

Inhaltsverzeichnis

1	Physikalische Grundlagen	1
1.1	Mechanik	2
1.1.1	Statik	3
1.1.2	Dynamik	34
1.1.3	Mechanische Arbeit und Leistung	50
1.1.4	Energie	52
1.1.5	Impuls	55
1.1.6	Festigkeitslehre	56
1.2	Schwingungen und Wellen	64
1.2.1	Schwingungen	64
1.2.2	Wellen	71
1.3	Hydrostatik	76
1.3.1	Verbundene Gefäße	77
1.3.2	Druck in Flüssigkeiten	77
1.4	Gase	80
1.4.1	Das Gesetz von Gay-Lussac	80
1.4.2	Das ideale Gasgesetz	81
1.4.3	Das Boyle-Mariottesche Gesetz	82
1.5	Wärmelehre	84
1.5.1	Temperatur	84
1.5.2	Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten	86
1.5.3	Wärmeenergie und Wärmemenge	90
1.6	Strömungslehre	93
1.6.1	Reibungsfreie Strömung	93
1.6.2	Innere Reibung in Strömungen	96
1.6.3	Strömungswiderstand	97
1.6.4	Reynoldssches Ähnlichkeitsgesetz, Froude-Zahl	98

1.7	Optik	100
1.7.1	Reflexionen	100
1.7.2	Lichtbrechung	102
1.7.3	Linsen	103
1.8	Elektrizitätslehre	107
1.8.1	Stromkreis	107
1.8.2	Elektrischer Strom, elektrische Ladung.....	108
1.8.3	Spannung, elektrische Leistung.....	108
1.8.4	Elektrischer Widerstand.....	112
1.8.5	Widerstände beim Wechselstrom.....	113
1.9	Messunsicherheiten und Fehlerrechnung	116
	Literatur.....	121
2	Tätigkeitsbild des Schiffsbetriebstechnikers	123
2.1	Arten der Befähigungszeugnisse für den schiffstechnischen Dienst	123
	Literatur.....	127
3	Regelwerke.....	129
3.1	Gesetzes- und Normenhierarchie.....	129
3.2	Völkerrechtliche Regelungen	130
3.2.1	SOLAS.....	131
3.2.2	MARPOL.....	132
3.2.3	Kollisionsverhütungsregeln	132
3.3	Vorschriften der Europäischen Union	133
3.4	Deutsche Gesetze und Verordnungen	133
3.5	Bauvorschriften der Klassifikationsgesellschaften	134
3.6	Technische Normen	135
	Literatur.....	135
4	Schiffskörper, Tauwerk, Aufbauten, Ankergeschirr, Korrosionsschutz und Decksbeläge.....	137
4.1	Schiffsrumpf	138
4.1.1	Schwimmfähigkeit und Stabilität	138
4.1.2	Wichtige Bezeichnungen und Hauptabmessungen	142
4.2	Aufbauten, Deckshäuser, Schornstein	145
4.3	Nicht integrierte Fundamente	146
4.3.1	Exkurs zum Thema Schwingungen	150
4.4	Ankergeschirr, Leinen und Tauwerk	156
4.4.1	Ankergeschirr.....	156
4.4.2	Auslegung bzw. Dimensionierung von Anker und Kette.....	161
4.4.3	Leinen und Tauwerk	164
4.4.4	Poller	173

4.5	Leitern, Treppen, Reling	176
4.5.1	Leitern	176
4.5.2	Steigleitern.....	178
4.5.3	Treppen	179
4.5.4	Reling.....	184
4.6	Korrosionsschutz und Decksbeläge/Fußböden	191
4.6.1	Korrosionsschutz	191
4.6.2	Decksbeläge/Fußböden	200
	Literatur.....	204
5	Antriebsanlagen	207
5.1	Einführung.....	207
5.2	Schiffswiderstand.....	207
5.2.1	Volkswirtschaftliche Aspekte der Schifffahrt	208
5.2.2	Vorbilder aus der Natur	209
5.2.3	Strömungsmechanische Betrachtungen am Schiffsrumpf	210
5.2.4	Die Auswirkungen des Wulstbugs auf den Schleppwiderstand.....	217
5.2.5	Erforderliche Antriebsleistung.....	218
5.2.6	Zusammenfassung	219
5.3	Leistungserzeugung	222
5.3.1	Verbrennungsmotoren	233
5.3.2	Gasmotoren	253
5.3.3	Turbinen.....	254
5.3.4	Elektroantrieb	267
5.3.5	Brennstoffzellenantrieb	280
5.3.6	Segelantrieb	286
5.3.7	Skysails und Flettner-Rotor	293
5.4	Leistungsübertragung	297
5.4.1	Direktantrieb	297
5.4.2	Propeller.....	299
5.4.3	Antriebswellenanlage	312
5.4.4	Stevenrohrabdichtung	338
	Literatur.....	348
6	Schiffsbetriebsanlagen/Hilfssysteme	351
6.1	Ruderanlage.....	351
6.1.1	Größe der Ruderfläche [61].....	352
6.1.2	Berechnung der Ruderkraft und des Rudermoments.....	353
6.1.3	Kortdüse.....	357

6.2	Stabilisierungssysteme.	359
6.2.1	Einleitung.	359
6.2.2	Schlengerkiele	359
6.2.3	Flossenstabilisatoren	360
6.2.4	Rolldämpfungstanks	360
6.3	Krängungsausgleich und Ballastwassersysteme	362
6.4	Pumpen, Rohrleitungen und Armaturen	363
6.4.1	Pumpen	363
6.4.2	Rohrleitungen und Armaturen	376
6.5	Wärmeübertrager	391
6.5.1	Einführung	391
6.5.2	Arten von Wärmeübertragern	392
6.5.3	Bauweise von Wärmeübertragern	395
6.5.4	Kennzahlen von Wärmetauschern	396
6.6	Kälte-, Lüftungs- und Klimatechnik, Heizungsanlagen	402
6.6.1	Kältetechnik.	402
6.6.2	Lüftungs- und Klimatechnik	410
6.6.3	Heizungsanlagen	423
6.7	Frisch- und Trinkwassererzeugung	434
6.7.1	Einführung	434
6.7.2	Frischwassererzeugung durch Verdampfung	436
6.7.3	Frischwassererzeugung durch Umkehrosmose	438
6.7.4	Trinkwasseraufbereitung	440
6.7.5	Trink- und Warmwassersystem	441
6.7.6	Bunkern von Trinkwasser	442
6.8	Umschlaganlagen.	444
6.8.1	Bordkräne	444
6.8.2	Umschlag von Schüttgütern.	459
6.8.3	Fahrzeugrampe an Fährschiffen.	463
6.8.4	Tankschiffe.	465
6.8.5	RAS-Einrichtung	469
6.8.6	Passagierschiffe: Gangway/Stelling.	474
	Literatur.	475
7	Bordstromversorgung und elektrische Schaltungsbeispiele	479
7.1	Einführung	479
7.2	Bordseitige Stromerzeugung	480
7.2.1	Generatoren	482
7.3	Landstromversorgung [3, S. 105 ff.]	483
7.3.1	Hintergründe	483
7.3.2	Technik der Landstromversorgung	483

7.4	Das Bordnetz	484
7.5	Elektrische Schaltungsbeispiele.	490
7.5.1	Ausschaltung	490
7.5.2	Wechselschaltung.	491
7.5.3	Bewegungsmelder	491
7.6	Elektronische Schaltungen.	492
	Literatur.	495
8	Arbeitsschutz und Schiffssicherheit, Brandschutz	497
8.1	Arbeitsschutz, Arbeitssicherheit, Schiffssicherheit	498
8.1.1	SOLAS.	501
8.2	Brandschutz [8]	508
8.2.1	Einleitung.	508
8.2.2	Einführung in die Brandlehre [18].	509
8.2.3	Baulicher Brandschutz, Anforderungen an Bauteile und Materialien [15, S. 20 f.]	516
8.2.4	Branderkennung und Alarmierung.	521
8.2.5	Feuerlöscheinrichtungen und –anlagen	521
8.2.6	Brandbekämpfung durch Feuerlöschtrupps.	528
8.3	Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz; Schiffssicherheits-Leitsystem	533
8.3.1	Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz.	533
8.3.2	Sicherheitsleitsystem	537
8.4	Lenzsysteme	540
8.4.1	Einführung [11, S. 79].	540
8.4.2	Grundsätzliche Anforderungen, Auslegungshinweise	541
8.5	Navigationseinrichtungen, Lichterführung, Funk	543
8.5.1	Navigationseinrichtungen	543
8.5.2	Lichterführung.	547
8.5.3	Funkausrüstung	552
8.6	Überlebensfähigkeit von Kriegsschiffen [12]	560
8.7	Tätigkeiten an Bord	563
8.7.1	Umgang mit künstlichen Mineralfasern	563
	Literatur.	566
9	Umweltschutz in der Seeschifffahrt	569
9.1	Umweltschutzvorschriften im Seeverkehr.	569
9.2	Mögliche Umweltbeeinträchtigungen	572
9.2.1	Verschmutzung durch Öl	572
9.2.2	Verschmutzung durch Schiffsabwässer	573
9.2.3	Verschmutzung durch Schiffsmüll.	574

	9.2.4	Luftverunreinigung durch Schiffsabgase.	575
	9.2.5	Verschleppung von Organismen durch Ballastwasser [52]	575
9.3		Technische Maßnahmen zum Meeresumweltschutz	576
	9.3.1	Abfallmanagement an Bord.	577
	9.3.2	Abgasemissionen der Antriebs- und EDiMot-Anlagen; LNG-Antrieb	621
9.4		Abwassermanagement	629
	9.4.1	Einführung	629
	9.4.2	Einleitbestimmungen für Schiffsabwasser nach MARPOL Anlage IV.	630
	9.4.3	Abwasseranfall an Bord.	633
	9.4.4	Abwasserspeicherung	633
	9.4.5	Abwasserbehandlungsanlagen.	637
	9.4.6	Bewertung der vorhandenen Technologien hinsichtlich ihrer erreichbaren Einleitwerte.	648
9.5		Bilgenwasserbehandlung	649
	9.5.1	Bilgenwasserbehandlungsanlagen	650
9.6		Ballastwasserbehandlung.	661
	9.6.1	Einführung	661
	9.6.2	Ballastwasseraustausch	663
	9.6.3	Ballastwasserbehandlung.	663
		Literatur.	668
10		Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung	673
	10.1	Werkstoffe im Schiffbau	674
	10.2	Einführung in die Metallkunde	675
		10.2.1 Eigenschaften von Metallen.	675
		10.2.2 Anordnung der Atome in festen Körpern	675
	10.3	Roheisen, Stahl und Gusseisen	676
		10.3.1 Roheisen	676
		10.3.2 Gusseisen	677
		10.3.3 Stahl	677
		10.3.4 Schiffbaustahl	681
		10.3.5 Edelstähle.	685
		10.3.6 Systematik der Werkstoffnummern	686
	10.4	Aluminium und seine Legierungen	687
	10.5	Titan, Titanlegierungen	690
	10.6	Bronze	691
	10.7	Zink und seine Legierungen	691

10.8	Kunststoffe.	692
10.8.1	Polymerisation.	693
10.8.2	Polykondensation.	694
10.8.3	Polyaddition.	694
10.9	Holzwerkstoffe.	695
10.10	Verbund- und Faserverbund-Werkstoffe	697
10.11	Werkstoffprüfung.	698
10.11.1	Einleitung.	698
10.11.2	Mechanische Prüfverfahren	699
10.11.3	Metallographische Prüfverfahren	701
10.11.4	Zerstörungsfreie Prüfverfahren	702
	Literatur.	704
Tabellen, Diagramme und Übersichten		707
Stichwortverzeichnis.		753