

DIN 86004-2



ICS 47.020.30

**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

Gesamtumfang 24 Seiten

DIN-Normenstelle Schiffs- und Meerestechnik (NSMT)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Einflussfaktoren auf das Korrosionsverhalten der Rohrleitungssysteme	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Werkstoff	8
4.2.1 Allgemein	8
4.2.2 Nichtrostende austenitische Stähle	9
4.2.3 Nichtrostende Duplex-Stähle	12
4.2.4 Unlegierte Qualitätsstähle	13
4.3 Dichtungswerkstoffe	14
4.4 Werkstoffpaarung	14
4.5 Temperatur	14
4.6 Druck	14
4.7 Strömungsgeschwindigkeit	14
4.8 Betriebszustand	15
5 Korrosionsverhindernde Maßnahmen	15
5.1 Maßnahmen gegen Spaltkorrosion	15
5.2 Maßnahmen gegen Erosionskorrosion	15
5.3 Maßnahmen gegen Spannungsriss-Korrosion	16
5.4 Maßnahmen gegen Lokal-Korrosion	16
5.5 Maßnahmen gegen mikrobiologisch Induzierte Korrosion (MIK)	16
5.6 Maßnahmen gegen interkristalline Korrosion	17
5.7 Maßnahmen gegen Schwingungs-Korrosion	17
6 Konstruktion	17
6.1 Auslegung	17
6.2 Rohrleitungskonstruktion	18
6.3 Einbausituationen von Armaturen und Einbauten	18
6.4 Verbindungstechnik	18
7 Korrosionsverhindernde Verarbeitung	19
7.1 Trennen	19
7.2 Verbindungstechniken	19
7.2.1 Allgemeines	19
7.2.2 Schweißverbindungen	19
7.2.3 Flanschverbindungen	19
7.2.4 Rohrgewindeverbindungen	20
7.2.5 Rohrverschraubungssysteme	20
7.2.6 Pressverbindungen	20
8 Korrosionsverhindernde Inbetriebnahme	20
8.1 Dichtheitsprüfung	20
8.2 Reinigung	20
8.3 Zusätzlicher Korrosionsschutz	20
8.3.1 Allgemeines	20

8.3.2	Beschichtungen	20
8.3.3	Kathodischer Korrosionsschutz.....	21
9	Lagerung/Transport/Lieferzustände	21
10	Rohrleitungsführung.....	21
11	Inbetriebnahme, Betriebsunterbrechungen.....	22
11.1	Allgemeines	22
11.2	Wasserlinienkorrosion	22
11.3	Biozidbehandlung (Chlorung)	22
	Literaturhinweise.....	23

Vorwort

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

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.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm 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 (siehe 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 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 81249-1, *Korrosion von Metallen in Seewasser und Seeatmosphäre — Teil 1: Begriffe, Grundlagen*

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

DIN 86003-1:2006-06, *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 10226-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

3 Begriffe

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

Armatur

Rohrleitungsteil, das den Medienstrom durch Öffnen, Schließen oder teilweises Absperren des Durchflusskanals 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.

3.2

Abwasser

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

3.3

demineralisiertes Wasser

Wasser, das in Osmoseanlagen oder in Ionentauschern erzeugt wurde

3.4

Süßwasser

Wasser mit einem Salzgehalt $< 0,1 \%$

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

Seewasser

salzhaltiges Wasser in küstennahen und küstenfernen Bereichen einer See (eines Meeres)

[QUELLE: DIN 81249-1:2011-12]

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:

- Medium;
- Temperatur;
- Strömungsgeschwindigkeit;
- Umgebungsbedingungen;
- Betriebszustand (kontinuierliche oder diskontinuierliche Durchströmung z. B. Stagnation, Entleerung, Anfahrvorgänge);
- Werkstoff und Werkstoffpaarungen;
- Verarbeitung (Schweißen, Grate, Verbindungstechnik, Geometrie der Verbindung, Fremdpartikeleintrag, Oberflächenbeschaffenheit);
- 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 Tabellen 2 bis 7 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.

In den Tabellen 2 bis 7 wird lediglich dargestellt, welche Korrosionsarten auftreten können. Eine Gewichtung der einzelnen Korrosionsarten muss je nach Anwendungsfall durchgeführt werden.

ANMERKUNG Die in Tabelle 2 bis 7 aufgeführten Werkstoffe können wegen Korrosion versagen, auch wenn die Tabellen das Gegenteil besagt (z. B. durch Überschreitung von zulässigen Geschwindigkeiten).

Für andere, in der Tabelle 2 bis 7 nicht aufgeführte Medien, ist die Eignung von den Lieferanten der Rohrleitungen zu bestätigen.

Für alle folgenden Tabellen gelten folgende Zeichen:

- 0 nicht beständig**
- 1 mögliche Korrosionsprobleme, begrenzte Lebensdauer oder Vorbehalte wegen Anwendungsgrenzen**
- 2 zufriedenstellend**
- na nicht anwendbar**