

INHALTSVERZEICHNIS

1. Schiffstheorie (von W. Laute)	1
1.1 Hauptabmessungen	1
1.2 Flächeninhalte und deren Momente	4
1.2.1 Trapezregel	4
1.2.2 Erste Simpsonsche Regel	5
1.2.3 Zweite Simpsonsche Regel oder 3/8-Regel	6
1.2.4 Die Regel von Tschibyschew	7
1.2.5 Instrumentelle Integration	8
.2.51 Planimeter	8
.2.52 Integrator	9
1.3 Kurvenblattrechnung	9
1.4 Stabilität	19
1.4.1 Statische Stabilität	19
1.4.2 Dynamische Stabilität	24
1.4.3 Rechenverfahren zur Stabilitätsbestimmung	27
.4.31 Integratorverfahren von H. L. Schulz-Fellow	28
.4.32 Planimeterverfahren von Middendorf	30
.4.33 Stabilitätsrechnung nach Barnes	31
.4.34 Stabilitätsrechnung nach Krilow	38
.4.35 Wasserlinienverfahren von Humbert-Strohbusch	44
.4.36 Schnittverfahren nach Herner-Verhovsek	46
1.4.4 Einfluß freier Oberflächen	47
1.4.5 Krängungsversuch	48
1.4.6 Stabilität und Schwingungsdauer	49
1.4.7 Beanspruchung der Stabilität	50
.4.71 Winddruck	50
.4.72 Trossenzug	51
.4.73 Zentrifugalkraft	51
.4.74 Schraubendrehmoment	51
.4.75 Waagerechte Verschiebung einer Last	52
.4.76 Lotrechte Verschiebung einer Last	52
.4.77 Hängende Last	52
.4.78 Schräganströmung	52
1.4.8 Stabilität bei Grundberührung	53
.4.81 Das Schiff sitzt auf der ganzen Länge des Kiels auf (Docken)	53
.4.82 Größter Stapeldruck beim Docken hecklastiger Schiffe	54
.4.83 Das Schiff sitzt nur in einem Punkt des Kiels auf	55
1.4.9 Stabilität im Leckfalle	55

<i>Inhaltsverzeichnis</i>	IX
1.4.10 Wahl der Stabilitätswerte	59
1.4.11 Stabilitätsvorschriften des Seeregisters der UdSSR für Handelssee- und Küstendampfer	61
1.5 <i>Trimmlage</i>	68
1.5.1 Schwimmlagenberechnung	68
1.5.2 Leckrechnung	69
.5.21 Leckrechnung nach See-Berufsgenossenschaft (SBG.)	69
.5.22 Graphisches Verfahren zur Bestimmung der Trimmlage für leckes Schiff ..	71
.5.23 Leckrechnung nach Krilow	73
1.5.3 Schottenrechnung	77
.5.31 Nach Schirokauer	77
.5.32 Berechnung der Schottenkurven nach den „Instruktionen über Feststellung der Unsinkbarkeit von Seeschiffen“ des Seeregisters der UdSSR 1948	82
1.6 <i>Stapellauf</i>	84
1.6.1 Längsablauf	84
1.6.2 Querablauf	93
1.7 <i>Literaturverzeichnis</i>	99
 2. Widerstand, Vortrieb und Steuern (von K. Th. Braun)	101
2.1 <i>Schiffswiderstand</i>	101
2.1.1 Aufgliederung und Übersicht	101
2.1.2 Übersicht über die Widerstandsanteile	101
.1.21 Reibungswiderstand	101
.1.22 Druckwiderstand	103
.1.23 Wellenwiderstand	104
.1.231 Formwiderstand	105
.1.24 Verschiedene Verfahren zur Bestimmung des Gesamtwiderstandes	110
.1.25 Windwiderstand	119
.1.26 Widerstand auf beschränkter Fahrwassertiefe	122
.1.27 Widerstand bei Fahrt auf Kanälen	123
.1.28 Gefällewiderstand bei Fahrt auf Strömen	129
.1.281 Stromgeschwindigkeit und Gleitgeschwindigkeit	129
.1.282 Widerstand im Schleppzug	129
.1.29 Besondere Verhältnisse bei Schleppern und Fischereifahrzeugen	130
2.2 <i>Vortrieb oder Propulsion</i>	130
2.2.1 Antrieb mittels Schrauben	130
.2.11 Nachstrom	130
.2.12 Sog	134
.2.13 Systematische Propeller-Versuchsergebnisse	136
.2.14 Kavitation	146
.2.15 Verluste in der Wellenleitung bzw. in den Übertragungsorganen	153
.2.151 Zusammenhang zwischen Flächenverhältnis und Wirkungsgrad	153
.2.152 Zusammenhang zwischen Oberflächenbeschaffenheit und Wirkungsgrad	155

.2.153 Rückwärtspropeller (Verhalten bei Rückwärtsfahrt)	157
.2.154 Zusammenhänge zwischen Maschinenleistung, Drehmoment und Drehzahl	158
.2.16 Trossenzug	159
.2.17 Ergänzungen zum Propellerbegriff aus der Strahltheorie	163
.2.171 Der „ideelle“ Wirkungsgrad	163
.2.172 Die Zusatzgeschwindigkeit	163
.2.18 Gütegrad der gesamten Propulsion, Gütegrad des Schiffskörpers und Gütegrad der Anordnung	164
2.2.2 Kortdüsen	165
.2.21 Zweck und grundlegende Verhältnisse	165
.2.22 Grundsätzlicher Rechnungsgang	168
.2.23 Der Einfluß der Düsenlänge	171
.2.24 Kavitationsfragen bei Propellern, die in Düsen arbeiten	172
.2.25 Trossenzug bei Schiffen mit Kortdüsen	172
.2.26 Beispiel zur Berechnung der Kortdüse	173
.2.27 Überprüfung der Kavitationsgefahr	175
.2.28 Berechnung der Trossenzugswerte für $v = 1,5 \text{ m/s}$	176
2.2.3 Hilfsmittel für Propellerentwurf und Propellerrechnung	176
.2.31 Zeichnerische Darstellung von Schraubenpropellern	176
.2.32 Angenäherte Bestimmung des Schwungmomentes GD^2 von Propellern . .	178
.2.33 Festigkeitsrechnung für Propeller	179
.2.331 Beispiel zur Festigkeitsrechnung	183
.2.34 Ausführung von Kortdüsen	188
.2.35 Auswahlverfahren für Schraubenpropeller	189
2.2.4 Sonstige Propulsionsmittel	191
.2.41 Voith-Schneider-Propeller	191
.2.42 Schaufelradpropeller	193
2.3 Ruder und Steuern	196
2.3.1 Begriffsbestimmungen	196
2.3.2 Richtlinien für Auswahl und Anordnung der Ruder	198
2.3.3 Ruderprofile	200
2.3.4 Ruderberechnung	201
.3.41 Beispiel zur Ruderberechnung	203
2.4 Literaturverzeichnis	209
3. Schiffsfestigkeit (von W. Biermann)	211
3.1 Einleitung	211
3.2 Sätze von Mohr	212
3.3 Die Clapeyronsche Gleichung	214
3.4 Formänderungsarbeit für Stabwerke	216
3.4.1 Formänderungsarbeit, hervorgerufen durch Normalkräfte	216
3.4.2 Formänderungsarbeit, hervorgerufen durch eine Momentenbelastung .	217
3.5 Die Castiglianischen Sätze	218
3.6 Berechnung eines beiderseits eingespannten Trägers auf zwei Stützen mit beliebiger Belastung und beliebigem Trägheitsmomentenverlauf . . .	220

<i>Inhaltsverzeichnis</i>	XI
3.7 <i>Spezielle Trägerfälle</i>	223
3.8 <i>Berechnung von Lukenendbalken</i>	226
3.8.1 Allgemeiner Lösungsweg für frei aufliegende Lukenendbalken und Mittelstütze	226
3.8.2 Allgemeiner Lösungsweg für den beiderseits eingespannten Lukenendbalken mit Mittelstütze	227
3.9 <i>Berechnung von Tragwerken mit mehreren Einzelstützen und von mehrgliedrigen Rahmen</i>	254
3.9.1 Das Festpunktverfahren	254
.9.11 Darstellung des Verfahrens am Beispiel eines Durchlaufträgers	254
.9.111 Der Grundgedanke	254
.9.112 Der Festpunkt	254
.9.113 Bestimmung der Stützmomente eines belasteten Einzelfeldes	257
.9.12 Graphische Methoden	259
.9.121 Graphische Bestimmung der Festpunkte für Durchlaufträger mit konstantem Trägheitsmoment	259
.9.122 Graphische Bestimmung der Stützmomente eines belasteten Einzelfeldes	260
.9.13 Festpunktbestimmung für feldweise konstantes Trägheitsmoment und für Knotenpunkte mit mehreren Stäben	262
.9.131 Ermittlung des Festpunktes aus gegebenen Anschlußsteifigkeiten	262
.9.132 Ermittlung der Anschlußsteifigkeit bei gegebenem Festpunkt	263
.9.14 Momentenverteilung an einem Knotenpunkt	265
.9.15 Tafel der Kreuzlinienabschnitte	267
.9.16 Anwendung des Festpunktverfahrens auf einen offenen Rahmen	272
.9.161 Festpunktbestimmung	272
.9.162 Kreuzlinienabschnitte	275
.9.163 Berechnung der Stützenteilmomente, hervorgerufen durch die Belastung eines Feldes	275
.9.164 Die Berechnung der Gesamtstützenmomente	276
3.9.2 Das Crossverfahren	277
.9.21 Der Grundgedanke des Verfahrens	277
.9.22 Der Übertragungsfaktor	280
.9.23 Die Drehfederkonstante	281
.9.24 Anwendungsbeispiel	284
.9.25 Durchlaufträger mit Stützensenkungen	286
.9.251 Allgemeines	286
.9.252 Bestimmung von Festhaltemomenten bei Durchsenkungen	287
.9.26 Berechnung eines Trägerrostes	289
.9.261 Berechnung des Längssüls mit Unterzügen nach Cross	289
.9.262 Berechnung des Quersüls mit Lukenendbalken	292
.9.263 Bestimmung der Stützmomente	292
3.10 <i>Berechnung eines Trägerrostes mit zwei bzw. vier paarweise zueinander symmetrisch gelegenen Kreuzungspunkten</i>	293
3.10.1 Grundprinzip des Verfahrens	293
3.10.2 Ableitung der Formeln zur Berechnung der Einspannmomente eines Trägers bei Belastung in Feldmitte	294
.10.21 Belastung durch eine Einzelkraft P	294

.10.22 Belastung durch ein Moment M	295
.10.23 Übersicht und graphische Darstellung für den praktischen Gebrauch	297
3.10.3 Die Gesamtdurchbiegung an den Kreuzungsstellen	305
3.10.4 Beispiel zur Berechnung eines Trägerrostes	305
.10.41 Berechnung des Längssüls	306
.10.42 Bestimmung der Durchbiegung des Lukendbalkens an den Kreuzungsstellen	308
.10.43 Bestimmung der Übertragungskräfte an den Kreuzungsstellen	308
3.11 Berechnung von Trägerrostern mit vielen Kreuzungspunkten	309
3.11.1 Allgemeines	309
3.11.2 Ableitung des Verfahrens	309
3.11.3 Erläuterung des Verfahrens an einem Beispiel	314
3.12 Längsfestigkeit des Schiffskörpers	321
4. Werkstoffe (von F. C. Althof)	325
4.1 Allgemeines	325
4.2 Eisenwerkstoffe	326
4.2.1 Übersicht	326
4.2.2 Schiffskörper	332
4.2.3 Ketten	334
4.2.4 Drahtseile	338
4.2.5 Tafeln über Gewichte und Abmessungen verschiedener Halbzeugarten	338
4.3 Nichteisenmetalle	352
4.3.1 Buntmetalle	352
4.3.2 Aluminium und Aluminiumlegierungen	355
4.4 Nichtmetallische Werkstoffe	359
4.4.1 Holz	359
4.4.2 Tauwerk	362
4.4.3 Segeltuch	364
4.4.4 Kunststoffe	365
4.5 Korrosion und Oberflächenschutz	369
4.5.1 Korrosion	369
.5.11 Oberflächenkorrosion	370
.5.12 Lochfraß oder Lochkorrosion	370
.5.13 Inter- und transkristalline Korrosion	370
4.5.2 Oberflächenschutz	372
.5.21 Überziehen mit anderen Metallen	372
.5.22 Herstellung von Schutzschichten, die teilweise aus dem Grundstoff mit aufgebaut werden	373
.5.23 Umhüllen mit anderen Stoffen	373
.5.24 Aufbringen von Schutzmitteln	373
.5.25 Durch Zugabe von Schutzstoffen (Inhibitoren)	373

4.6 Werkstoffprüfung	374
4.6.1 Mechanische Prüfverfahren	374
4.6.2 Technologische Prüfverfahren	374
4.6.3 Physikalische Prüfverfahren	374
4.6.4 Zerstörungsfreie Prüfverfahren	377
4.6.5 Metallographische Prüfverfahren	377
4.6.6 Chemische Prüfverfahren	377
4.7 Literaturverzeichnis	378
5. Schweißung im Schiffbau (von W. Anders)	379
5.1 Bedeutung und Anwendung der Schweißtechnik im Schiffbau	379
5.1.1 Schweißverfahren	379
.1.11 Elektrische Lichtbogenschweißung	379
.1.12 Gassschmelzschweißung	379
.1.13 Atomare Schutzgassschweißung (Arcatomschweißung)	380
.1.14 Edelgas-Lichtbogenschweißung	380
.1.15 Elektrische Widerstandsschweißungen	380
5.1.2 Automatische Schweißverfahren	381
.1.21 Automatische Gassschmelzschweißung	381
.1.22 Automatische Lichtbogenschweißung	381
.1.23 Mantelkettenschweißung von Elin	381
.1.24 Magnetische Pulverumhüllung von BBC	381
.1.25 Fusarc-Verfahren, Elektrode mit stromleitender Umhüllung	382
.1.26 Unter-Pulver-Schweißung	382
5.1.3 Schweißzusatzwerkstoffe	382
.1.31 Schweißdraht für die Gassschmelzschweißung	382
.1.32 Form und Oberfläche des Drahtes	383
5.1.4 Elektroden für die Lichtbogenschweißung	383
.1.41 Schweißeigenschaften der Elektrode	383
.1.42 Wahl der geeigneten Elektroden nach Kennzeichnung und Typ	384
.1.43 Tiefeinbrandelektroden (TE-Elektrode)	384
.1.431 Gütekriterien von Schweißverbindungen der TE-Elektroden	384
.1.432 Wurzelnachschweißen mit der TE-Elektrode	388
.1.433 Schweißleistung der TE-Elektroden	388
.1.434 Zusatzwerkstoffe für die UP-Schweißung	388
.1.435 UP-Schweißpulver	389
.1.436 Elektroden für das elektrische Brennschneiden	389
5.1.5 Unterwasserschweißen und -schnieden	389
.1.51 Oxy-arc-Unterwasserschneiden	389
5.1.6 Autogen-Brennschneiden	390
5.1.7 Werkstoff und Schweißung	390
.1.71 Eigenschaften des Schiffbaubleches	390
.1.72 Prüfung der Schweißbarkeit	391
.1.73 Schweißen legierter Stähle	392
.1.74 Schweißen von Thomasstahl	392
.1.75 Schweißen von Stahlguß	393

<i>5.2 Die Vorbereitung der Schweißkanten und die verschiedenen Schweißnahtformen</i>	393
<i>5.3 Leistungssteigerung im Schweißbetrieb durch die Unterpulverschweißung</i>	399
<i>5.3.1 Ausführung der Unterpulverschweißung</i>	399
<i>5.3.2 Gütwerte der Unterpulverschweißung</i>	400
<i>5.3.3 Vergleich der Leistungswerte Hand-UP-Schweißung</i>	402
<i>5.4 Konstruktive Gesichtspunkte beim Entwurf geschweißter Schiffe</i>	403
<i>5.4.1 Berechnung und Bewertung der Schweißverbindungen</i>	403
<i>.4.101 Nahtbewertung nach den bestehenden Schweißvorschriften</i>	403
<i>.4.102 Zulässige Spannungen in Schweißnähten nach DIN 4100</i>	403
<i>.4.103 Bemessung des Schweißnahtquerschnittes nach der anzuschließenden Profilfläche</i>	404
<i>.4.104 Bemessung und Gestaltung der Bauteile</i>	405
<i>.4.105 Anordnung der Außenhautschweißnähte</i>	405
<i>.4.106 Anordnung und Ausbildung der Kehlnähte</i>	406
<i>.4.107 Wirtschaftlichkeitsuntersuchung Ausschnittschweißung – durchlaufende Schweißung</i>	408
<i>.4.108 Ausschnitte an Nahtkreuzungen</i>	408
<i>.4.109 Anordnung der Kehlnähte an Blech- und Kastenträgern</i>	409
<i>.4.110 Innenkorrosion von Hohlträgern</i>	410
<i>.4.111 Konstruktive Gestaltung einzelner Bauteile</i>	410
<i>.4.112 Beachtung des Schrumpfmoments</i>	412
<i>.4.113 Vorberechnung der entstehenden Verwerfung von geschweißten Profilen</i>	412
<i>.4.114 Gestaltung der Kniebleche</i>	412
<i>.4.115 Längsstringer</i>	415
<i>.4.116 Lukenlängssüll</i>	415
<i>.4.117 Decksaufbauten, Deckshäuser</i>	416
<i>.4.118 Ruder</i>	417
<i>.4.119 Schweißverbindung Ruderschaft-Ruderblatt</i>	418
<i>.4.120 Schweißgerechte Gestaltung der Kleinteile</i>	418
<i>.4.120.1 Anschweißen von Halterungen und Durchführungen</i>	418
<i>.4.120.2 Anschweißen von Bolzen durch eine Lichtbogenpreßschweißung</i>	419
<i>.4.120.3 Ersatz der Stahlgußteile durch Schweißkonstruktion</i>	420
<i>5.4.2 Richtlinien für die fertigungstechnische Gestaltung</i>	421
<i>.4.21 Einzelteile</i>	421
<i>.4.22 Sektionsbauweise</i>	421
<i>.4.23 Konstruktion und Einsatz der automatischen Schweißung</i>	423
<i>.4.24 Einfluß der Fertigungsweise auf die Konstruktion</i>	424
<i>.4.25 Einfluß der Bauteilgestaltung auf die Wirtschaftlichkeit der Fertigung</i>	425
<i>5.5 Fertigungstechnische Fragen und Planung des Arbeitsablaufes im Schweißbetrieb</i>	426
<i>5.5.1 Planung des Fertigungsablaufes</i>	426
<i>5.5.2 Zweck des Schweißplanes</i>	426
<i>5.5.3 Schweißrichtung für Stumpfnähte</i>	426
<i>5.5.4 Schweißrichtung für Kehlnähte</i>	427

5.5.5 Festlegung der Schweißfolge an ebenen Bauteilen	427
5.5.6 Schweißfolge an räumlichen Bauteilen	428
5.5.7 Einzelheiten des Schweißplanes für die Fertigung	432
.5.71 Heftarbeiten	432
.5.72 Schweißen der Einzelteile	432
.5.73 Schweißen von Einzelbaugruppen	432
.5.74 Schweißen der Sektionen	433
.5.75 Zusammenbau der Sektionen zum Schiffskörper	434
5.6 <i>Schweißvorrichtung für Einzel- und Serienfertigung im Schiffbau</i>	436
5.6.1 Allgemeine Vorrichtungen	436
5.6.2 Keilspannung für das Ausrichten der Stöße	437
5.6.3 Heftvorrichtungen	438
5.6.4 Schweißvorrichtungen	439
5.6.5 Vorrichtungen im Sektionsbau	440
5.6.6 Richtvorrichtungen	444
5.7 <i>Einrichtungen des Schweißbetriebes</i>	444
5.7.1 Schweißstromversorgung der Werften	444
5.7.2 Einzelschweißstellen, Stromart, Leistung	444
5.7.3 Einfluß der Vorgänge im Wechselstromlichtbogen	445
5.7.4 Einfluß der Vorgänge im Wechselstrom-Schweißtransformator auf die Planung des Stromverteilungsnetzes	446
5.7.5 Leistung der Einzelschweißstellen	446
5.7.6 Wirkungsweise der Mehrstellenschweißanlage	446
5.7.7 Wechselstrom-Mehrstellenanlagen	447
5.7.8 Gleichstrom-Mehrstellenanlagen	447
5.7.9 Gefährdung des Schweißers durch Wechselstrom	448
5.8 <i>Geräte für die automatische Lichtbogenschweißung</i>	449
5.8.1 Lichtbogenschweißautomat von Kjellberg	449
5.8.2 Automaten für Unterpulverschweißungen	449
.8.21 Unterpulverhandschweißung nach Dr. Malisius	449
.8.22 Kjellberg-Handschweißgerät	450
.8.23 Ellira-Birckenstock-UP-Gerät	451
.8.24 Schweißstromversorgung der UP-Handschweißgeräte	451
.8.25 Blankdraht-Schweißautomat für die UP-Schweißung	452
.8.26 Kjellberg-Maulwurf-UP-Schweißautomat	453
.8.27 Kjellberg Universal-UP-Schweißgerät	453
.8.28 UP-Schweißgeräte für Nähte unter 1 m Länge	453
5.9 <i>Geräte und Einrichtungen für die Gasschmelzschiweißung und das Brennschneiden</i>	455
5.9.1 Azetylengasversorgung von Werftbetrieben	455
5.9.2 Sauerstoffversorgung	456
5.9.3 Schweiß- und Schneidgeräte	457
5.10 <i>Fertigungskontrolle und Güteprüfung im Schweißbetrieb</i>	457
5.10.1 Kontrolle der Nahtvorbereitung	457
5.10.2 Kehlnaht-Toleranzen, Abnahme von Schweißungen	458

5.10.3	Einsatz und Auswertung der Röntgenprüfung im Schiffbau	458
5.10.4	Röntgenplan	458
5.10.5	Richtlinien für die Ausführung von Röntgenaufnahmen	458
5.10.6	Bewertung der Röntgenaufnahmen	459
5.10.7	Auswertung der Röntgenaufnahmen	460
5.11	<i>Schweißerausbildung und Schweißerprüfung</i>	460
5.11.1	Schweißerausbildungslehrgänge	460
.11.11	Einzweckschweißer	460
.11.12	Fachschweißer	461
.11.13	Fachschweißer für hochwertige Schweißungen	461
5.11.2	Auswertung der Schweißerprüfungen	462
.11.21	Schweißerkartei	462
5.12	<i>Literaturverzeichnis</i>	462
6.	Klassifizierung und Bauvorschriften (von C. Reiners)	463
6.1	<i>Unfallverhütungsvorschriften</i>	463
6.2	<i>Schiffsklassifikation</i>	464
6.2.1	Klassifikationsgesellschaften	465
.2.11	Bureau Veritas	465
.2.12	„Lloyd's Register of Shipping united with the British Corporation Register of Shipping“	466
.2.13	Germanischer Lloyd	466
.2.14	Seeregister der UdSSR	467
.2.15	Deutsche Schiffsrevision und Klassifikation (DSRK)	469
.2.16	American Bureau of Shipping	469
.2.17	Weitere Klassifikationsgesellschaften	469
6.2.2	Entwicklung der Bauvorschriften der Klassifikationsgesellschaften	470
6.3	<i>Freibordvorschriften</i>	474
6.3.1	Seeschiffe	474
.3.11	Gang der Freibordberechnung für Dampfer	475
.3.1101	Bestimmung der Schiffslänge L	475
.3.1102	Bestimmung der Breite B	476
.3.1103	Bestimmung der Seitenhöhe H	476
.3.1104	Bestimmung der Seitenhöhe H ₁	476
.3.1105	Bestimmung des Völligkeitsgrades	476
.3.1106	Bestimmung des Freibordes	476
.3.1107	Berichtigung für den Völligkeitsgrad	476
.3.1108	Berichtigung für die Seitenhöhe H ₁	476
.3.1109	Berichtigung für den Decksbelag	476
.3.1110	Berichtigung für Aufbauten	476
.3.1111	Berichtigung für den Sprung	480
.3.1112	Berichtigung für die Balkenbucht	482
.3.1113	Der auf Grund der Berichtigung berechnete Freibord	482
.3.1114	Die übrigen Freiborde	482

.3.1115 Der errechnete Mindestfreibord.....	483
.3.1116 Weitere Voraussetzungen für die Erteilung des Mindestfreibordes	484
.3.12 Die Freibordberechnung für Dampfer mit Holzlast.....	486
.3.13 Freibordberechnung für Segelschiffe	487
.3.14 Freibordberechnung für Tankschiffe	489
6.3.2 Binnenschiffe	490
6.4 Seeschiffsvermessung	491
6.4.1 Brutto-Rauminhalt.....	492
6.4.2 Länge	492
6.4.3 Tiefe	493
6.4.4 Breite	493
6.4.5 Nettoraumgehalt.....	495
6.4.6 Abgekürztes Vermessungsverfahren.....	497
6.4.7 Vermessung offener Fahrzeuge	498
6.4.8 Vermessung für den Suezkanal.....	498
6.4.9 Vermessung für den Panamakanal.....	499
6.4.10 Schwedische Vermessung.....	500
6.4.11 Allgemeines	500
6.5 Verordnung über Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitszeugnisse für Fahrgastschiffe	501
6.5.1 Vorschriften über die Sicherung der Schwimmfähigkeit der Fahrgastschiffe ..	501
.5.11 Begriffsbestimmungen	501
.5.12 Die flutbare Länge	501
.5.13 Die Flutbarkeit	502
.5.14 Die zulässige Länge	502
6.5.2 Vorschriften über die Ausrüstung der Fahrgastschiffe mit Rettungsmitteln und Feuerschutz	507
6.5.3 Vorschriften über die Funkeinrichtung	511
6.5.4 Weitere Vorschriften	512
7. Normung (von E. Monsler)	513
7.1 Entwicklung der Normung im Schiffbau	513
7.1.1 Internationale Normung	514
7.2 Grundsätze und Geschäftsgang bei der Normungsarbeit	514
7.3 Einführung der Normen	515
7.4 Normendienststellen und Normenausschüsse	516
7.5 Bezug von Normblättern	516
8. Schiffsentwurf (von A. Krause, W. Henschke, G. Lauterbach)	517
8.1 Allgemeines	517
8.2 Seeschiffe	521

8.2.1	Unterscheidung der Seeschiffe	521
.2.11	nach Antriebsmittelart	521
.2.12	nach Zweckbestimmung	522
8.2.2	Unterscheidung der Frachtschiffe	523
.2.21	nach Fahrtgebieten	523
.2.22	nach Art des Dienstes	524
.2.23	nach Ladungsart	524
8.2.3	Grundlegende Forderungen an den Entwurf eines Frachtschiffes	524
.2.31	Tragfähigkeit	525
.2.32	Laderauminhalt, Räume, Stauraumbedarf	529
.2.33	Geschwindigkeit	533
.2.34	Sonstige Forderungen	534
8.2.4	Aufbautengestaltung	535
8.2.5	Einfluß von Vermessung und Freibord auf den Schiffstyp	541
.2.51	Vermessung	541
.2.52	Freibord	546
8.2.6	Wahl der Hauptabmessungen	547
.2.61	Länge	547
.2.62	Breite	549
.2.63	Tiefgang	549
.2.64	Seitenhöhe	550
.2.65	Sprung	550
.2.66	Völligkeitsgrade	551
.2.67	Verhältnisse der Hauptdaten	553
.2.68	Formgebung des Schiffskörpers	553
8.2.7	Raumeinteilung	557
.2.71	Vertikale Unterteilung in Querschiffsrichtung	557
.2.72	Vertikale Unterteilung in Längsschiffsrichtung	558
.2.73	Horizontalunterteilung	559
.2.74	Doppelboden	561
8.2.8	Ballasteinrichtungen	561
.2.81	Ballastmittel	561
.2.82	Ballastmengen	561
.2.83	Ballasttanksysteme	563
8.2.9	Sonstige Einrichtungen	566
.2.91	Luken	566
.2.92	Übrige Ausrüstung und Einrichtung	567
8.2.10	Geschwindigkeit und Maschinenanlage	567
.2.101	Geschwindigkeit	567
.2.102	Wahl des Antriebes	569
8.2.11	Bunker	571
8.2.12	Gewichts- und Schwerpunktbestimmung	571
.2.121	Netto-Stahlgewicht	572
.2.122	Gewichte der Einrichtung und Ausrüstung	577
.2.123	Gewicht der Antriebsanlage	581
8.2.13	Gang der Entwurfsarbeit	583
8.2.14	Entwurfsbeispiele	584

.2.141	Frachtmotorschiff von 1300 t dw und 11 kn Probefahrtsgeschwindigkeit bei vollbeladenem Schiff	584
.2.142	Frachtmotorschiff von 6000 t dw und 14 kn Probefahrtsgeschwindigkeit bei vollbeladenem Schiff	587
.2.143	Holzlader	590
8.2.15	Generalpläne gebauter Schiffe	592
8.3	Fischereifahrzeuge	592
8.3.1	Fischfang	592
8.3.2	Fangmethoden	594
.3.21	Schleppnetz	594
.3.22	Treibnetz	596
.3.23	Ringwade	596
8.3.3	Fischereifahrzeuge	597
.3.31	Trawler	597
.3.32	Kutter	605
.3.33	Logger	610
8.4	Binnenschiffe	613
8.4.1	Grundlagen und Voraussetzungen	613
8.4.2	Schiffsform	615
.4.21	Hauptabmessungen	615
.4.22	Verhältniszahlen	616
.4.23	Linienriß	618
.4.24	Stabilität und Trimmlage	619
8.4.3	Festigkeit	619
.4.31	Längsfestigkeit	620
.4.32	Querfestigkeit	621
.4.33	örtliche Beanspruchungen	622
8.4.4	Schiffsgewicht	622
8.4.5	Behördliche Vorschriften	624
.4.51	Die Unfallverhütungsvorschriften	624
.4.52	Die Vorschriften der Klassifikationsgesellschaften	624
.4.53	Die Eichordnung für Binnenschiffe	625
.4.54	Die Polizeivorschriften für die einzelnen Wasserstraßen	625
.4.55	Die Normen der Fachnormenkommission Schiffbau	625
8.4.6	Ausführungsbeispiele	626
9.	Schiffbauliche Einrichtungen (von M. Klewitz)	637
9.1	Ruder- und Ruderanlagen	637
9.1.1	Form des Ruders	637
9.1.2	Die Ruderbauarten	639
9.1.3	Konstruktionen	645
9.1.4	Auszug aus den Vorschriften für den Bau von Binnenschiffen (§ 6, Ruder)	646
9.1.5	Auszug aus DIN 84 250 (Richtlinien für den Bau von Ruderanlagen)	646
9.1.6	Dampfbetriebene Rudermaschinen	649

.1.61 Auszug aus den gesetzlichen Vorschriften	650
.1.62 Steuervorrichtungen von Binnenschiffen	650
9.1.7 Elektrisch betriebene Rudermaschinen	651
9.1.8 Rudermaschinentypen der Dieselmotoren-Werke VEB Rostock	652
9.1.9 Rudergetriebe	653
9.1.10 Beispiele einiger ausgeführter Anlagen	655
9.2 Ankereinrichtungen	660
9.2.1 Anker	660
9.2.2 Ankerketten	663
9.2.3 Kettenkasten	668
9.2.4 Ankerwinde	669
.2.41 Daten von Handankerwinden	670
.2.42 Daten von Dampfankerwinden	670
.2.43 Daten von Dieselankerwinden	671
.2.44 Daten von Elektroankerwinden	672
.2.45 Ankerwindentypen der Dieselmotoren-Werke VEB Rostock	673
9.2.5 Kettenstopper	674
9.2.6 Ankerklüse	675
9.2.7 Ankerlagerung	675
9.2.8 Ankerkran	676
9.2.9 Verhohleinrichtung und Trossen	677
.2.91 Daten elektrischer Verhohlspille (nach Herner-Verhovsek)	677
.2.92 Verhohlspilltypen der Dieselmotoren-Werke VEB Rostock	677
.2.93 Stahl- und Hanftrossen	679
9.3 Verhohl- und Vertäueinrichtungen	682
9.3.1 Poller	682
.3.11 Normblätter über Poller	685
9.3.2 Klampen	685
.3.21 Normblätter über Klampen	689
9.3.3 Klüsen	689
.3.31 Normblätter über Klüsen	692
9.3.4 Auszug aus dem „Sailing Direktions and General-Informations“ für den Pa-namakanal	692
9.4 Schleppeinrichtungen	694
9.4.1 Anordnung des Schleppgeschirrs	694
9.4.2 Bauelemente des Schleppgeschirrs	695
.4.21 Schleppoller	695
.4.22 Schleppbügel	695
.4.23 Schlepphaken	696
.4.24 Slipvorrichtung	697
.4.25 Fangschiene	697
.4.26 Schleppbogen	698
.4.27 Schleppeinrichtungen auf Flußschleppern	699
9.4.3 Die Berechnung des Schleppgeschirrs	699
.4.31 Beispiel	703

9.5 Boote und Bootseinrichtungen	707
9.5.1 Allgemeine Vorschriften	707
9.5.2 Allgemeines	709
.5.21 Bauvorschriften für Holzboote	709
.5.22 Bauvorschriften für Eisenboote	711
9.5.3 Unterbringung der Boote	711
9.5.4 Aussetzvorrichtungen für Boote	715
9.6 Lade- und Löscheinrichtungen	719
9.6.1 Ladevorrichtung für flüssige Ladung	720
9.6.2 Ladevorrichtung für feste Ladung	720
9.6.3 Stauraum	720
9.6.4 Ladegeschiebe	723
.6.41 Grundsätzlicher Aufbau	723
.6.42 Berechnung des Ladegeschiebirs	724
.6.43 Stählerne Ladepfosten	729
.6.44 Hölzerne Ladebäume	731
.6.45 Tafeln für Einzelteile	731
9.6.5 Ladewinden	746
.6.51 Ladewindentypen der Dieselmotoren-Werke VEB Rostock	750
9.6.6 DIN-Blätter über Lade- und Löscheinrichtungen	752
.6.61 Blöcke	752
.6.62 Ladebäume	752
.6.63 Ketten	753
.6.64 Schiffskrane	753
.6.65 Seile	753
.6.66 Seilscheiben	754
.6.67 Verschiedenes	754
.6.68 Winden	754
9.6.7 Bordwipperkrane	754
9.7 Takelung	757
9.7.1 Segelschiffstypen	757
9.7.2 Werte für Gesamtsegelfläche	760
.7.21 Verteilung der Segelfläche S auf die einzelnen Segel	761
.7.22 Lage der Masten	762
.7.23 Länge der Masten und Rahen	762
.7.24 Fall der Masten	763
.7.25 Gewicht des stehenden und laufenden Gutes	763
.7.26 Gesamtgewicht der Takelung	763
9.7.3 Gewichte fertiger Segel	765
9.7.4 Masten und Stangen	766
.7.41 Gewichte	767
9.7.5 Stehendes und laufendes Gut	768
9.8 Luken, Einstieigöffnungen, Türen, Oberlichter und Fenster	769
9.8.1 Luken	769
.8.11 Unterscheidung	769
.8.12 Größe der Luken	769

.8.121	Größe der Vermessungsluken	770
.8.122	Größe der Maschinenraumschächte	771
.8.13	Ausführung der Luken	771
.8.131	Lukenabdeckung	773
.8.131.1	Abdeckung mit Holzdeckel	774
.8.131.2	Abdeckung mit Stahldeckel	778
.8.131.3	Sicherung der Lukendeckel	781
.8.14	Allgemeine Bemerkung	782
.8.15	Notausgangsluken usw.	783
.8.16	Wetterdichte Deckel in Wetterdecks	784
9.8.2	Mannlochverschlüsse	784
9.8.3	Türen	785
.8.31	Klapptüren	785
.8.32	Schiebetüren	786
.8.33	Wasserdichte Schotttüren	786
.8.34	Anordnung und Bezeichnung der Türen	787
.8.35	Türbeschläge	788
.8.36	Verschlußklassen I und II	788
9.8.4	Oberlichter und Fenster	788
9.9	<i>Treppen, Leitern und Geländer</i>	789
9.9.1	Treppen	789
.9.11	Eiserne Treppen	789
.9.12	Holztreppen	791
9.9.2	Leitern	793
.9.21	Eisenleitern	793
.9.22	Hölzerne Leitern	795
.9.23	Auszug aus UVV 108a § 63	796
9.9.3	Geländer	797
9.10	<i>Zellen, Bunker, Tanks</i>	800
9.10.1	Kohlenbunker	800
9.10.2	Wasserzellen	801
9.10.3	Treibölbunker	803
9.10.4	Abmessungen der Bunker, Zellen und Tanks	803
9.11	<i>Holzbau, Inneneinrichtung und verwandte Gebiete</i>	804
9.11.1	Einleitung	804
.11.11	Allgemeine Richtlinien	804
.11.12	Beschreibung	805
9.11.2	Projekt und Einrichtungsplanung	805
9.11.3	Einrichtungspläne, Raumentwurf und Ausarbeitung	811
.11.31	Einrichtung für Schiffsbesatzung	811
.11.32	Einrichtung für Fahrgäste	815
9.11.4	Entwurf und Ausarbeitung einzelner Räume usw.	820
.11.41	Tischlerarbeiten	821
.11.42	Tapeziererarbeiten	837

.11.43 Bodenbeläge, Wandkachelung und dergleichen	839
.11.44 Malerarbeiten	841
9.11.5 Raumbeschreibungen	842
9.11.6 Gewichtsangaben	853
9.12 Raumisolierung auf Schiffen	855
9.12.1 Die physikalischen Gesetze des Wärmeaustausches	855
.12.11 Die Wärmeleitzahl λ	856
.12.12 Die Wärmedurchgangszahl k	857
.12.13 Die Strahlungszahl C	858
.12.14 Die äquivalente Wärmeleitzahl λ'	859
9.12.2 Das Wärmeschutzvermögen von Wärmeschutzmaterialien in der Praxis ..	859
.12.21 Die im Schiffbau verwendeten Isolierstoffe und ihre Eigenschaften ..	861
9.12.3 Feuersicherheit und Feuerschutz von Isolierungen	866
9.12.4 Berechnung der Isolierung	867
.12.41 Berechnung der Isolierstärke	868
9.12.5 Schallschutz	869
9.12.6 Kurze Einbauanweisung	870
9.12.7 Einbauskizzen	872
9.13 Schiffslüftung	874
9.13.1 Allgemeines	875
9.13.2 Die natürliche Lüftung	876
9.13.3 Die künstliche Lüftung	880
9.14 Schiffsheizung	884
9.14.1 Ofenheizung	884
.14.11 Berechnung der Ofenheizung	885
9.14.2 Dampfheizung	886
.14.21 Berechnung der Dampfheizung	888
9.14.3 Warmwasserheizung	892
9.14.4 Elektrische Heizung	895
9.14.5 Warmluftheizung	895
9.15 Kühlanlagen und Kühleinrichtung	896
9.15.1 Allgemeines	896
9.15.2 Ausführung der Kühlräume	897
9.15.3 Bestimmung des Kältebedarfs für Raumkühlung	899
9.15.4 Arbeitsweise der Kältemaschinen	900
9.15.5 Luftkühllanlagen	904
9.15.6 Planung von Kühlräumen	905
9.15.7 Auszug aus den Klassifikationsbestimmungen über Ladungs- und Proviant- kühllanlagen auf Schiffen	908
9.16 Schiffsanstrich	909
9.16.1 Allgemeines	909
9.16.2 Die Anstrichmittel und ihre Verarbeitung	910

.16.21	Begriff	910
.16.22	Einteilung	910
9.16.3	Vorbehandlung der Untergründe und Grundierungen	911
9.16.4	Anstrichstoffe für innen	913
.16.41	Öl- und Alkydharzfarben	913
.16.42	Polituren	914
9.16.5	Spezialanstriche	915
.16.51	Bilgenanstrich	915
.16.52	Öl- und Trimmzellen	915
.16.53	Fischräume und Akkumulatorenräume	915
.16.54	Schornsteine und Heizkörper	915
.16.55	Korkbewurf	915
.16.56	Anstrich gegen elektrolytische Erscheinungen	916
9.16.6	Außenanstrich	916
.16.61	Öl- und Alkydharzfarben	916
.16.62	Farbloser Schutzüberzug	917
.16.63	Spezialanstriche auf Deck	917
9.16.7	Unterwasseranstriche	918
9.16.8	Verarbeitungsbedingungen und Trocknung	920
9.16.9	Anhang	921
.16.91	Farbverbrauch in Kilogramm je Quadratmeter	921
.16.92	Neun Gebote für den Eisenschutz	921
9.17	<i>Literaturverzeichnis</i>	922