

Inhaltsverzeichnis

Vorwort V

Liste der verwendeten Symbole XI

1	Historische und gegenwärtige Bedeutung, Leistungsvergleiche	1
1.1	Höchstgeschwindigkeit	8
1.2	Etmale auf See	10
1.3	Reisezeit auf Langstrecken	10
1.4	Luvgeschwindigkeit	11
1.5	Segler des Tierreiches	12
2	Die Segelyacht im gleichförmigen Fahrtzustand	15
2.1	Kräftegleichgewicht	15
2.2	Momentengleichgewicht	21
2.2.1	Achse 1	21
2.2.2	Achse 2	25
2.2.3	Achse 3	30
3	Grundlagen der Strömungslehre	35
3.1	Dynamik einer idealen (reibungsfreien) Flüssigkeit	37
3.2	Die Eigenschaften von Wirbeln	40
3.3	Bernoulli-Theorem	44
3.4	Die ebene Potenzialströmung	45
3.5	Dynamik von Fluiden mit innerer Reibung	48
3.6	Dissipation von Wirbeln	50
3.7	Ableitung der Reynoldszahl	50
3.8	Der Strömungswiderstand von Körpern	52
4	Die Theorie des Tragflügels (Profileigenschaften)	63
4.1	Irrlehren der Auftriebsentstehung	63

4.2	Wie entsteht der Auftrieb wirklich?	65
4.3	Druckverteilung am Tragflügel	73
4.4	Ablösungsverhalten und Wirbelbildung an Tragflügelprofilen	75
4.5	Gewölbte Platte verglichen mit dickem Flügelprofil	80
4.6	Die gegenseitige Beeinflussung von Profilen	81
5	Der dreidimensionale Tragflügel	89
5.1	Randwirbel und induzierter Widerstand	89
5.2	Elliptische Auftriebsverteilung	96
5.3	Wechselwirkung mit der Wasseroberfläche	100
5.4	Verwindung (Twist)	102
5.5	Flügelform	104
5.6	Pfeilung	105
5.7	Auftriebsverhalten von Tragflügeln mit niedrigem Seitenverhältnis	107
6	Der Bootskörper: Wellenerzeugung und Widerstandskomponenten, Skalierung	113
6.1	Wasserwellen (Schwerewellen)	113
6.2	Tiefenabhängigkeit der Wellenamplituden	114
6.3	Ableitung der Dispersionsrelation	117
6.4	Tiefwasserwellen	119
6.5	Seichtwasserwellen	121
6.6	Das Wellensystem eines fahrenden Schiffes	122
6.7	Wie viel PS hat eine Segelyacht?	129
6.8	Skalierungsgesetze	131
6.8.1	Hochrechnung von Modellversuchen auf wirkliche Größe	131
6.8.2	Segeltragvermögen und Skalierung der Segelfläche	134
6.9	Kenngrößen für das Wellenwiderstandsverhalten	138
6.9.1	Breite / Tiefgang-Verhältnis	138
6.9.2	Volumetrischer Koeffizient	138
6.9.3	Prismatischer Koeffizient (Schärfegrad)	142
6.9.4	Die Wellenformtheorie	142
6.10	Der Gleitzustand	143
7	Optimale Geschwindigkeit auf verschiedenen Kursen	149
7.1	Segel- und Rumpf-Polardiagramme	149
7.2	Rechnerische Bestimmung der Fahrtgeschwindigkeit	155
7.3	Geschwindigkeits-Polardiagramm und Wahl des Kurses	157
7.4	Segeln in einem variablen Windfeld	162

8	Zeitabhängiges Verhalten	169
8.1	Schwingungsbewegungen des Bootskörpers	172
8.1.1	Vertikale Tauchschwingungen	173
8.1.2	Drehschwingungen: Stampfen, Rollen	176
8.1.3	Rollen vor dem Wind (engl. <i>downwind rolling</i>)	180
8.1.4	Gier-Instabilität	185
8.2	Auftriebs-Hysterese	186
8.3	Reiten auf der Welle (surfen)	189
8.4	Gefährdung durch Brecher	193
9	Mechanische Belastung und Materialien	199
9.1	Kräfte in der Takelage – Dimensionierung von Stehendem Gut und Mast	199
9.2	Kräfte auf den Rumpf	209
9.3	Baumaterialien des Rumpfes	212
9.4	Materialien für Segel	216
A1	Glossar der Seemannssprache	221
A2	Beaufort-Skala	229
A3	Metazentrum eines Baumstammes	233
A4	Dimensionsanalyse	237
A5	Ableitung der Kutta-Joukowski-Gleichung	239
A6	Verfahren nach Prohaska	243
A7	Impulsübertrag, Kraft, Leistung, Kinetische Energie	245
A8	Elliptische Auftriebsverteilung und Berechnung des induzierten Widerstandes	249
A9	Linienriss einer Rennjolle	253
	Literatur	257
	Stichwortverzeichnis	259