

Auswertung von Gestirnsbeobachtungen mit den amerikanischen Höhen und Azimuttafeln HAT-H.O.249

Die „*Sight Reduction Tables for Air Navigation*“ H. O. Pub. 249 (HAT-H.O. 249) waren ursprünglich zur schnellen Auswertung astronomischer Beobachtungen in der Luftfahrt gedacht. Sie entsprechen jedoch ebenso wie die sowjetischen BAC-58 den modernen Anforderungen der astronomischen Navigation auf Seeschiffen zur schnellen Ermittlung von Höhen und Azimute aller in der Navigation üblicherweise benutzten Gestirne.

Das Tafelwerk besteht aus drei Bänden.

Band 1 bezieht sich auf ausgewählte Fixsterne (Selected Stars) und ist anwendbar für die geographischen Breiten von 89° N... 89° S. Im Gegensatz zu den universell verwendbaren BAC-58 sind hier für jedes Zeitintervall und entsprechend der geographischen Breite sieben Fixsterne ausgewählt und namentlich aufgeführt.

Der Nachteil der Tafel besteht darin, dass nur diese oder eine Auswahl der sieben Fixsterne zur Standortbestimmung herangezogen werden können und die Tafel nur für neun Jahre Gültigkeit hat.

Der Band 2 umfasst die geographischen Breiten von 0° ... 39° , der Band 3 diejenigen von 40° ... 89° zur Berechnung der Höhe und des Azimuts beliebiger Gestirne mit einer Deklination kleiner als 30° .

Da alle drei Bände als Eingangsgröße nur die ganzgradzahlige Breite haben und da keine Breitenberichtigungstafeln existieren, ist prinzipiell nur das verkürzte Auswerteverfahren ausführbar.

Dem Band 1 können mit den Eingangswerten »ganzgradzahlige geographische Breite« und »ganzgradzahliger Ortsstundenwinkel des Frühlingspunktes« die errechnete Höhe H_c (auf volle Minuten gerundet) und das Azimut Z_n (auf volle Gradzahl gerundet) für jeden der sieben ausgewählten Fixsterne entnommen werden.

Das Azimut ist in der Tafel vollkreisig angegeben.

Die Gestirne sind mit ihren lateinischen bzw. griechischen Namen angegeben, so dass Bezeichnungsunterschiede zum Nautischen Jahrbuch auftreten.

Um die verschiedenen Größen der Gestirne hervorzuheben, werden folgende Schreibweisen verwendet:

1. für Gestirne 1. Größe große Buchstaben,
2. für Gestirne 2. und 3. Größe normale Schreibweise.

Die drei mit einem Sternchen versehenen Gestirne dienen der Ortsbestimmung aus drei Gestirnhöhen, da sie günstige Azimutdifferenzen haben.

Für die Auswahl der 41 Fixsterne, von denen 19 die 1. Größe, 17 die 2. Größe und 5 die 3. Größe sind, wurden eine Reihe von Gesichtspunkten herangezogen wie Höhe, Azimut und Azimutunterschied sowie Größe und Stetigkeit der Koordinatenänderung.

Für die geographischen Breiten vor 69° N.. 69° S ist der OSW_Y in Intervallen von 1° tabuliert, auf höheren Breiten in Intervallen von 2° .

Neben der Haupttafel sind in Band 1 noch eine Reihe von Hilfstafeln enthalten.

Tafel 1 liefert die Höhenberichtigung für eine Änderung der Position des Beobachters (Zenitreduktion) Liegen zwischen Gestirnsbeobachtungen Zeitunterschiede, so kann man die Gestirnhöhen durch eine Berichtigung auf einen gemeinsamen Zenit beziehen, statt die Standlinien zu versegeln.

Tafel 2 liefert die Höhenberichtigung für vier Zeitminuten, die sich auf die Drehung der Erde zwischen der Beobachtung und der Ortsbestimmung bezieht. Durch diese Berichtigung ist es möglich, die Höhen auf einen gemeinsamen O_A zu beziehen und einen gemeinsamen OSW_Y für Beobachtungen zu verwenden, die zu verschiedenen Zeitpunkten ausgeführt wurden.

Tafel 3 gibt die Umrechnung der Winkel von Gradmaß in Zeitmaß und umgekehrt an.

Tafel 4 enthält den GSW für die gültigen neun Jahre. So findet man in der Tafel für die Epoche 1980 den GSW_Y für die Jahre 1977 bis 1985. Diese Tafel kann statt des Nautischen Jahrbuches verwendet werden.

Tafel 5 enthält die Präzessions- und Nutationsberichtigung des Schiffsortes. Aus der Tabelle können die Richtung und die Strecke entnommen werden, um die der ermittelte Schiffsort aufgrund der Präzession und Nutation der Erde verschoben werden muss.

Tafel 6 dient der Bestimmung der geographischen Breite aus einer Beobachtung des Nordsterns.

Bezeichnungsunterschiede der Gestirnsnamen

Bezeichnung	Bezeichnung
HAT	Nautisches Jahrbuch
H. O. 249	
Acrux	α Crucis
Alkaid	Benetnasch
Al Nair	α Gruis
Alphecca	Gemma
Alpheratz	Sirrah
Altair	Atair
Betelgeuse	Beteigeuze
Diphda	Deneb Kaitos
Elnath	Nath
Hadar	β Centauri
Hamal	Hamel
Kaus Aust.	ϵ Sagittarii
Menkent	ζ Centauri
Mirfak	Algenib
Nunki	δ Sagittarii
Peacock	α Pavonis
Rigel Kent	α Centauri
Schedar	Schedir
Shaula	Lefath
Vega	Wega

Tafel 7 enthält das Azimut des Nordsterns in Abhängigkeit vom OSW_Y .

Die Tafeln 8 und 9 sind für die Schifffahrt ohne Bedeutung. Die Liste von 57 ausgewählten Fixsternen, unter denen sich auch die 41 in diesem Band verwendeten befinden, ist einmal in alphabetischer Reihenfolge und andererseits entsprechend des wachsenden Sternwinkels aufgestellt.

Den Bänden 2 und 3 können mit den Eingangswerten »ganzzahlige geographische Breite«, »ganzzahlige Deklination« und »ganzzahliger Ortsstundenwinkel des Gestirns« die Werte

Hc - errechnete Höhe

d - Höhenänderung für eine Änderung der Deklination um ein Grad und

Z - halbkreisiger Azimutwinkel

entnommen werden.

Die errechnete Höhe ist auf volle Minuten gerundet und entspricht den ganzzahligen Eingangswerten.

Entsprechend dem gegebenen $\Delta\delta$ ist mittels Tafel 5 auf der Grundlage von d ein Höhenänderungswert zu interpolieren, der mit seinem Vorzeichen an H_c anzubringen ist. Aus dem Azimutwinkel Z muss das vollkreisige Azimut wie folgt bestimmt werden.

Bestimmung des vollkreisigen Azimuts A aus dem Azimutwinkel Z

	OSW	Az
Nordbreite	$> 180^\circ$	Z
	$< 180^\circ$	$360^\circ - Z$
Südbreite	$> 180^\circ$	$180^\circ - Z$
	$< 180^\circ$	$180^\circ + Z$

Der Band 1 der HAT-H. 0.249 hat gegenüber den Bänden 2 und 3 einige Vorteile:

1. Für die Zeitspanne einer Beobachtungsreihe von mehreren Fixsternen ist ein und derselbe OSW_Y oder eine unmittelbare Folge davon, die jeweils nur um einen vollen Grad anwächst, für die ausgewählten Fixsterne einheitlich anwendbar.
2. Für die sieben zu beobachtenden Fixsternen sind dem Jahrbuch weder SSW noch δ zu entnehmen.
3. Die der Tafel entnommene Höhe ist für den Stern bereits die gesuchte, errechnete Höhe.
4. Das der Tafel entnommene Azimut braucht nicht mehr umgerechnet zu werden, denn es ist bereits das vollkreisige Azimut.
5. Das Auffinden der ausgewählten Sterne ist schon oder noch bei sehr heller Dämmerung möglich, weil der Sextant auf die der Tafel im voraus entnommenen Höhe voreingestellt werden kann.
6. Die Beobachtungsfolge der Sterne kann so schnell sein, dass meistens eine Versegelung der Standlinien nicht erforderlich ist.