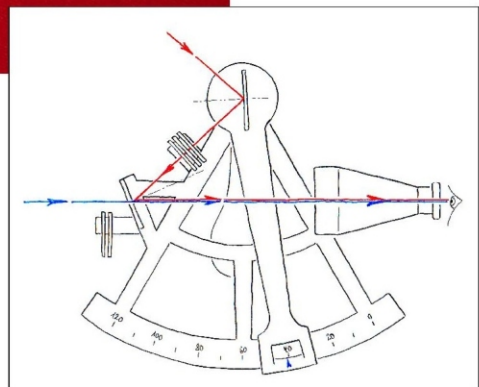


Frank Mestemacher

Astronomische Navigation

... nicht nur zum Ankommen



Kreuzer Yacht Club
Deutschland e.V.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
1 Einleitung	1
1.1 Astronomische Navigation für verschiedene Interessengruppen . . .	3
1.2 Wie komme ich zu einem Sextanten?	4
2 Grundlagen	5
2.1 Winkelmessung	5
2.2 Trigonometrische Funktionen und Arcusfunktionen	7
2.3 Vektoralgebra und sphärische Trigonometrie	15
2.4 Erdgestalt und Koordinatensysteme	22
2.4.1 Koordinatensystem des Himmelsäquators	24
2.4.2 Koordinatensystem des Frühlingspunktes	27
2.4.3 Koordinatensystem des wahren Horizontes	30
2.5 Nautisch-astronomisches Grunddreieck	33
3 Hilfsmittel	41
3.1 Historisches	41
3.2 Sextant	42
3.2.1 Aufbau und Handhabung	42
3.2.2 Fehlerbeseitigung	46
3.2.3 Beobachtete Höhe eines Gestirns	49
3.3 Chronometer	57
3.3.1 Zeitmessung	58
3.3.2 Chronometerstand-, Chronometergangberichtigung	60
3.3.3 Überschreiten der Datumsgrenze	60
3.4 Ephemeriden	61
3.4.1 Bildpunktkoordinaten als Funktion der Zeit	61
3.4.2 Nautisches Jahrbuch	62
3.4.3 Nautical Almanac	69
3.4.4 Eigene Ephemeridenrechnungen	72

4	Verfahren zur astronomischen Ortsbestimmung	81
4.1	Vorüberlegungen	81
4.2	Mittagsbreite und -länge	84
4.3	Höhenverfahren nach Admiral BLOND DE MARCO ST. HILAIRE . .	87
4.3.1	Lösung mit „einfachem“ Taschenrechner	88
4.3.2	Lösung mit „komfortablem“ Taschenrechner oder PC	94
4.3.3	Lösung mit der „HO 249“	100
4.3.4	Lösung mit der „NAO Sight Reduction Table“	111
4.3.5	Lösung mit den „Record Tables“ nach LIEUWEN	111
4.3.6	Lösung mit den Nautischen Tafeln nach FULST	120
4.3.7	Lösung mit „NORIE’s Nautical Tables“	136
4.3.8	Konstruktion der Standlinie	140
4.4	Kombination von astronomischen Standlinien	147
4.4.1	Ort aus zwei Höhen ohne Versegelung	147
4.4.2	Ort aus zwei Höhen mit Versegelung	149
4.5	Praxis der Höhenmessung	150
4.5.1	Grundtatsachen	150
4.5.2	Übungsprogramm	156
5	Spezielle Verfahren	161
5.1	Spezialfälle des Höhenverfahrens	161
5.1.1	Nebenmeridianbreite	162
5.1.2	Mitternachtsbreite	168
5.1.3	Nordsternbreite	170
5.1.4	Meridianbreite bei hohen Geschwindigkeiten	174
5.1.5	Höhenverfahren bei Breite in der Nähe zur Deklination . . .	180
5.1.6	Chronometerlänge	183
5.1.7	Mittagsbesteck	188
5.2	Astronomische Kompaßkontrolle	189
5.3	Astronomische Chronometerkontrolle	192
5.4	Identifikation unbekannter Fixsterne	193
5.5	Monddistanzenverfahren	197
5.5.1	Wahre Monddistanz als Ephemeride	197
5.5.2	Wahre Monddistanz aus beobachteter Monddistanz	202

5.5.3	Praktische Durchführung	206
5.6	Sextantprüfung mittels Fixsterndistanzen	218
A	GRASSMANN- und LAGRANGE-Identität	221
A.1	GRASSMANN-Identität	224
A.2	LAGRANGE-Identität	226
B	Transformationen	227
C	Programmierung auf Taschenrechner und PC	237
C.1	Einfache Höhen-Azimut-Programme	237
C.2	Allgemeine Großkreisrechnung	247
C.2.1	Distanz, Abfahrts- und Ankunfts-kurs	248
C.2.2	Dreiecksmanipulationen	249
C.3	Ort aus zwei Höhen	256
C.4	Erläuterungen zum Rechenschema nach MIETZSCH	262
C.5	Programme aus dem Internet	268
D	Sextantfehler	269
E	Künstlicher Horizont	281
E.1	Geometrische Grundlagen	281
E.2	Beschickung zur beobachteten Höhe	284
E.3	Technische Realisierung	285
F	Auszüge aus den verwendeten Tafelwerken	291
	Symbole und Abkürzungen	317
	Literaturverzeichnis	325
	Index	327
	Formular „Höhenstandlinie“ (AstroForm.pdf)	331