E DIN 86003-1:2026-10 (D)

Erscheinungsdatum: 2026-09-04

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

Inhalt

Seite

Vorwort . . . 5
1 Anwendungsbereich . . . 6
2 Normative Verweisungen . . . 6
3 Begriffe . . . 10
4 Konstruktion . . . 10
4.1 Allgemeines . . . 10
4.2 Systemauslegung (Schema) . . . 11
4.3 Schaltungsauslegung nach den individuellen Anforderungen des Auftrages unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften . . . 11
5 Auswahl . . . 12
5.1 Erforderliche Rohrleitungen, Geräte, Armaturen und Überwachungseinrichtungen . . . 12
5.2 Geeignete Werkstoffe . . . 12
5.2.1 Rohre, Geräte und Armaturen . . . 12
5.2.2 Dichtungen . . . 15
5.2.3 Konstruktionshinweise zur Vermeidung von Korrosion . . . 15
5.3 Auslegung der Nennweite nach den maximal zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten . . . 17
6 Druckverlustberechnung der Anlage . . . 21
6.1 Allgemeines . . . 21
6.2 Grundlagen . . . 23
6.2.1 Allgemeines . . . 23
6.2.2 Strömungszustand . . . 23
6.2.3 Rauigkeit . . . 26
6.3 Widerstandsbeiwert der einzelnen Rohrleitungsteile . . . 29
6.3.1 Gerades Rohr . . . 29
6.3.2 Armaturen, Formstücke, Verzweigungen, Bögen . . . 30
6.3.3 Apparate und andere durchströmte Teile . . . 31
6.3.4 Hintereinanderschaltung von Systemteilen . . . 32
6.3.5 Parallelschaltung von Systemteilen . . . 32
6.4 Berechnung der Systemkennlinie . . . 34
6.4.1 Pumpenbetriebsbereich . . . 34
6.4.2 Pumpendurchflussmenge . . . 34
6.5 Berechnung . . . 35
6.5.1 Schaltschema . . . 35
6.5.2 Auflistung der Rohrleitungsteile . . . 35
6.5.3 Druckverluste im Gesamtsystem . . . 36
7 Rohre und Rohrleitungsbauteile . . . 37
7.1 Metallische Rohre . . . 37
7.2 Thermoplastische Kunststoffrohrleitungen . . . 37
7.2.1 Allgemeines . . . 37
7.2.2 Druck-Temperaturkurven . . . 38
7.2.3 Chemische Beständigkeit . . . 38
7.2.4 Verarbeitung des Kunststoffrohrsystems . . . 38
7.3 Rohre mit Innenauskleidung . . . 39
7.3.1 Rohre mit Innenauskleidung aus Gummi . . . 39
7.3.2 Rohre mit anderen Innenbeschichtungen . . . 41
7.4 Auswahl von Rohrverbindungen . . . 42
7.4.1 Flanschverbindungen . . . 42
7.4.2 Verbindungen mit Rohrkupplungen . . . 43
7.4.3 Verbindungen mit Verschraubungen . . . 43
7.4.4 Steckmuffen . . . 43
7.4.5 Pressverbindungen . . . 43

7.4.6 Schweiß- und Lötverbindungen . . . 44
7.5 Flexible Rohrbauteile . . . 44
7.6 Halterungen . . . 44
7.6.1 Allgemeines . . . 44
7.6.2 Befestigung an der Schiffskonstruktion (geschweißt, geschraubt, mit und ohneUnterkonstruktion, einzeln oder im Block) . . . 45
7.6.3 Armaturenhalterung . . . 45
7.6.4 Rohrhalterabstand . . . 45
7.6.5 Festpunkt- und Rohrführungshalterung . . . 46
7.6.6 Werkstoffkombination (Halterung/Rohre) . . . 46
7.6.7 Ausführungsbeispiele . . . 46
8 Geräte . . . 52
8.1 Pumpen . . . 52
8.2 Wärmetauscher . . . 53
9 Armaturen . . . 53
9.1 Absperrarmaturen . . . 53
9.2 Rückschlagarmaturen . . . 54
9.3 Sicherheitsventile . . . 55
9.4 Filter (Schmutzfänger) . . . 56
10 Mess- und Überwachungseinrichtungen . . . 57
10.1 Allgemeines . . . 57
10.2 Mechanische Mess- und Überwachungsgeräte . . . 57
10.2.1 Allgemeines . . . 57
10.2.2 Druckmessgeräte . . . 57
10.2.3 Temperaturmesseinrichtungen . . . 57
10.2.4 Durchflussmesseinrichtungen . . . 58
10.3 Elektrische Mess- und Überwachungsgeräte . . . 58
10.3.1 Allgemeines . . . 58
10.3.2 Druckmessgeräte . . . 58
10.3.3 Temperaturmessgeräte . . . 58
10.3.4 Durchflussmesseinrichtungen . . . 58
Anhang A (informativ) für den Bereich der Deutschen Marine sind folgende Bauvorschriften (BV) und Deutsche Marinestandards (DMS)zu beachten . . . 59
Literaturhinweise . . . 60

Bilder

Bild 1 — Anordnung von Absperrklappen . . . 17
Bild 2 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen für Seewasser/Frischwasser . . . 18
Bild 3 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen für Öle (Dieselöl/Schweröl (pumpfähig)/Schmieröl) . . . 19
Bild 4 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen für Hydrauliköl . . . 20
Bild 5 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit Rohrleitungen für Kesselspeisewasser und Kondensat . . . 21
Bild 6 — Kinematische Zähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur für verschiedene Medien 25
Bild 7 — Rohrwiderstandszahl in Abhängigkeit von der Reynoldszahl (Moody-Diagramm) . . . 28
Bild 8 — Diagramm . . . 33
Bild 9 — Rohre mit Innenauskleidung . . . 39
Bild 10 — Beschichtung bei losem Flansch . . . 42

Tabellen

Tabelle 1 — Kombination Werkstoff/Betriebsmedium **12**
Tabelle 2 — Auswahlkriterien der Rohr-Werkstoffe beim Einsatz in Meerwasser **14**
Tabelle 3 — Zusammenstellung der Formelzeichen **22**
Tabelle 4 — Bereich des Rauigkeitswertes *k* für verschiedene Rohrwerkstoffe und verschiedene Zustände der Rohrwandung **26**
Tabelle 5 — Normen zu Kunststoffrohrleitungen **38**
Tabelle 6 — Maximale Abmessungen für die Gummierung von Rohrleitungen **40**
Tabelle 7 — Empfehlung für die Rohrhalterabstände **45**
Tabelle 8 — Möglichkeiten der Rohrbefestigung bei sich ausdehnenden Leitungen **46**
Tabelle 9 — Einlagen für Rohrschellen Materialkombinationen **46**
Tabelle 10 — Ausführungsbeispiele für zulässige und unzulässige Halterungen von Rohrleitungssystemen **47**
Tabelle 11 — Pumpen **52**
Tabelle 12 — Wärmetauscher **53**
Tabelle 13 — Absperrarmaturen **54**
Tabelle 14 — Rückschlagarmaturen **55**