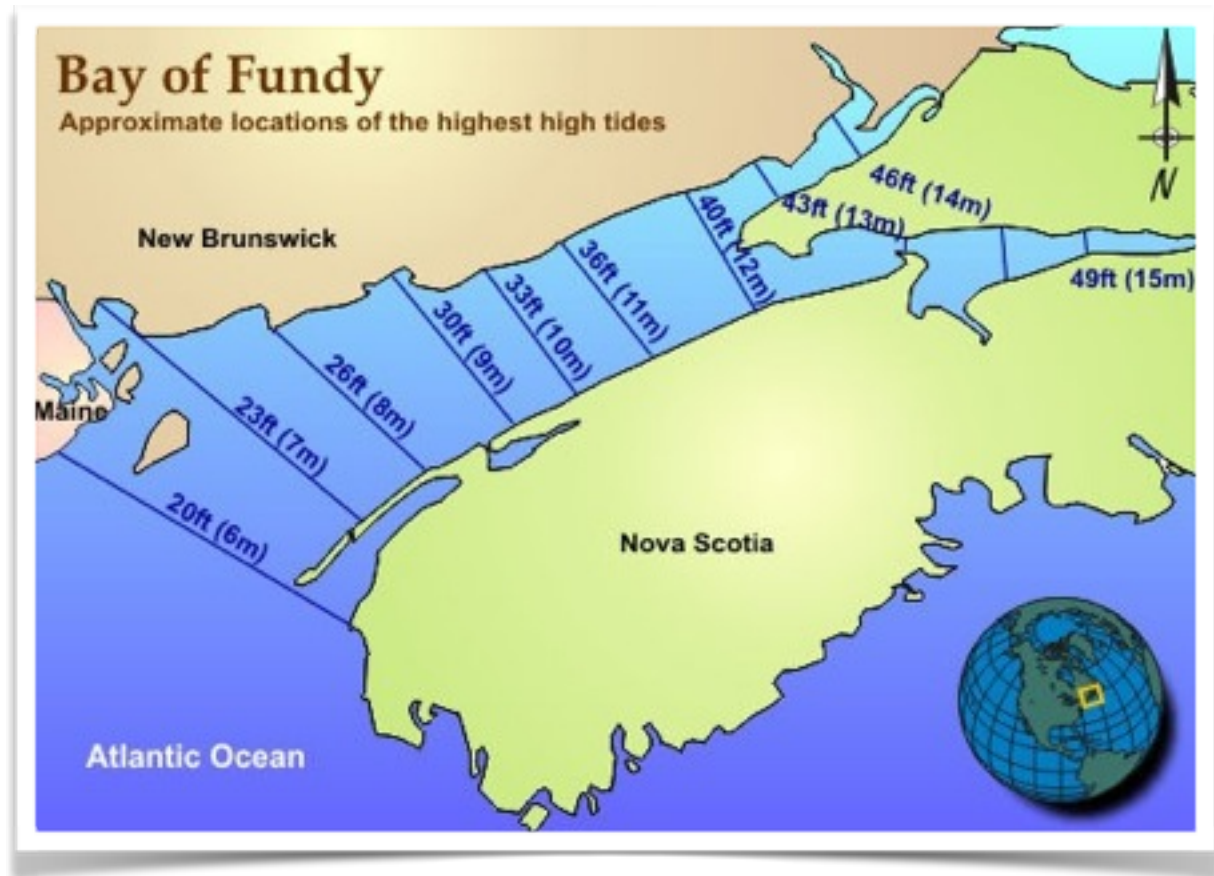


SSS-Navigation

- I Karten
- II Kurse
- III Koppeln
- IV Gezeiten nach ATT
- V GPS
- VI Radar
- VII AIS
- VIII ECDIS



SSS-Navigation

I Karten - BSH

Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) erstellt für alle deutschen Seegebiete Karten für die Berufsschifffahrt. Diese Karten sind damit amtliche Seekarten. Für die Sportschifffahrt werden von privaten Verlagen nichtamtliche Seekarten herausgegeben. Die nichtamtlichen Karten sind aktuell bis zum Redaktionsdatum des Verlages, amtliche werden bis zum Verkaufsdatum aktualisiert.

I.I Chart 1

In der Karte INT 1 finden sich alle Symbole und Zeichen die in Seekarten, national und international verwendet werden. Sie stellt somit die Legende zu allen Seekarten dar.

I.II Bücher

Als Ergänzung zu den Seekarten gibt das BSH, und alle anderen amtlichen Veröffentlichungsstellen, Seehandbücher, Leuchtfeuverzeichnisse, Hafenhandbücher, Admiralty List of Radio Signals etc heraus. Zu diesen Publikationen zählen auch Tidenkalender, Stromatlanten und die ATT - Admiralty Tide Tables.

SSS-Navigation

I.III NfS

Der Berichtigungsdienst des BSH für permanente Änderung der nautischen Umgebung wird über die NfS - Nachrichten für Seefahrer publiziert. Diese erscheinen Wöchentlich und enthalten u.a. geänderte Betonungen, Befeuerungen, neue Schifffahrtshindernisse etc. Die Informationen aus den NfS werden permanent, also mit Kugelschreiber, in die jeweilige Seekarte eingetragen.

I.IV BfS

Die BfS enthalten im Unterschied zu den NfS Nachrichten und Informationen die temporärer Natur sein können, d.h. diese sind für einen bestimmten Zeitraum gültig. Man unterscheidet „primelary“ ,

I.V NWN

Der Nautische Warn- und Nachrichtendienst informiert über nautisch bedeutsame Ereignisse und Veränderungen in deutschen und angrenzenden europäischen Gewässern.

Nautische Warnnachrichten über aktuell auftretende Ereignisse werden für das gesamte deutsche Seewarngebiet vom Tag und Nacht besetzten Seewarndienst Emden herausgegeben und über NAVTEX verbreitet. Mit dem Zusatz „VITAL“ werden Nachrichten bezeichnet, wenn durch das Ereignis Menschenleben bedroht werden.

Fahrzeugführer sind nach SOLAS zur Meldung von Gefahren verpflichtet.

SSS-Navigation

I.VI NAVAREA, NAVTEX

Über NAVTEX - navigational Warning by Telex - werden aktuelle Informationen zu

- Wetter
- Sicherheit der Seefahrt
- Eissituation
- Search and Rescue Informationen usw.

über Kurzwelle auf 490 kHz und 512 kHz versendet. Hierbei ist zu beachten dass die Informationen auf 490 kHz immer in der Landessprache des Senders, die auf 512 kHz immer auf englisch versendet werden.

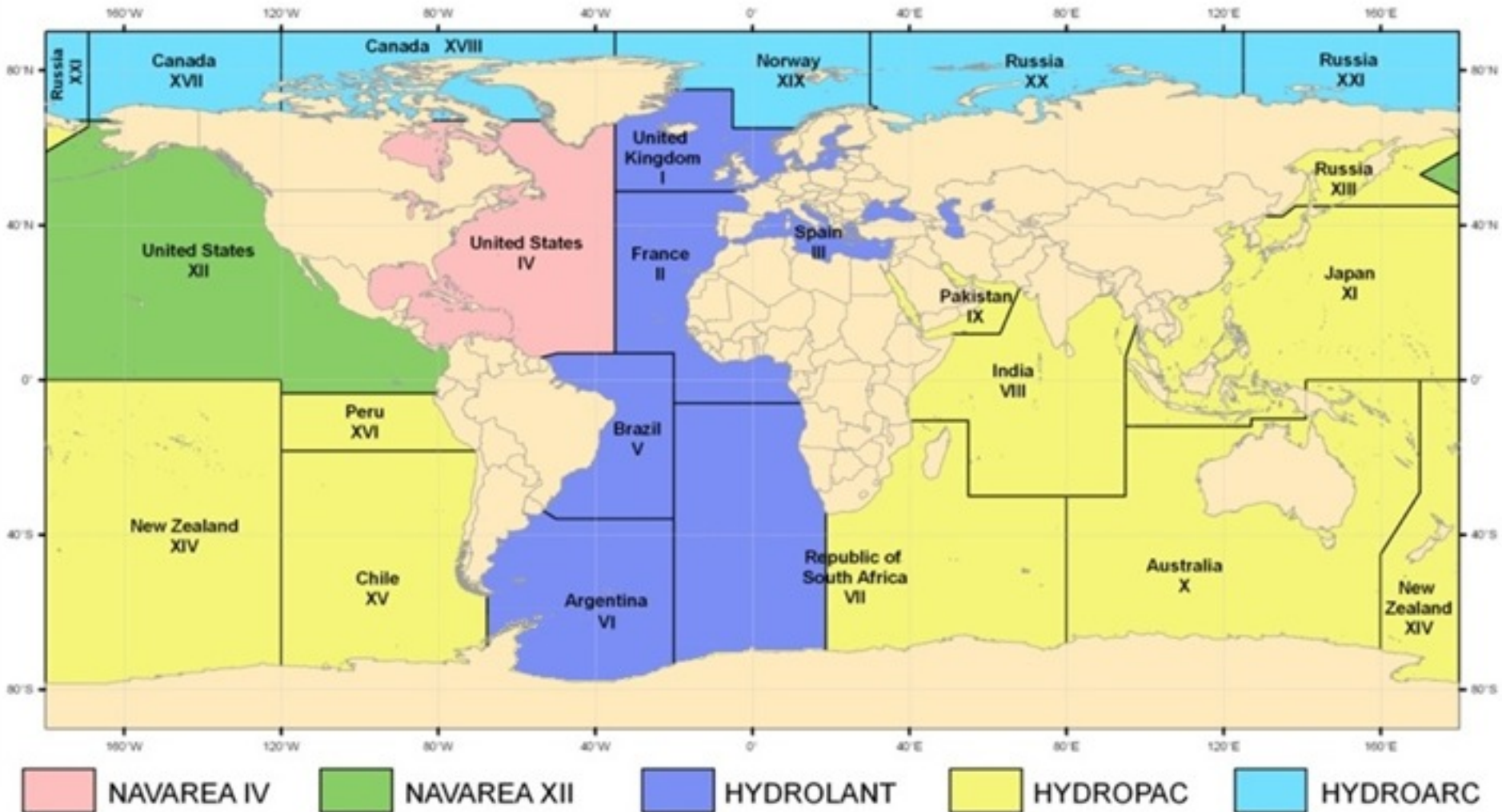
Die Reichweite der Aussendungen ist wetterabhängig und kann bis zu 600 sm betragen. Um zu gewährleisten, dass nur die Informationen des gewünschten Seengebietes empfangen werden, lässt sich am Gerät sowohl die Sendestation als auch die Art der Meldung auswählen.

Sturmwarnungen lassen sich nicht abwählen.



SSS-Navigation

RADIO NAVIGATIONAL WARNING SYSTEMS



SSS-Navigation

II Kurse

MgK	Abl	MwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG

Übung BS:

Eine Yacht segelt mit 6 kn Kurs 230. Aus dem Stromrauten hat man ermittelt, das ein Strom von 1,5 kn 030 steht. Wie groß ist der Versatz durch Strom der in der Tabelle berücksichtigt werden muss?

Übung BW:

Eine Yacht segelt mit 6 kn Kurs 230. Der beständige S-Wind versetzte die Yacht in der letzten Stunde um 10 Grad. Was wird für die nächste Stunde als Beschickung für Wind BW angenommen?

SSS-Navigation

III Koppeln

Das Vorausberechnen einer Position wird Koppeln genannt. Hierzu sind mindestens 3 bekannte Faktoren notwendig:

1. man weiß wo man wann war
2. man weiß wie schnell man in welche Richtung gefahren ist
3. man weiß wie viel Zeit vergangen ist

Da man nur in Ausnahmefällen auch tatsächlich an diesem berechneten Ort ist, wird man bei jeder sich gebenden Gelegenheit über eine terrestrische Kontrolle einen Ort beobachten.

Der Unterschied zwischen diesen beiden wird Besteckversatz genannt. Er wird angegeben in Abstand und Winkel vom gekoppelten zum beobachteten Ort.

Relingslog

Zur Ermittlung der Fahrzeuggeschwindigkeit kann ein s.g. Relingslog verwendet werden. Hierzu wird ein schwimmfähiger Gegenstand (kein Kunststoff !) am Bug des fahrenden Fahrzeuges in das Wasser geworfen und die Zeit gestoppt die der Gegenstand bis zum Heck benötigt. Dieser Wert wird verdoppelt und mit der Schiffslänge in Meter multipliziert.

Wir haben nun die Fahrt in Knoten vorliegen.

SSS-Navigation

Umrechnung von Zeit in Strecke und umgekehrt

$$\text{Distanz (sm)} = \frac{\text{Fahrt (sm/h)} \times \text{Zeit (Min)}}{60}$$

$$\text{Zeit (Min)} = \frac{\text{Distanz (sm)} \times 60}{\text{Fahrt (sm/h)}}$$

Verwendung einer Peilscheibe und des Schattenstiftes

Lotung und Lotreihe
 Horizontalwinkelmessung
 Vertikalwinkelmessung
 Doppel- oder 4-Strichpeilung
 Versegelungspeilung



SSS-Navigation

Feuer in der Kimm / Horizontdistanz

TABLE 3(1) DISTANCE OF HORIZON					
Height of eye		Horizon distance	Height of eye		Horizon distance
metres	feet		metres	feet	
1	3.3	2.1	21	68.9	9.5
2	6.6	2.9	22	72.2	9.8
3	9.8	3.6	23	75.5	10.0
4	13.1	4.1	24	78.7	10.2
5	16.4	4.7	25	82.0	10.4
6	19.7	5.1	26	85.3	10.6
7	23.0	5.5	27	88.6	10.8
8	26.2	5.9	28	91.9	11.0
9	29.6	6.2	29	95.1	11.2
10	32.8	6.6	30	98.4	11.4
11	36.1	6.9	31	101.7	11.6
12	39.4	7.2	32	105.0	11.8
13	42.7	7.5	33	108.3	12.0
14	45.9	7.8	34	111.6	12.1
15	49.2	8.1	35	114.8	12.3
16	52.5	8.3	36	118.1	12.5
17	55.8	8.6	37	121.4	12.7
18	59.1	8.8	38	124.7	12.8
19	62.3	9.1	39	128.0	13.0
20	65.6	9.3	40	131.2	13.2

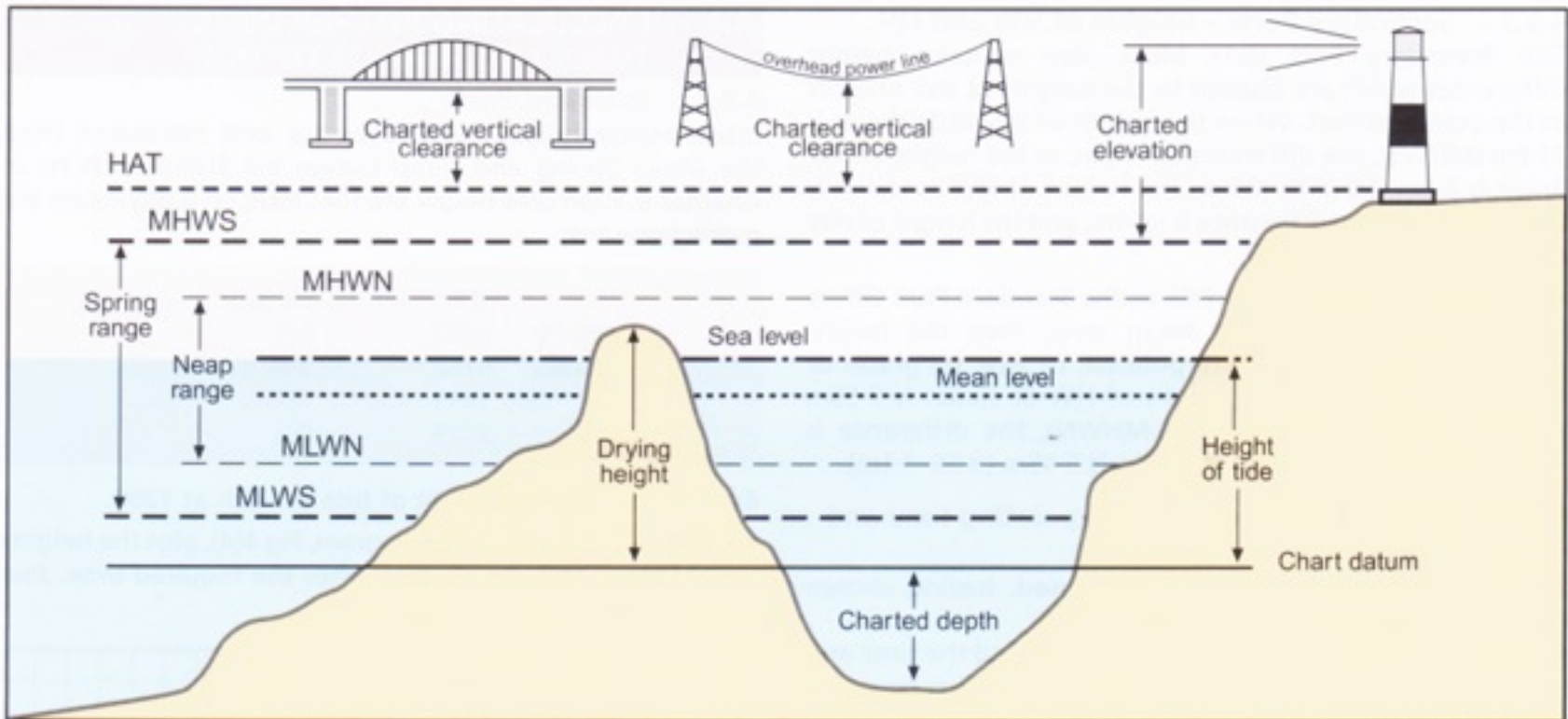
Erstellung einer Ablenkungstabelle

SSS-Navigation

IV Gezeiten nach ATT

Seit 2005 werden alle neuen Seekarten nach LAT - Lowest astronomical Tide - aufgelegt. Die Tiefenangaben sind damit ca 0,5 mtr geringer als in alten Karten die nach MSpNw aufgelegt sind. Somit ergibt sich eine zusätzlich Wassertiefe von 0,5 mtr.

Nachdem wir für den SKS die deutschen Werke zur Tidenberechnung verwendet haben, beschäftigen wir uns nun mit den britischen den ATT.



SSS-Navigation

IV Gezeiten nach ATT



SSS-Navigation

Zeiten und Höhenberichtigungen - standard und secondary Ports

- 1 Falmouth, Plymouth, Dartmouth, Portland.
- 2 Poole, Southampton, Portsmouth, Chichester.
- 3 Shoreham, Dover.
- 4 Margate, Sheerness, London Bridge, Walton-on-the-Naze, Harwich, Lowestoft.
- 5 Immingham, R Tees, Tyne (North Shields).
- 6 Leith, Aberdeen.
- 7 Invergordon, Wick, Lerwick.
- 8 Stornoway, Ullapool, Oban.
- 9 Greenock.
- 10 Liverpool, Holyhead.
- 11 Milford Haven, Bristol (Avonmouth).
- 12 Dublin, Cobh, Tarbert Island.
- 13 Galway, River Foyle, Galway.
- 14 Esbjerg.
- 15 Helgoland, Cuxhaven and Wilhelmshaven.
- 16 Hoek van Holland, Vlissingen, Zeebrugge.
- 17 Dunkerque, Dieppe, Le Havre, Cherbourg.
- 18 St Malo.
- 19 St Peter Port, St Helier.
- 20 Brest.
- 22 Pointe de Grave.
- 23 La Coruña.
- 24 Lisboa.
- 25 Gibraltar.

TIDES -0400 Dover; ML 3·5; Duration 0545

Standard Port ST HELIER (→)

Times

High Water		Low Water	
0300	0900	0200	0900
1500	2100	1400	2100

Height (metres)

MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
11·0	8·1	4·0	1·4

Differences BRAYE

+0050	+0040	+0025	+0105	-4·8	-3·4	-1·5	-0·5
-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

SSS-Navigation

Zeiten und Höhenberichtigungen - standard und secondary Ports

HAMILTON SOUND - Standard Port

TIME ZONE -0100

Subtract 1 hour for UT.
For Summer Time add ONE
hour in **non-shaded areas**

SPRING & NEAP TIDES

Dates in **red** are **SPRINGS**
Dates in **blue** are **NEAPS**

TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

SEPTEMBER				OCTOBER				NOVEMBER				DECEMBER			
Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m	Time	m
1 0604 4.7		16 0124 1.6		1 0004 1.8		16 0230 1.8		1 0243 1.5		16 0354 1.5		1 0309 1.3		16 0349 1.6	
1143 1.7		0744 4.7		0635 4.6		0839 4.7		0855 5.1		1005 5.1		0926 5.3		1005 5.0	
SU 1830 4.6		M 1410 1.6		TU 1235 1.7		W 1523 1.3		F 1518 1.0		SA 1624 1.0		SU 1550 0.7		M 1617 1.1	
		2043 4.8		1921 4.6		2137 5.0		2139 5.3		2240 5.2		2206 5.5		2231 5.1	
2 0049 1.7		17 0257 1.6		2 0154 1.8		17 0345 1.6		2 0349 1.2		17 0439 1.3		2 0409 1.1		17 0436 1.4	
0715 4.6		0909 4.8		0805 4.7		0951 5.0		1000 5.4		1050 5.3		1024 5.6		1052 5.2	
M 1313 1.8		TU 1548 1.3		W 1427 1.5		TH 1626 1.1		SA 1624 0.7		SU 1703 0.9		M 1650 0.6		TU 1701 0.9	
1957 4.5		2203 5.1		2055 4.8		2235 5.3		2238 5.7		2317 5.4		2300 5.7		2312 5.3	
3 0232 1.6		18 0413 1.5		3 0319 1.5		18 0440 1.4		3 0445 1.0		18 0517 1.2		3 0506 0.9		18 0518 1.2	
0839 4.7		1020 5.1		0927 5.0		1045 5.3		1054 5.7		1129 5.5		1117 5.8		1134 5.4	
TU 1458 1.6		W 1657 1.0		TH 1547 1.1		F 1712 0.9		SU 1721 0.4		M 1738 0.8		TU 1743 0.5		W 1741 0.9	
2124 4.8		2303 5.4		2209 5.3		2320 5.5		2328 5.9		2350 5.5		2349 5.8		2352 5.5	
4 0348 1.4		19 0510 1.3		4 0422 1.2		19 0521 1.2		4 0537 0.8		19 0552 1.1		4 0558 0.8		19 0557 1.1	
0955 5.1		1114 5.3		1031 5.4		1128 5.5		1142 6.0		1204 5.6		1206 5.9		1214 5.4	

SSS-Navigation

Tidal Prediction Form - die rechnerische Lösung

TIDAL PREDICTION FORM

STANDARD PORT
(No.)

TIME/HIGHT REQUIRED

SECONDARY PORT
(No.)

DATE

TIME ZONE**
Time on Board .

Date: NM / FM

Springs occur.....days after NM / FM

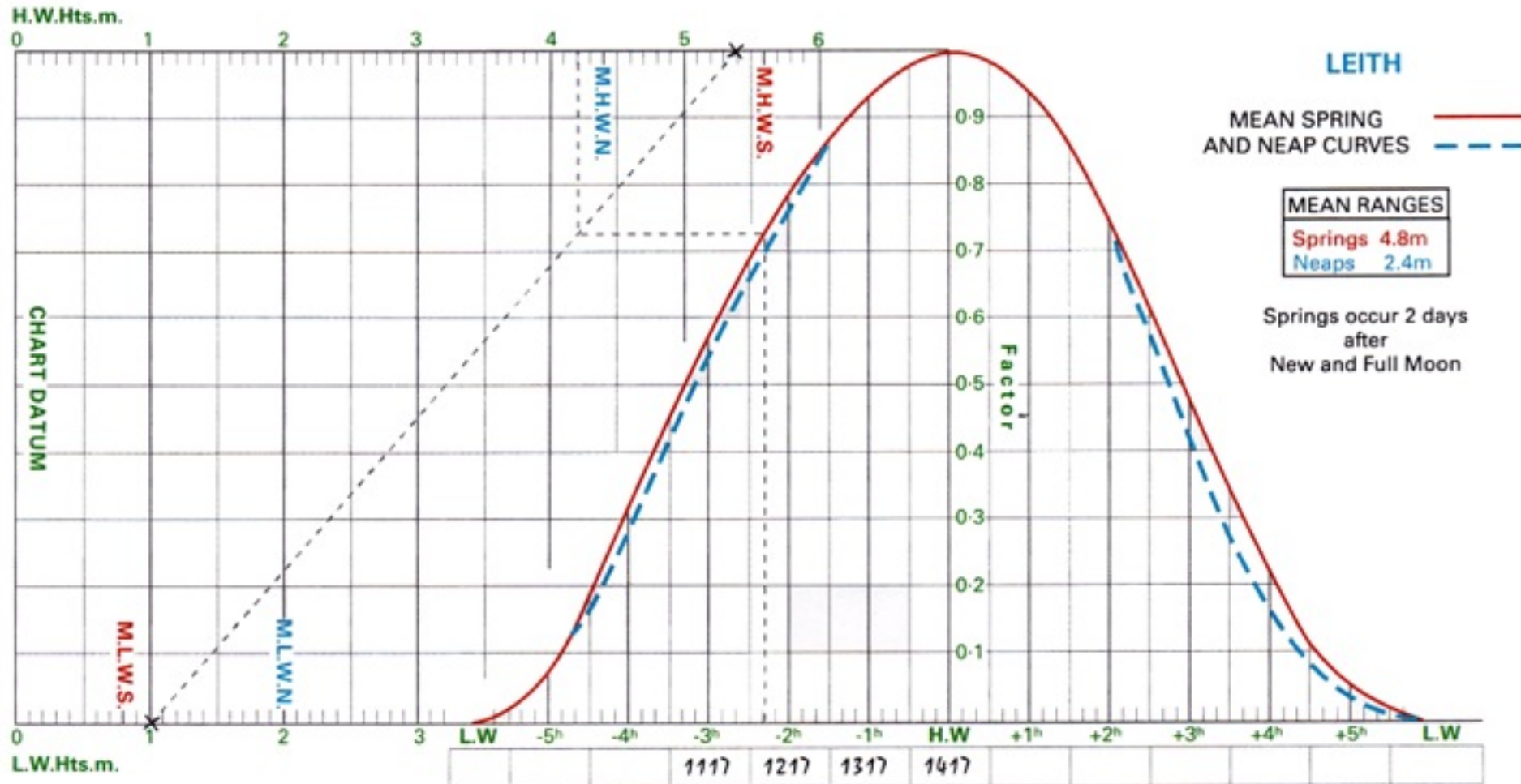
AdG: Springs Mean Neaps

	TIME		HEIGHT		
	HW	LW	HW	LW	Range
StP**					
-Seas.Ch. StP			-	-	
StP Corr.	-----	-----			
DIFFERENCES					
+Seas.Ch. SecP			+	+	
SecP**					
If necessary, Time on Bord					

**Official Standard Time

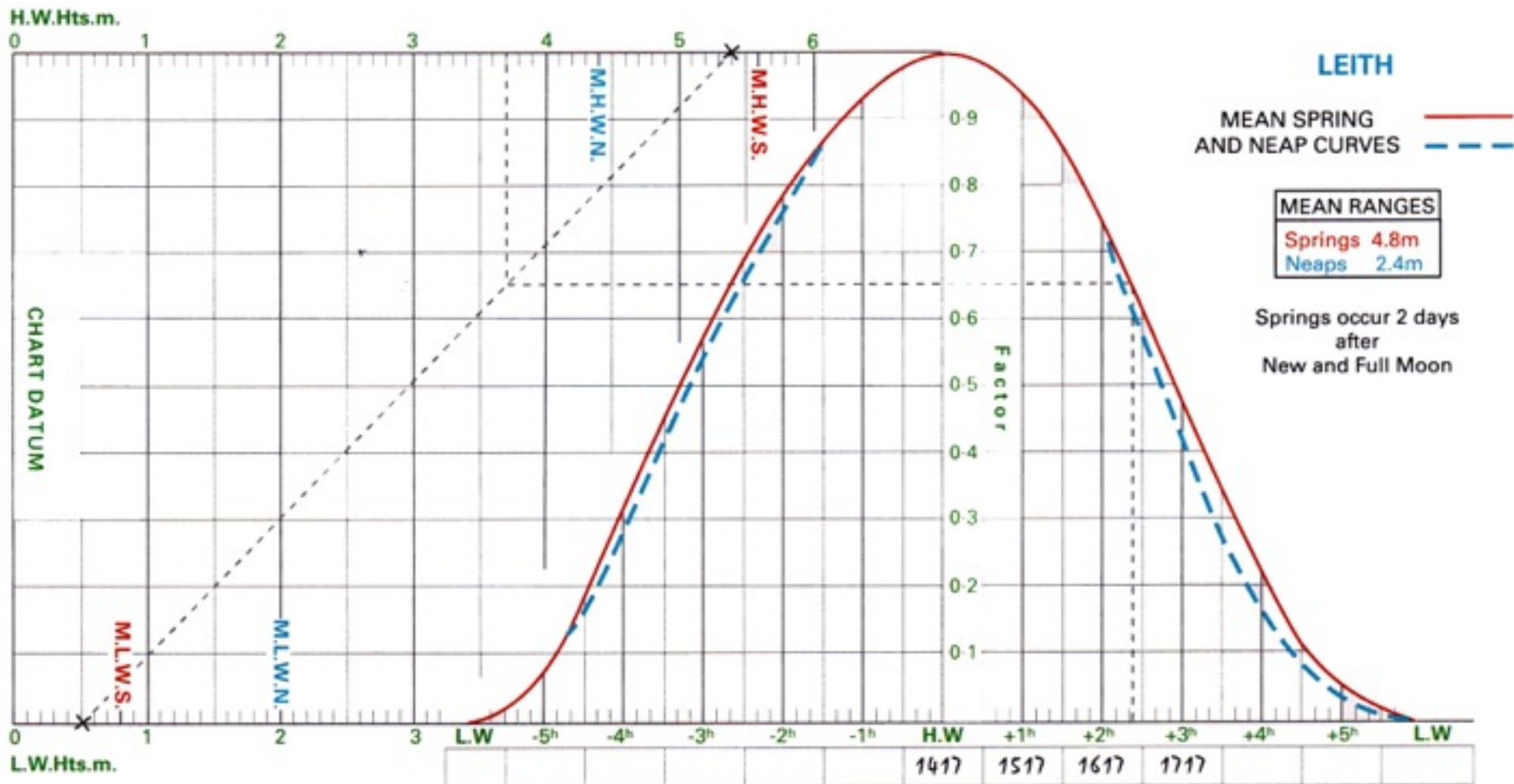
SSS-Navigation

Mittlere Tidekurve - die zeichnerische Lösung



SSS-Navigation

Mittlere Tidekurve - die zeichnerische Lösung



SSS-Navigation

The Rule of Twelfths

Mit der Regel der 12-tel kann man überschlägig den Tidenstrom berechnen.

**1/12th of its range in the 1st hour
2/12ths of its range in the 2nd hour
3/12ths of its range in the 3rd hour
3/12ths of its range in the 4th hour
2/12ths of its range in the 5th hour
1/12th of its range in the 6th hour**

SSS-Navigation

V GPS

Das GPS-System lässt sich in drei grundlegende Segmente unterteilen:

- Weltraumsegment (Satelliten)
- Kontrollsegment (Kontrollstationen)
- Benutzersegment (GPS-Empfänger)

Das Weltraumsegment

Das Weltraumsegment besteht aus mindestens 24 Satelliten. Der erste dieser Satelliten wurde bereits 1978 in seine Umlaufbahn gebracht. Mittlerweile gibt es fünf verschiedene Typen (Block I, Block II, Block IIA, Block IIR und Block IIF) dieser Satelliten, die natürlich im Laufe der Jahre immer weiter entwickelt wurden.



SSS-Navigation

V GPS

Kontrollsegment (Bodenstationen)



SSS-Navigation

V GPS

Benutzersegment (GPS-Empfänger)

GPS-Satellitenempfänger lassen sich mittlerweile so kompakt bauen, dass sie sogar in eine Armbanduhr integriert werden können. Die meisten der heute angebotenen Geräte für den Privatgebrauch haben etwa die Größe eines Mobiltelefon. Alle heute angebotenen Geräte haben mindestens 12 Kanäle, d.h. sie können die Daten von bis zu 12 Satelliten gleichzeitig verarbeiten und auswerten. Ältere Geräte mussten die Auswertung teilweise nacheinander durchführen, wodurch die wesentlich langsamer und ungenauer waren, sowie empfindlicher auf Störungen reagiert haben. Geräte für den professionellen Einsatz (Vermessung, Militär) sind typischerweise etwas größer und aus verschiedenen Gründen wesentlich genauer.

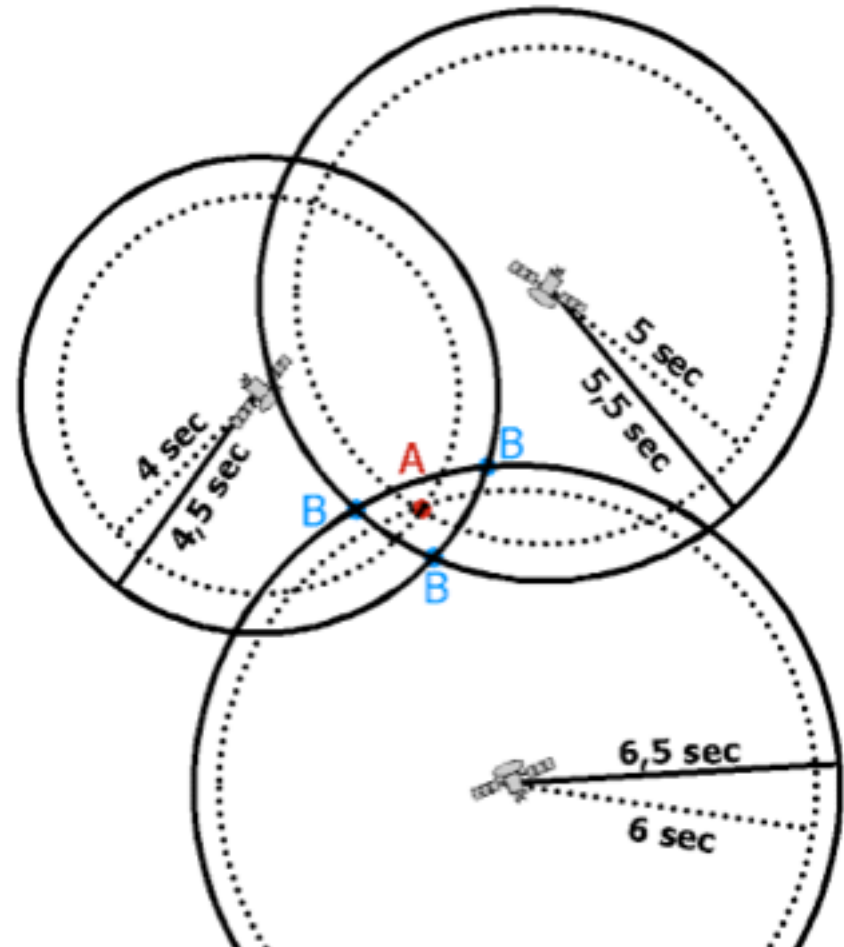


SSS-Navigation

V GPS

Differentielles GPS (DGPS)

Mit Hilfe einer "Differenzielles GPS" genannten Technik (DGPS) können jedoch auch zivile Empfänger Genauigkeiten von fünf bis manchmal unter einem Meter erreichen. Bei DGPS wird ein zweiter stationärer GPS Empfänger zur Korrektur der Messung des ersten eingesetzt. Ist die Position des zweiten stationären Empfängers sehr genau bekannt, so kann man mit Hilfe eines Langwellensenders (283.5 - 325.0 kHz) ein Korrektursignal ausstrahlen, das von einem mit dem mobilen GPS Empfänger verbundenen Empfänger ausgewertet wird.



SSS-Navigation

V GPS

Wide Area Augmentation System (WAAS/EGNOS)

Seit 1999 in den USA in Betrieb und seit 2001 auch für kleine tragbare GPS-Systeme verfügbar ist ein System mit dem Namen WAAS (Wide Area Augmentation System) was auf deutsch etwa mit "weiträumiges Erweiterungssystem" übersetzt werden könnte.

WAAS ist ein System, in dem etwa 25 Bodenstationen die die GPS-Signale überwachen, zwei Referenzstationen an den beiden Küsten der USA, die die Daten der Bodenstationen sammeln und die Korrekturdaten errechnen. Diese Daten enthalten Korrekturinformationen für die Satellitenumlaufbahnen, Uhrendrift der Satelliten und Signalverzögerungen, die durch die Ionosphäre und Troposphäre verursacht werden. Die Daten werden dann über einen von zwei geostationäre Satelliten an die Empfänger übermittelt.

Übersicht über die zu erwartende Genauigkeit

Genauigkeit des ursprünglichen GPS-Systems mit aktivierter SA

± 100 Meter

Typische Positionsgenauigkeit ohne SA

± 15 Meter

Typische Differential-GPS (DGPS)-Genauigkeit

± 3 - 5 Meter

Typische Genauigkeit mit aktiviertem WAAS/EGNOS

± 1 - 3 Meter



European Geostationary Navigation Overlay Service

SSS-Navigation

VI Radar

S-Band

Das S-Band bezeichnet in der Funktechnik einen Frequenzbereich mit Wellenlängen zwischen 19,3 cm und 5,77 cm. Radar, das mit einer Wellenlänge von 10 cm – also einer Frequenz von 10 GHz – arbeitet, heißt S-Band-Radar.

Im Gegensatz zum X-Band, das auf Yachten eingesetzt wird, wird das S-Band-Radar durch Regen und Seegang deutlich weniger gestört. Dafür benötigt das S-Band-Radar aber auch eine drei Mal so große Antenne. S-Band wird wegen seiner Wellenlänge auch 10-cm-Band genannt.

X-Band

X-Band-Geräte werden durch Regen und Seegang erheblich stärker gestört. Regen erscheint auf einem Radarschirm als große Fläche; nichts ist darin und dahinter zu sehen, nicht einmal in der Nähe. Deshalb verfügen große Schiffe zusätzlich über ein S-Band-Gerät. Nachteilig bei S-Band-Geräten ist die Antennengröße.

Um die gleiche azimutale Auflösung zu erzielen, muss eine S-Band-Antenne die dreifache Größe besitzen. Yachten haben daher keine S-Band-Geräte.

SSS-Navigation

VI Radar

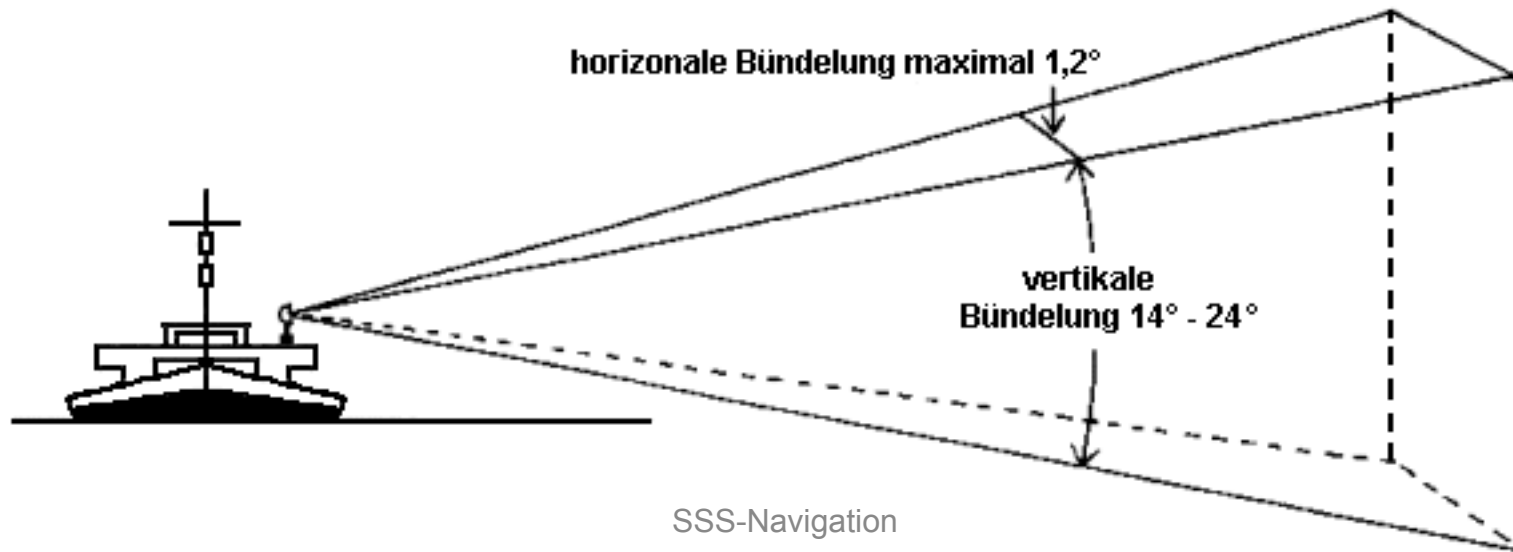
Azimutale Auflösung

Azimut = Richtung. Die azimutale Auflösung gibt an, wie weit zwei nebeneinander liegende Radarziele auseinander liegen müssen, um als zwei Echopunkte auf dem Radarschirm abgebildet zu werden.

Hintergrund: Eine Radarantenne sendet Radarimpulse nicht punktförmig wie ein Laserstrahl aus, sondern in Form einer Keule. Auch alle Echos werden als Radarkeulen empfangen. Die Keulenbreite bestimmt die azimutale Auflösung. Sie hängt allein von der Antennengröße ab. Eine Antennenbreite von 46 cm besitzt eine Auflösung von $4,8^\circ$; eine Antennenbreite von 61 cm besitzt eine Auflösung von $3,6^\circ$; eine Antennenbreite von 122 cm besitzt eine Auflösung von $1,8^\circ$.

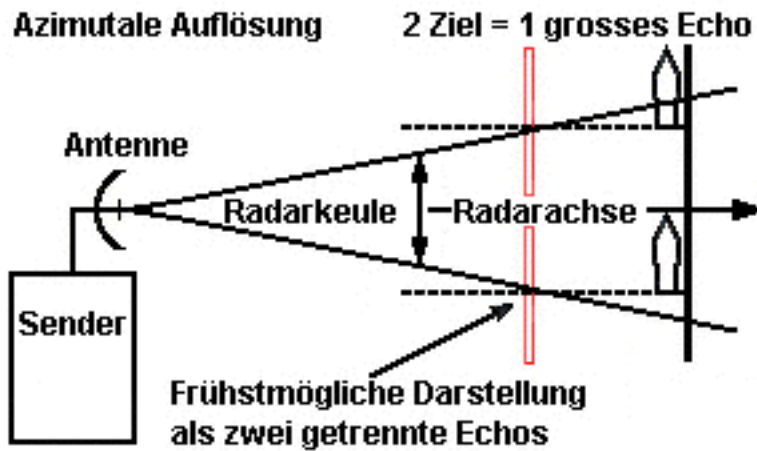
Radarkeule

Die Keulenhöhe beträgt etwa 20° ; so kann das Radargerät auch bei leichter Krängung noch arbeiten. Die Keulenbreite sollte so klein wie möglich sein. Je kleiner die Keulenbreite, desto besser ist die azimutale Auflösung. Eine geringe Keulenbreite – und damit eine hohe azimutale Auflösung – kann nur mit einer großen Radarantenne erreicht werden. Um die Keulenbreite zu halbieren, muss eine Radarantenne doppelter Größe verwendet werden.

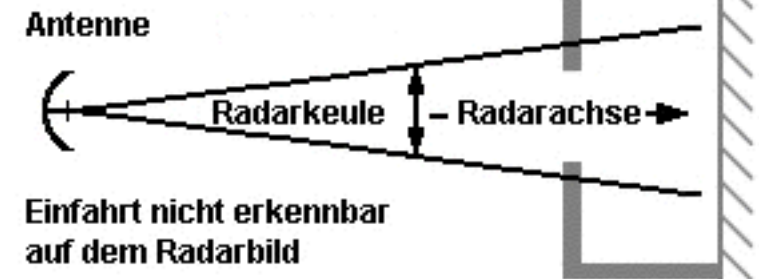


SSS-Navigation

VI Radar



Hafeneinfahrt Azimutale Auflösung

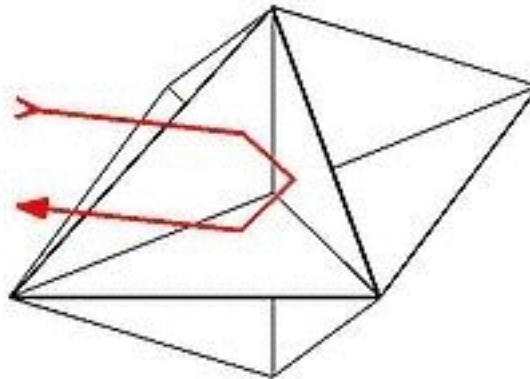


SSS-Navigation

VI Radar

Winkelreflektoren sind meist als **Radarreflektor** eingesetzte Retroreflektoren für Mikrowellen.

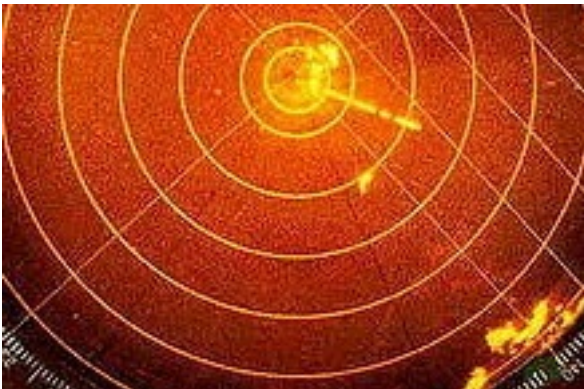
Winkelreflektoren erzeugen für Radargeräte ein besonders starkes Echosignal (Radarecho) und somit ein sicheres Zielzeichen (engl. target) auf dem Radarschirm für Objekte, die ansonsten nur über eine sehr geringe effektive Reflexionsfläche verfügen. Sie bestehen im Grundelement aus zwei oder drei im Winkel von exakt 90° zueinander stehenden elektrisch leitenden Flächen. Aus diesem Grundelement werden verschiedene Formen von Winkelreflektoren konstruiert. Winkelreflektoren reflektieren Funkwellen und Mikrowellenstrahlung in genau die Richtung, aus der die Quellstrahlung erfolgt, ohne dass sie wie ein Spiegel senkrecht dazu ausgerichtet sein müssen.



SSS-Navigation

VI Radar

Eine **Radarantwortbake**, kurz auch Racon aus englisch Radar beacon, ist ein Seezeichen, das aktiv auf elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von maritimen Radargeräten antwortet, indem es auf derselben Frequenz eine Kennung ausstrahlt. Das Radarantwortsignal der Bake wird wiederum vom auslösenden Radargerät empfangen und ausgewertet, d.h. in der Regel für den Bediener dargestellt. Das Verfahren implementiert damit ein Sekundärradar, ohne dass hierfür an einem beobachtenden Primärradargerät Modifikationen erforderlich sind. Neben der eindeutigen Identifizierung der Bake durch die Kennung liegt ein besonderer Vorteil gegenüber dem Einsatz von Radarreflektoren in gleicher Position und Größe in der deutlich höheren Reichweite.



SSS-Navigation

VI Radar



Radar einstellen:

1. Gain, Sea-Clutter (STC) und Rain-Clutter (FTC) auf 0 stellen
2. Helligkeit so einstellen, dass das Bild gerade eben nicht anfängt grau zu werden
3. Kontrast so hoch einstellen, dass die Buchstaben auf dem Schirm gerade eben nicht unscharf werden.
4. Gain so hoch drehen, dass das Bild außerhalb des Nahbereichs (> 3 sm) gerade leicht grießig wird.
5. Sea-Clutter so hoch regeln, dass die Seegangsechos im Nahbereich deutlich rückläufig sind, aber nicht vollständig verschwinden.
6. Im weiteren Verlauf Gain, Sea-Clutter und Rain-Clutter immer wieder nachregeln.

SSS-Navigation

VI Radar

Darstellungsarten

Head Up

Klassische Radar-Systeme verfügen über sogenannte Head-Up-Displays. Eine runde Anzeige stellt die Objekte mit ihrer Entfernung und Peilung zum eigenen Schiff dar. "Oben", also 0° entspricht dabei der Vorausrichtung des eigenen Schiffes. Die Bewegungen der Objekte auf dem Schirm sind immer relativ zu der eigenen Schiffsbewegung.

North Up

Wenn das Radar über einen elektronischen Kompass verfügt, kann der Anzeige-Modus dahingehend geändert werden, dass "oben" auf dem Display nicht der eigenen Vorausrichtung, sondern dem Norden entspricht. Das hat den Vorteil, dass eine einfachere Übertragbarkeit zur Seekarte möglich wird.

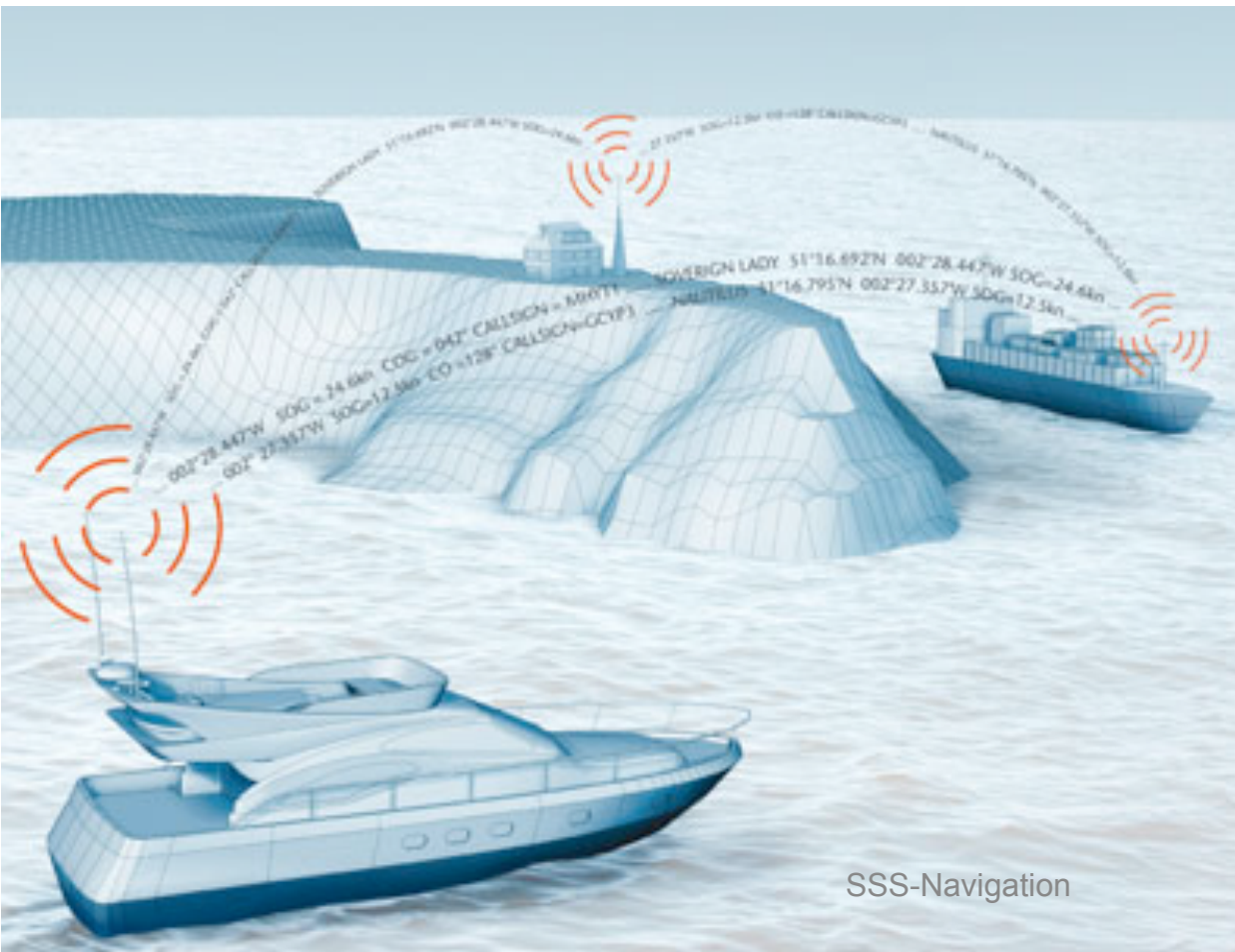
True Motion

Moderne Kartenplotter ermöglichen die Kombination von Radarsignal und elektronischer Seekarte. Die Objekte werden dabei auf der Seekarte angezeigt. Die Objekte bewegen sich nicht relativ zur Schiffsbewegung, sondern in ihren absoluten Positionen auf der Seekarte.

SSS-Navigation

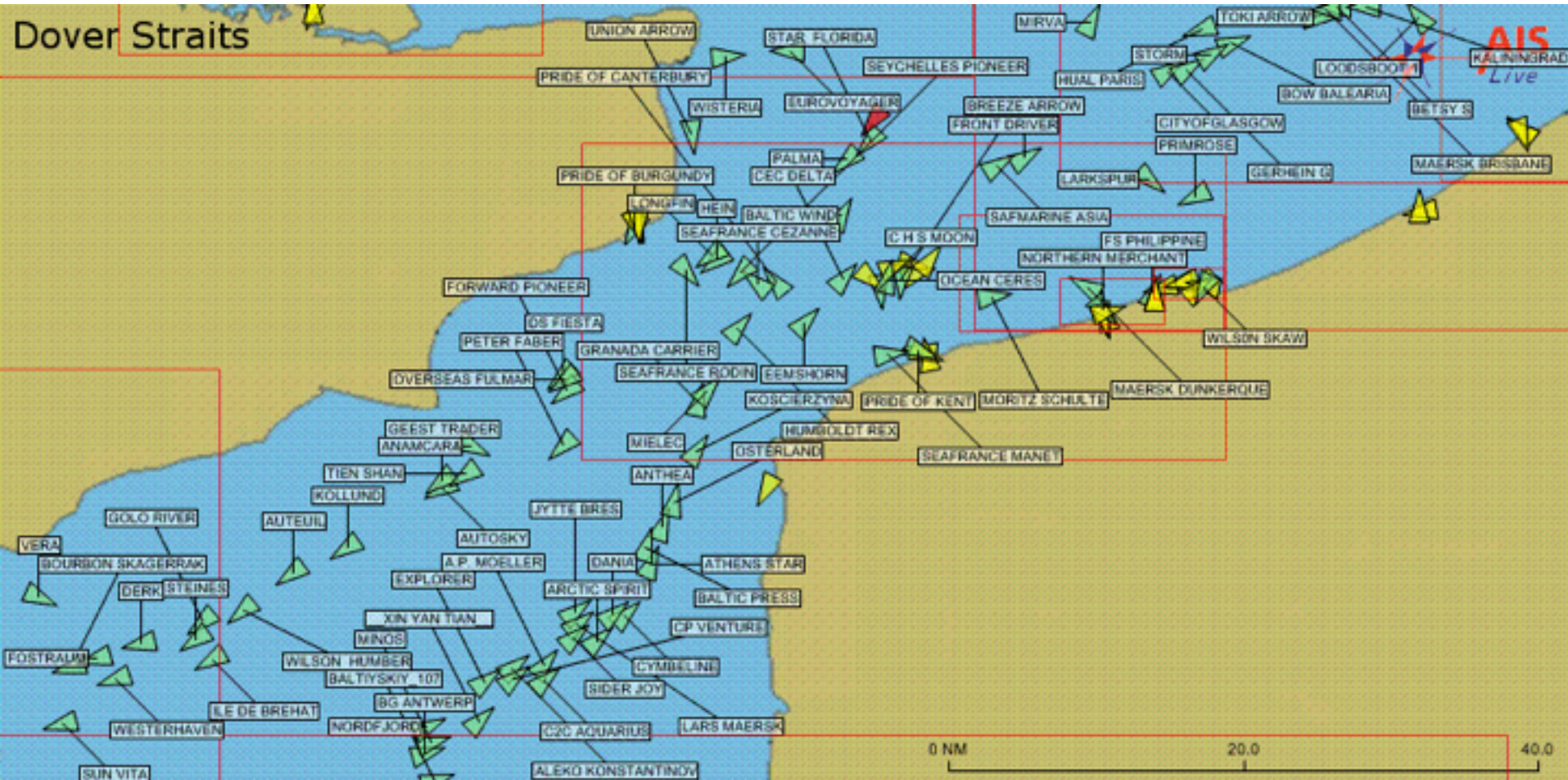
VII AIS

Der Begriff Automatic Identification System (**AIS**; zu Deutsch: Automatisches Identifikationssystem) oder Universal Automatic Identification System (U AIS) bezeichnet ein Funksystem, das durch den Austausch von Navigations- und anderen Schiffsdaten die Sicherheit und die Lenkung des Schiffsverkehrs verbessert.



SSS-Navigation

VII AIS



SSS-Navigation

VIII ECDIS

Electronic Chart Display and Information System (ECDIS; deutsch Elektronisches Kartendarstellungs- und Informationssystem) ist ein elektronisches Navigationsinformationssystem. Es kombiniert:

- die Seekartendarstellung einer elektronischen Navigationskarte (kurz ENC, englisch Electronic Navigational Chart)
- zusätzliche objektbezogenen Informationen (z.B. zu Schiffsfahrtszeichen)
- Sensordaten wie die Positionsangaben eines Satellitennavigationssystems
- Daten von Radar oder Echolot.

Damit lassen sich die aktuelle Position des Schiffes und viele navigatorisch relevante Informationen zusammen in einer Anzeige darstellen.

