

## Verfahren der Ortsbestimmung II

Wenn die Küste ausser Sicht ist, muss man sich anderer Verfahren bedienen. Das älteste Verfahren ist die Navigation mittels der Gestirne, später kamen verschiedene Funkortungsverfahren und schliesslich die Satellitennavigation hinzu.

### Astronavigation

Ausgehend davon, dass sich die Gestirne (Sonne, Mond, Planeten, Fixsterne) zu einer bestimmten Zeit an einem genau definierten Ort am Himmel in Bezug auf die Erde befinden (Bildpunkt), kann mit der Messung der Winkel zwischen Horizont und Gestirn eine kreisförmige Standlinie erhalten werden. Mehrere solcher Standlinien ergeben, wie bei der Peilung, einen beobachteten Ort. Dies kann aber nicht mehr mit Dreieck und Zirkel in der Karte erledigt werden, sondern ist das Ergebnis aufwändiger Berechnungen.

Das einfachste Verfahren, die Ermittlung der Mittagsbreite, versucht, die max.Höhe (Kulmination) der Sonne zum (Orts-)mittag zu ermitteln: wissen wir die Zeitdistanz zwischen 1200 UTC (Greenwichmittag) der Zeit der beobachteten Kulmination, können wir daraus sogar die Länge ( $\lambda$ ) des Orts bestimmen. Aus dem Höhenwinkel ergibt sich die Breite ( $\phi$ ) des Ortes.

Für die Verfahren der Astronavigation sind unabdingbar:

- **Der Sextant**, mit dem die Höhenwinkel gemessen werden können.
- **Ephemeriden (auch nautisches Jahrbuch, Almanach)**: Tabellen, aus denen die Position der Gestirne zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelt werden kann. Kann heute mittels Computer, programmierbaren Taschenrechner geschehen.
- **Chronometer**, eine genaue Uhr. Seit der Einführung der Quarzuhren kein Thema mehr.
- **HO Tafeln**, die einige der komplizierten Berechnungen der sphärischen Trigonometrie ersetzen. Andernfalls muss von Hand mittels **Logarithmentafeln** gerechnet werden, was selbst einen geübten Nautiker incl. Beobachtungen gut eine 3/4 Stunde konzentrierter Arbeit bedeutet.

Auch hier nehmen uns heute programmierbare Taschenrechner oder APPs für den PC die Arbeit ab; die beobachteten Höhenwinkel mehrerer Gestirne werden (mit der Beobachtungszeit) eingegeben und eine Position erscheint auf dem Bildschirm...

Eine weitergehende Beschreibung dieses faszinierenden Themas ist hier nicht möglich; es lohnt sich, hierzu im Netz zu stöbern.

Ein sehr empfehlenswertes Buch zum **Längenproblem** ist Dava Sobels "Längengrad", das die jahrhundertlange Suche nach einem zuverlässigen Verfahren der Längengradbestimmung beschreibt.

