIN 86004 besteht unter dem allgemeinen Titel *Schiffe und Meerestechnik — Korrosionsvermindernde Bauweise, Maßnahmen und Inbetriebnahme von Rohrleitungen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *CuNiFe-Rohrleitungssysteme*
- Teil 2: *Rohrleitungssysteme aus Eisenbasislegierungen*
- Teil 3: *Kunststoff-Rohrleitungssysteme*

Bei der vorliegenden Norm handelt es sich um eine Verfahrensnorm für den Bereich Rohrleitungen im Schiffbau.

Es wird empfohlen, schon beim Erstellen von Konstruktionen die korrosionsvermindernde Bauweise mit einzubeziehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für von flüssigen Medien um- und/oder durchströmte Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme aus Eisenbasislegierungen. Diese Norm behandelt nur die korrosionsverhindernde Bauweise, darüberhinausgehende Aspekte wie die Hygiene werden hier nicht betrachtet.

Diese Norm gilt für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme aus Eisenbasislegierungen nach Tabelle 1.

Tabelle 1 — Eisenbasislegierungen

Gruppe	EN-Bezeichnung	EN-Werkstoff-Nr.	nach
Nichtrostende austenitische Stähle			
1	X5CrNi18-10	1.4301	DIN EN 10088-1
2	X2CrNiMo17-12-2	1.4404	
2	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	
2	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	
3	X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	
2	GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	DIN EN 10213
Nichtrostende Duplex-Stähle			
4	X2CrNiMo17-12-2	1.4462	DIN EN 10088-1
Unlegierte Qualitätsstähle			
5	E195	1.0034	DIN EN 10296-1
5	E220	1.0215	
5	E235	1.0308	DIN EN 10296-1
5	P235	1.0254	DIN EN 10217-1
Feuerverzinkte Stähle			
6	wie Gruppe 5	wie Gruppe 5	DIN EN 10240
ANMERKUNG 1 Diese Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.			
ANMERKUNG 2 Werkstoffe mit ähnlichen Korrosionseigenschaften wurden in einer Werkstoffgruppe zusammengefasst.			

Rohrleitung:

Eine Rohrleitung ist definiert durch Rohre, Verbindungen und ggf. Dichtungen.

Als Verbindungen kommen in Frage (laut DIN 86003-1):

- Flansche;
- Verschraubungen (DIN 86126 und DIN 86127);
- Gewindeverbindungen (DIN EN 10226-1);
- Rohrkupplungen;

- Steckmuffen;
- Pressverbindungen;
- Schweißverbindungen.

Dichtungen können aus folgenden Werkstoffen ausgeführt werden:

- Elastomere;
- Metalle;
- Verbundwerkstoffe.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 50930-6, *Korrosion der Metalle — Korrosion metallener Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer — Teil 6: Bewertungsverfahren und Anforderungen hinsichtlich der hygienischen Eignung in Kontakt mit Trinkwasser*

DIN 81249-1, *Korrosion von Metallen in Seewasser und Seeatmosphäre — Teil 1: Begriffe, Grundlagen*

DIN 86001, *Schiffs-Rohrleitungen — Druckstufen, Druckprüfungen*

DIN 86003-1, *Schiffe und Meerestechnik — Konstruktion, Fertigung und Prüfung von Rohrleitungsanlagen für flüssige Medien — Teil 1: Konstruktion*

DIN 86076, *Flachdichtungsplatten für den Schiffbau — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 806-4, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 4: Installation*

DIN EN 10088-1, *Nichtrostende Stähle — Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle*

DIN EN 10213, *Stahlguss für Druckbehälter*

DIN EN 10217-1, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Eigenschaften bei Raumtemperatur*

DIN EN 10226-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

DIN EN 10240, *Innere und/oder äußere Schutzüberzüge für Stahlrohre — Festlegungen für durch Schmelztauchverzinken in automatisierten Anlagen hergestellte Überzüge*

DIN EN 10296-1, *Geschweißte kreisförmige Stahlrohre für den Maschinenbau und allgemeine technische Anwendungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten und legierten Stählen*

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 ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 81249-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

Armaturen

Rohrleitungsteil, das den Medienstrom durch Öffnen, Schließen oder teilweises Absperren des Durchflussskanals oder durch Teilen oder Mischen des Medienstroms beeinflusst

Anmerkung 1 zum Begriff: Armaturen sind z. B. Ventile, Schieber, Kugelhähne, Klappen, Filter und Schaugläser unabhängig von Bauart, Funktion, Herstellverfahren und Werkstoff.

[QUELLE: DIN 85003-2:2011-02]

3.2

Abwasser

verunreinigtes Wasser aus den Toiletten (Schwarzwasser), aus Duschen und Waschbecken (Grauwasser)

3.3

Demineralisiertes Wasser

Wasser, das in Osmose Anlagen oder in Ionentauscher erzeugt wurde

3.4

Süßwasser

Wasser mit einem Salzgehalt $< 0,1 \text{ ‰}$

3.5

Frischwasser

an Bord von Seeschiffen mitgeführtes Süßwasser

3.6

Trinkwasser

Süßwasser/Frischwasser, in offenen Systemen, für den menschlichen Bedarf, das so konditioniert (hygienisch, mineralisch) ist, dass es zum Verzehr (z. B. nach TrinkWVo) geeignet ist

3.7

Meerwasser (nach DIN 81249-1)

natürlich entstandenes salzhaltiges Wasser mit zusätzlichen natürlichen Inhaltsstoffen

3.8

Restmedium

Medium (z. B. Wasser, Fossilbrennstoffe und Schmieröle usw.), welches nach einer Spülung oder Entleerung im System stehen bleibt

4 Einflussfaktoren auf das Korrosionsverhalten der Rohrleitungssysteme

4.1 Allgemeines

Korrosion ist abhängig von dem Zusammenspiel der folgenden Parameter:

- a) Medium;
- b) Temperatur;
- c) Strömungsgeschwindigkeit;
- d) Umgebungsbedingungen;
- e) Betriebszustand (kontinuierliche oder diskontinuierliche Durchströmung z. B. Stagnation, Entleerung, Anfahrvorgänge);
- f) Werkstoff und Werkstoffpaarungen;
- g) Verarbeitung (Schweißen, Grate, Verbindungstechnik, Geometrie der Verbindung, Fremdpartikeleintrag, Oberflächenbeschaffenheit);
- h) Inbetriebnahme (Fremdpartikeleintrag, Restmedium).

Abstellmaßnahmen zur Reduktion von erhöhter Korrosionswahrscheinlichkeit sind jeweils mit dem Hersteller abzustimmen.

4.2 Werkstoff

4.2.1 Allgemein

Die eingesetzten Werkstoffe müssen für Rohrleitungssysteme zum Transport des vorgesehenen Mediums geeignet sein. Als Nachweis hierzu gelten: Einhalten der allgemeinen anerkannten Regeln der Technik, Langzeiterfahrungen oder Versuche.

Informationen für die Beurteilung des korrosionschemischen Verhaltens metallener Werkstoffe enthalten die Normen DIN 50930-6, die Normen der Reihe DIN EN 12502 und die Normen der Reihe DIN 81249.

Ansonsten ist in den nachfolgenden Tabellen die Korrosionsbeständigkeit der Rohrleitungsmaterialien in Abhängigkeit vom eingesetzten Medium dargestellt.

Es werden nur Korrosionsarten gelistet, die schon aufgetreten sind.

Die Auflistung der Korrosionsarten ist nicht abschließend oder vollständig.

Beim Einsatz von Duplexstählen und nichtrostende Stähle mit Mo > 6 % müssen die Temperaturgrenzen der Stähle beachtet werden. Es sind die Herstellerangaben zu beachten.