

# DIN 86003-1:2006-06 (D)

## 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 Konstruktion.....	12
3.1 Allgemeines.....	12
3.2 Systemauslegung (Schema).....	13
3.3 Schaltungsauslegung nach den individuellen Anforderungen des Auftrages unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften .....	14
4 Auswahl .....	14
4.1 Erforderliche Rohrleitungen, Geräte, Armaturen und Überwachungseinrichtungen.....	14
4.2 Geeignete Werkstoffe.....	14
4.2.1 Rohre, Geräte und Armaturen .....	14
4.2.2 Dichtungen .....	16
4.2.3 Konstruktionshinweise zur Vermeidung von Korrosion .....	16
4.3 Auslegung der Nennweite nach den maximal zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten .....	19
5 Druckverlustberechnung der Anlage.....	24
5.1 Allgemeines.....	24
5.2 Grundlagen.....	25
5.2.1 Strömungszustand .....	26
5.2.2 Rauigkeit.....	28
5.3 Widerstandsbeiwert der einzelnen Rohrleitungsteile .....	30
5.3.1 Gerades Rohr .....	30
5.3.2 Armaturen, Formstücke, Verzweigungen, Bögen .....	31
5.3.3 Apparate und andere durchströmte Teile .....	32
5.3.4 Hintereinanderschaltung von Systemteilen.....	33
5.3.5 Parallelschaltung von Systemteilen .....	34
5.4 Berechnung der Systemkennlinie.....	35
5.4.1 Pumpenbetriebsbereich .....	35
5.4.2 Pumpendurchflussmenge.....	36
5.5 Berechnung .....	36
5.5.1 Schaltschema.....	36
5.5.2 Auflistung der Rohrleitungsteile .....	37
5.5.3 Druckverluste im Gesamtsystem .....	37
6 Rohre und Rohrleitungsbauteile .....	38
6.1 Metallische Rohre .....	38
6.2 Thermoplastische Kunststoffrohrleitungen.....	38
6.2.1 Allgemeines.....	38
6.2.2 Druck-Temperaturkurven .....	40
6.2.3 Chemische Beständigkeit .....	40
6.2.4 Verarbeitung des Kunststoffrohrsystems.....	40
6.3 Rohre mit Innenauskleidung .....	40
6.3.1 Rohre mit Innenauskleidung aus Gummi.....	40
6.3.2 Rohre mit anderen Innenbeschichtungen.....	42
6.4 Auswahl von Rohrverbindungen .....	43
6.4.1 Flanschverbindungen .....	43
6.4.2 Verbindungen mit Rohrkupplungen .....	43
6.4.3 Verbindungen mit Verschraubungen.....	43
6.4.4 Steckmuffen .....	44
6.4.5 Pressverbindungen .....	44
6.4.6 Schweiß- und Lötverbindungen .....	44

	Seite
6.5 Flexible Rohrbauteile .....	44
6.6 Halterungen.....	45
6.6.1 Allgemeines .....	45
6.6.2 Befestigung an der Schiffskonstruktion (geschweißt, geschraubt, mit und ohne Unterkonstruktion, einzeln oder im Block).....	45
6.6.3 Armaturenhalterung .....	45
6.6.4 Rohrhalterabstand.....	45
6.6.5 Festpunkt- und Rohrführungshalterung .....	46
6.6.6 Werkstoffkombination (Halterung/Rohre).....	46
6.6.7 Ausführungsbeispiele.....	48
7 Geräte .....	54
7.1 Pumpen .....	54
7.2 Wärmetauscher.....	55
8 Armaturen .....	56
8.1 Absperrarmaturen .....	56
8.2 Rückschlagarmaturen.....	57
8.3 Sicherheitsventile.....	57
8.4 Filter (Schmutzfänger) .....	58
9 Mess- und Überwachungseinrichtungen.....	59
9.1 Mechanische Mess- und Überwachungsgeräte .....	59
9.1.1 Druckmessgeräte .....	59
9.1.2 Temperaturmesseinrichtungen.....	59
9.1.3 Durchflussmesseinrichtungen.....	60
9.2 Elektrische Mess- und Überwachungsgeräte.....	60
9.2.1 Druckmessgeräte .....	60
9.2.2 Temperaturmessgeräte.....	60
9.2.3 Durchflussmesseinrichtungen.....	60
Anhang A (informativ) für den Bereich der Deutschen Marine sind folgende Bauvorschriften (BV) zu beachten.....	61
Literaturhinweise.....	62
 <b>Bilder</b>	
Bild 1 — Anordnung von Absperrklappen.....	18
Bild 2 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen für Seewasser/Frischwasser .....	20
Bild 3 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen für Öle (Dieselöl/Schweröl (pumpfähig)/Schmieröl) .....	21
Bild 4 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeiten in Rohrleitungen für Hydrauliköl.....	22
Bild 5 — Maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit Rohrleitungen für Kesselspeisewasser und Kondensat.....	23
Bild 6 — Kinematische Zähigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur für verschiedene Medien .....	27
Bild 7 — Rohrwidestandszahl in Abhängigkeit von der Reynoldszahl (Moody-Diagramm).....	29
Bild 8 — Diagramm.....	34
Bild 9 — Rohre mit Innenauskleidung.....	40
Bild 10 — Beschichtung bei losem Flansch.....	42

**Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Kombination Werkstoff/Betriebsmedium.....</b>	<b>15</b>
<b>Tabelle 2 — Auswahlkriterien der Rohr-Werkstoffe beim Einsatz in Meerwasser.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabelle 3 — Zusammenstellung der Formelzeichen .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabelle 4 — Bereich des Rauigkeitswertes <math>k</math> für verschiedene Rohrwerkstoffe und verschiedene Zustände der Rohrwandung.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 5 — Normen zu Kunststoffrohrleitungen.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle 6 — Maximale Abmessungen für die Gummierung von Rohrleitungen .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 7 — Empfehlung für die Rohrhalterabstände.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle 8 — Möglichkeiten der Rohrbefestigung bei sich ausdehnenden Leitungen.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle 9 — Einlagen für Rohrschellen Materialkombinationen.....</b>	<b>47</b>
<b>Tabelle 10 — Ausführungsbeispiele für zulässige und unzulässige Halterungen von Rohrleitungssystemen.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle 11 — Pumpen.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabelle 12 — Wärmetauscher.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabelle 13 — Absperrarmaturen .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabelle 14 — Rückschlagarmaturen .....</b>	<b>57</b>