

Inhaltsverzeichnis

1	Physikalische Grundlagen	1
1.1	Mechanik	2
1.1.1	Statik	3
1.1.2	Dynamik	32
1.1.3	Mechanische Arbeit und Leistung	49
1.1.4	Energie	51
1.1.5	Impuls	54
1.1.6	Festigkeitslehre	55
1.2	Schwingungen und Wellen	62
1.2.1	Schwingungen	62
1.2.2	Wellen	70
1.3	Hydrostatik	75
1.3.1	Verbundene Gefäße	75
1.3.2	Druck in Flüssigkeiten	76
1.4	Gase	78
1.4.1	Das Gesetz von Gay-Lussac	78
1.4.2	Das ideale Gasgesetz	80
1.4.3	Das Boyle-Mariottesche Gesetz	81
1.5	Wärmelehre	82
1.5.1	Temperatur	82
1.5.2	Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten	85
1.5.3	Wärmeenergie und Wärmemenge	88
1.6	Strömungslehre	91
1.6.1	Reibungsfreie Strömung	91
1.6.2	Innere Reibung in Strömungen	95
1.6.3	Strömungswiderstand	96
1.6.4	Reynoldssches Ähnlichkeitsgesetz, Froude-Zahl	97

1.7	Optik	98
1.7.1	Reflexionen	99
1.7.2	Lichtbrechung	100
1.7.3	Linsen	101
1.8	Elektrizitätslehre	105
1.8.1	Stromkreis	106
1.8.2	Elektrischer Strom, elektrische Ladung	106
1.8.3	Spannung, elektrische Leistung	107
1.8.4	Elektrischer Widerstand	110
1.8.5	Widerstände beim Wechselstrom	111
1.9	Messunsicherheiten und Fehlerrechnung	114
	Literatur	119
2	Tätigkeitsbild des Schiffsbetriebstechnikern	121
	Literatur	123
3	Regelwerke	125
3.1	Gesetzes- und Normenhierarchie	125
3.2	Völkerrechtliche Regelungen	127
3.2.1	SOLAS	127
3.2.2	MARPOL	128
3.2.3	Kollisionsverhütungsregeln	128
3.3	Vorschriften der Europäischen Union	129
3.4	Deutsche Gesetze und Verordnungen	130
3.5	Bauvorschriften der Klassifikationsgesellschaften	131
3.6	Technische Normen	131
	Literatur	132
4	Schiffskörper, Tauwerk, Aufbauten, Ankergeschirr,	
	Korrosionsschutz und Decksbeläge	133
4.1	Schiffsrumpf	133
4.1.1	Schwimmfähigkeit und Stabilität	134
4.1.2	Wichtige Bezeichnungen und Hauptabmessungen	138
4.2	Aufbauten, Deckshäuser, Schornstein	139
4.3	Nicht integrierte Fundamente	142
4.3.1	Exkurs zum Thema Schwingungen	146
4.4	Ankergeschirr, Leinen und Tauwerk	151
4.4.1	Ankergeschirr	151
4.4.2	Auslegung bzw. Dimensionierung von Anker und Kette	154
4.4.3	Leinen und Tauwerk	157
4.4.4	Poller	165

4.5	Leitern, Treppen, Reling	168
4.5.1	Leitern	168
4.5.2	Steigleitern	170
4.5.3	Treppen	172
4.5.4	Reling	176
4.6	Korrosionsschutz und Decksbeläge/Fußböden	182
4.6.1	Korrosionsschutz	182
4.6.2	Decksbeläge/Fußböden	190
	Literatur	195
5	Antriebsanlagen	197
5.1	Einführung	197
5.2	Schiffswiderstand	197
5.2.1	Volkswirtschaftliche Aspekte der Schifffahrt	198
5.2.2	Vorbilder aus der Natur	199
5.2.3	Strömungsmechanische Betrachtungen am Schiffsrumpf	200
5.2.4	Die Auswirkungen des Wulstbugs auf den Schleppwiderstand	206
5.2.5	Erforderliche Antriebsleistung	208
5.2.6	Zusammenfassung	209
5.3	Leistungserzeugung	211
5.3.1	Verbrennungsmotoren	222
5.3.2	Gasmotoren	240
5.3.3	Turbinen	241
5.3.4	Elektroantrieb	253
5.3.5	Brennstoffzellenantrieb	265
5.3.6	Segelantrieb	271
5.4	Leistungsübertragung	277
5.4.1	Direktantrieb	278
5.4.2	Propeller	280
5.4.3	Antriebswellenanlage	293
5.4.4	Stevenrohrabdichtung	318
	Literatur	327
6	Schiffsbetriebsanlagen/Hilfssysteme	331
6.1	Ruderanlage	331
6.1.1	Größe der Ruderfläche	332
6.1.2	Berechnung der Ruderkraft und des Rudermoments	333
6.1.3	Kortdüse	337

6.2	Stabilisierungssysteme	340
6.2.1	Einleitung	340
6.2.2	Schlingerkiele	340
6.2.3	Flossenstabilisatoren	340
6.2.4	Rolldämpfungstanks	341
6.3	Krängungsausgleich und Ballastwassersysteme	342
6.4	Pumpen, Rohrleitungen und Armaturen	344
6.4.1	Pumpen	344
6.4.2	Rohrleitungen und Armaturen	356
6.5	Wärmeübertrager	371
6.5.1	Einführung	371
6.5.2	Arten von Wärmeübertragern	372
6.5.3	Bauweise von Wärmeübertragern	375
6.5.4	Kennzahlen von Wärmetauschern	376
6.6	Kälte-, Lüftungs- und Klimatechnik, Heizungsanlagen	382
6.6.1	Kältetechnik	382
6.6.2	Lüftungs- und Klimatechnik	389
6.6.3	Heizungsanlagen	403
6.7	Frisch- und Trinkwassererzeugung	414
6.7.1	Einführung	414
6.7.2	Frischwassererzeugung durch Verdampfung	415
6.7.3	Frischwassererzeugung durch Umkehrosmose	417
6.7.4	Trinkwasseraufbereitung	419
6.7.5	Trink- und Warmwassersystem	420
6.7.6	Bunkern von Trinkwasser	421
6.8	Umschlaganlagen	422
6.8.1	Bordkräne	422
6.8.2	Umschlag von Schüttgütern	437
6.8.3	Fahrzeugrampe an Fährschiffen	441
6.8.4	Tankschiffe	443
6.8.5	RAS-Einrichtung	447
6.8.6	Passagierschiffe: Gangway/Stelling	452
	Literatur	453
7	Bordstromversorgung und elektrische Schaltungsbeispiele	457
7.1	Einführung	457
7.2	Bordseitige Stromerzeugung	458
7.2.1	Generatoren	459
7.3	Landstromversorgung	460
7.3.1	Hintergründe	461
7.3.2	Technik der Landstromversorgung	461
7.4	Das Bordnetz	462

7.5	Elektrische Schaltungsbeispiele	467
7.5.1	Ausschaltung	467
7.5.2	Wechselschaltung	468
7.5.3	Bewegungsmelder	468
7.6	Elektronische Schaltungen	470
	Literatur	472
8	Arbeitsschutz und Schiffssicherheit, Brandschutz	473
8.1	Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit, Schiffssicherheit	474
8.1.1	SOLAS	477
8.2	Brandschutz	483
8.2.1	Einleitung	483
8.2.2	Einführung in die Brandlehre	484
8.2.3	Baulicher Brandschutz, Anforderungen an Bauteile und Materialien	490
8.2.4	Branderkennung und Alarmierung	492
8.2.5	Feuerlöscheinrichtungen und -anlagen	493
8.2.6	Brandbekämpfung durch Feuerlöschtrupps	499
8.3	Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz, Schiffssicherheitsleitsystem	504
8.3.1	Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz	504
8.3.2	Sicherheitsleitsystem	506
8.4	Lenzsysteme	510
8.4.1	Einführung	510
8.4.2	Grundsätzliche Anforderungen, Auslegungshinweise	510
8.5	Navigationseinrichtungen, Lichterführung, Funk	512
8.5.1	Navigationseinrichtungen	513
8.5.2	Lichterführung	517
8.5.3	Funkausrüstung	519
8.6	Überlebensfähigkeit von Kriegsschiffen	527
8.7	Tätigkeiten an Bord	531
8.7.1	Umgang mit künstlichen Mineralfasern	531
	Literatur	534
9	Umweltschutz in der Seeschifffahrt	537
9.1	Umweltschutzvorschriften im Seeverkehr	537
9.2	Mögliche Umweltbeeinträchtigungen	540
9.2.1	Verschmutzung durch Öl	540
9.2.2	Verschmutzung durch Schiffsabwässer	541
9.2.3	Verschmutzung durch Schiffsmüll	542
9.2.4	Luftverunreinigung durch Schiffsabgase	543
9.2.5	Verschleppung von Organismen durch Ballastwasser	543

9.3	Technische Maßnahmen zum Meeresumweltschutz	544
9.3.1	Abfallmanagement an Bord	544
9.3.2	Abgasemissionen der Antriebs- und EDiMot-Anlagen, LNG-Antrieb	586
9.4	Abwassermanagement	594
9.4.1	Einführung	594
9.4.2	Einleitbestimmungen für Schiffsabwasser nach MARPOL Anlage IV	595
9.4.3	Abwasseranfall an Bord	598
9.4.4	Abwasserspeicherung	598
9.4.5	Abwasserbehandlungsanlagen	602
9.4.6	Bewertung der vorhandenen Technologien hinsichtlich ihrer erreichbaren Einleitwerte	612
9.5	Bilgenwasserbehandlung	613
9.5.1	Bilgenwasserbehandlungsanlagen	614
9.6	Ballastwasserbehandlung	624
9.6.1	Einführung	624
9.6.2	Ballastwasseraustausch	626
9.6.3	Ballastwasserbehandlung	626
	Literatur	630
	Tabellen, Diagramme und Übersichten	635
	Stichwortverzeichnis	685