

A nautical chart is the background, featuring a compass rose with degree markings and a ruler. A pencil is positioned diagonally across the chart. The text is overlaid on the chart.

SSS / SHS

Skript zur Begleitung

für

Sportseeschifferschein

und

Sporthochseeschifferschein

Lutz Böhme

Inhalt

Sportseeschiffer- und Sporthochseeschifferschein.....	11
Theoretische und praktische Prüfung	12
Theoretische Prüfung	12
Strategie für die theoretische Prüfung.....	13
Praktische SSS-Prüfung.....	13
Strategie für die praktische Prüfung	13
Prüfung am Radar und Plotter - Positionsbestimmung.....	13
SSS-Praxis-Prüfungsprotokoll	16
Terrestrische Navigation	18
Nautische Unterlagen.....	18
Seekarte.....	19
Berichtigungen von nautischen Unterlagen.....	20
Nachrichten für Seefahrer – NfS	20
Temporäre oder ankündigende NfS – T- oder P-Meldung.....	21
Bekanntmachungen für Seefahrer – BfS	21
Magnetkompass	22
Ablenkung, Deviation	23
Missweisung, Deklination.....	24
Kursumwandlungsschema – 1. Teil	25
Feststellen der Ablenkung.....	26
Kursumwandlungsschema – 2. Teil	28
Windabdrift – Beschickung für Wind	28
Stromabdrift und Stromdreieck – Beschickung für Strom	29
Mehrstündiges Stromdreieck.....	33
Kursumwandlungsschema vollständig	33
Beschickungen der Peilungen.....	34
Peilung mit Peilaufsatz auf dem Steuerkompass	34
Peilung mit Seitenpeilscheibe und Steuerkompass	35
Radarseitenpeilung mit Steuerkompass.....	35
Rechtsweisende Radarpeilung	35
Peilung mit dem Handpeilkompass.....	35
Positionsbestimmung durch Standlinien.....	36
Kreuzpeilung.....	36
Versegelungspeilung	36
Abgestumpfte Doppelpeilung	36

Radarpeilung.....	36
Leuchfeuer in der Kimm	37
Lotung und Richtungspeilung.....	37
Funkpeilungen (RC, LORAN-C, GPS).....	37
Positionsdarstellung	38
Koppeln.....	38
Besteckversetzung.....	38
Verkehrstrennungsgebiete.....	39
Gezeitenkunde	43
Ursachen der Gezeiten	43
Ungleichheiten der Gezeiten.....	45
Alter der Gezeit	46
Zeitangaben in Tidenunterlagen	48
Definitionen und Begriffe um die Gezeitenhöhe	49
Gezeitengrundwerte an Bezugsorten	50
Arbeiten mit Gezeitenkurven an Bezugsorten	50
Berechnung von Gezeitenhöhen.....	51
Berechnung von Passierzeiten	53
Gezeitengrundwerte an Anschlussorten.....	54
Bestimmung der Zeitunterschiede zwischen Bezugs- und Anschlussort.....	55
Bestimmung der Höhenunterschiede zwischen Bezugs- und Anschlussort.....	55
Arbeiten mit Gezeitenkurven an Anschlussorten	57
Jahreszeitliche Einflüsse – Seasonal Changes.....	59
Gezeitenströmungen.....	60
Gezeitenströmungsangaben in Seekarten	61
Gezeitenströmungsangaben in Stromatlanten	62
Gezeiten in der Praxis und in der Prüfung.....	63
Höhen- und Tiefenangaben in nautischen Unterlagen	64
Begriffe aus der Gezeitenkunde und deren Übersetzung.....	65
Formblatt ATT.....	66
Formblatt alternativ	67
Formeln für die Gezeitenkunde.....	68
Elektronische Navigation.....	70
Echolot, Logge	70
Windmesseinheit.....	70
Elektronischer Kompass	71

Autopilot.....	71
Globale Positionsbestimmungssysteme - GPS	72
GPS-Verbesserungssysteme	73
Satellitengestützt.....	73
Funkgestützt	73
GPS-Anzeige und übliche Abkürzungen	73
Kartenplotter - ECS	74
ECDIS.....	74
Systemvernetzung	75
Radar	76
Technische Grundlagen	76
Radarauflösung und -verformung	77
Grundeinstellungen am Radargerät	78
Gerät einschalten	79
Abstimmung	79
Interferenz-Unterdrückung.....	79
Verstärkung	79
Filter gegen Regenechos	79
Filter gegen Seegangechos.....	80
Radarfunktionen.....	80
Messung der Entfernung und Peilung.....	80
Headmarker	80
Offcenter	81
Darstellungsarten	81
Vergleich der Darstellungsarten.....	82
Einschränkungen der Radartechnik.....	82
Abschattung.....	82
Mehrfachechos.....	82
Nebenzipfechos	82
Nahbereich	82
Positionsbestimmung mit Radar	83
Radom.....	83
Radarreflektor	84
RACON	85
Automatisches Identifikationssystem - AIS	86
Vergleich AIS zu Radar	88

Weltweites Seenot- und Sicherheitssystem - GMDSS.....	89
UKW-Funk.....	90
Digitaler Selektivruf	91
NAVTEX.....	91
COSPAS/SARSAT	91
AIS-SART	93
Radar - SART	93
Inmarsat.....	93
Nautische Warnnachrichten.....	94
EGC-Empfänger	94
Satellitenfunk-Alternativen	94
Schifffahrtsrecht - Radarplotten.....	96
Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht	96
Radarplotten.....	99
Plotting – Head Up	99
Plotting – North Up	102
Hilfsmittel - Logarithmus-Maßstab	105
Radarplotting – Manövertaktik	106
Manöversituation – 3 Fahrzeuge.....	109
Anhang: Abkürzungen zum Radarplotten	111
Plottingdiagramm.....	112
Schifffahrtsrecht	113
Übersicht	114
Geltungsbereiche – internationales Seerechtsübereinkommen	115
Basislinie	115
Innere Gewässer.....	115
Küstenmeer / Hoheitsgewässer	115
Anschlusszone	115
Ausschließliche Wirtschaftszone	115
Hohe See.....	115
Seeschiffahrtstraße – SeeSchStr	116
Binnenrevier	116
Kollisionsverhütungsregeln – KVR.....	116
Ausweichpflichtiger contra Kurshalter (KVR Regel 16 – 17).....	116
Manöver des vorletzten und des letzten Augenblicks (KVR Regel 17).....	117
Lichterführung und Schallsignale (KVR Regel 20).....	117

Ausrüstung für Schallsignal (KVR Regel 33).....	117
Lichterführung und Signalkörper.....	117
Grenzkurse.....	120
Schallsignale	124
Manöver- und Warnsignale - KVR Regel 34	124
Signale bei verminderter Sicht - KVR Regel 35	124
Sondersignale - KVR.....	124
Sondersignale - SeeSchStrO.....	124
Seeschiffahrtstraßenordnung – SeeSchStrO	125
Fahrwasser	125
Überholen.....	125
Wegerechtschiff	125
Vorfahrt	125
SOLAS.....	126
Schiffssicherheitsgesetz – SchSG	126
Schiffssicherheitsverordnung – SchSV.....	126
Verordnung über die Sicherung der Seefahrt – SeeFSichV	126
Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz – SUG	128
Übereinkommen zur Hilfeleistung und Bergung.....	129
See-Sportbootverordnung – SeeSpbootV	129
Weitere Gesetze und Verordnungen	129
Wiener Übereinkommen von 1988.....	129
Einlaufen in fremde Hoheitsgewässer.....	130
Bootsdokumente	130
Internationaler Bootsschein	130
Flaggenzertifikat	130
Schiffsmessbrief.....	130
Schiffszertifikat – Schiffsregister	130
Schiffssicherheitszeugnis.....	131
Bootszeugnis.....	131
Schiffsbesatzungszeugnis	131
Weitere Dokumente an Bord	132
Versicherungsbescheinigung.....	132
Zuteilungsurkunde - Funkzulassung	132
Lizenzen für Seenotsignalmittel	132
Prüfbescheinigungen.....	133

Umweltschutz - MARPOL	134
Helsinki-Abkommen - HELCOM	134
Einschleicher.....	134
Flüchtlinge	135
Literaturverzeichnis.....	136
Stichwortverzeichnis	137

Leseprobe

Sportseeschiffer- und Sporthochseeschifferschein

Der Sportseeschiffer- (SSS) und Sporthochseeschifferscheine (SHS) sind freiwillige amtliche deutsche Führerscheine und oberhalb von Sportbootführerschein-See und Sportküstenschifferschein angesiedelt.

Auszug aus der offiziellen Deutscher Segler Verband (DSV) Führerscheinübersicht:

Der Sportseeschifferschein (SSS) ist der amtliche Führerschein zum Führen von Yachten mit Antriebsmaschine und unter Segel in küstennahen Seegewässern (alle Meere bis 30 Seemeilen sowie gesamte Ost- und Nordsee, Englischer Kanal, Bristolkanal, Irische und Schottische See, Mittelmeer und Schwarzes Meer). Er ist vorgeschrieben zum Führen von gewerbsmäßig genutzten Sportbooten in den küstennahen Seegewässern.

Voraussetzungen:

- Alter ab 16 Jahre
- Besitz Sportbootführerschein-See (SBF-See)
- 1000 sm als Wach-/Schiffsführer auf Yachten nach Erwerb des SBF-See oder
- 700 sm nach Sportküstenschifferschein (SKS)



Der Sporthochseeschifferschein ist der amtliche Führerschein zum Führen von Yachten mit Motor und unter Segel in der weltweiten Fahrt (alle Meere). Er ist vorgeschrieben zum Führen von gewerbsmäßig genutzten Sportbooten in der weltweiten Fahrt.

Voraussetzungen:

- Alter ab 18 Jahre
- Besitz Sportseeschifferschein (SSS)
- 1000 sm als Wach-/Schiffsführer auf Yachten im Seebereich (nach Erwerb SSS)



Die deutschen Sportbootführerscheine sind bei der Definition eines Sportbootes, den Einsatzzwecken und den Gültigkeitsbereiche vergleichbar mit den englischen Lizenzen.

<u>Deutsch</u>	<u>Englisch</u>
Sportküstenschifferschein	Yachtmaster Coastal
Sportseeschifferschein	Yachtmaster Offshore
Sporthochseeschifferschein	Yachtmaster Ocean

Die Voraussetzungen, Prüfungsinhalte und Prüfungsdauer sind jedoch zwischen den deutschen und den englischen Führerscheinen unterschiedlich.

Theoretische und praktische Prüfung

Die Sportseeschifferschein-Verordnung (SportSeeSchV) und die Durchführungsrichtlinien (können beim Lenkungsausschuss für SSS/SHS unter www.DSV.org oder www.elwis.de heruntergeladen werden) listen die Inhalte und Abläufe für die theoretische und praktische Prüfung auf. Beim SHS gibt es (außer der Handhabung des Sextanten) keine praktische Prüfung.

Die Gesamtprüfung (Theorie und Praxis) muss beim SSS innerhalb von 36 Monaten abgeschlossen werden, sonst verfallen bereits bestandene Prüfungsteile.

Theoretische Prüfung

Der Gesamtablauf einer theoretischen Prüfung umfasst üblicherweise ein Wochenende. Von der rechts aufgelisteten Reihenfolge kann der jeweilige Prüfungsausschuss abweichen. Die jeweilige Dauer je Fach ist fest vorgegeben.

Die vier (im SSS) bzw. drei (im SHS) Theorieteilprüfungen können vom Prüfling beliebig kombiniert oder einzeln an einem Prüfungstermin abgelegt werden, müssen aber innerhalb von 24 Monaten bestanden werden, sonst verfallen bereits errungene Teile.

<u>1. Tag, Samstag</u>	
SSS	SHS
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wetterkunde (45 Minuten)</i> 09:00 – 09:45 40 Pkt. • <i>Navigation (120 Minuten)</i> 10:00 – 12:00 40 Pkt. • <i>Seemannschaft (45 Minuten)</i> 13:00 – 13:45 40 Pkt. • <i>Schifffahrtsrecht (60 Minuten)</i> 14:00 – 15:00 40 Pkt. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Wetterkunde (45 Minuten)</i> 09:00 – 09:45 40 Pkt. • <i>Navigation (150 Minuten)</i> 10:00 – 12:30 56 Pkt. <i>Anschließend praktische Prüfung am Sextanten (ca.: 10 Minuten) 4 Pkt.</i> • <i>Schifffahrtsrecht (45 Minuten)</i> 14:00 – 14:45 40 Pkt. • <i>mündl.: Handhabung von Yachten / Seemannschaft (15 Minuten)</i>
<u>2. Tag, Sonntag</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bekanntgabe der Ergebnisse der schriftlichen Prüfungen</i> • <i>Ggf. mündliche Nachprüfungen</i> 	

Abb.: Ablauf der Theorieprüfungen SSS bzw. SHS

Der Prüfling muss für das Fach Navigation die Übungsseekarte BA 2656, das Begleitheft mit Formelsammlung sowie sein Navigationsbesteck mitbringen. Vordrucke für Gezeitenkunde, Radarplotting (im Fach Schifffahrtsrecht) und Astronavigation (bei SHS) werden oft (aber nicht immer) gestellt und sollten somit ebenfalls selbst mitgebracht werden. Eigene Vordrucke müssen den Vorgaben des Lenkungsausschusses entsprechen. Für die Navigation sind nur nicht programmierbare Taschenrechner zugelassen. Eine entsprechende Übersicht sowie Vordrucke sind unter www.DSV.org (Deutscher Segler Verband) einsehbar bzw. herunterzuladen (Taschenrechner-Tipp: CASIO fx-991DE-X). Für das Radarplotten im Schifffahrtsrecht ist kein Taschenrechner erlaubt.

Eine mündliche Nachprüfung ist erforderlich, wenn in einem Fach 55% bis 65% der Punktzahl erreicht wurden. Oberhalb von 65% gilt eine Prüfung als direkt bestanden, unterhalb von 55% als durchgefallen.

Bei Nichtbestehen einzelner Prüfungsfächer können diese nach einer Sperrzeit von 2 Monaten (beliebig oft) wiederholt werden.

Die Prüfungsgebühr, Termine und weitere Informationen können unter www.zvst.org (Zentrale Verwaltungsstelle für SSS und SHS) eingesehen werden.

Strategie für die theoretische Prüfung

Besonders im Fach Navigation ist der Prüfungsumfang im Verhältnis zur möglichen Bearbeitungszeit anspruchsvoll. Es gilt beim SSS sowie beim SHS strategisch vorzugehen, um möglichst viele Punkte in kurzer Zeit zu erarbeiten. Am Ende des Prüfungsbogens ist meist die Verteilung der zu erreichenden Punkte je Aufgabe angegeben. Ein Blick am Anfang der Prüfung auf diese Punkteverteilung kann helfen, mit den entsprechenden Aufgaben zu beginnen und nicht zwangsläufig von vorne nach hinten abzuarbeiten.

Im Fach Navigation bringen regelmäßig die allgemeinen Fachkundefragen (meist am Ende des Aufgabenbogens), mehr Punkte als die klassische terrestrische Navigation in der Seekarte, gefolgt von der Gezeitenberechnung, im Verhältnis zum Zeitaufwand.

Praktische SSS-Prüfung

Die Inhalte der praktischen SSS-Prüfungen sind beispielsweise dem Prüfungsprotokoll (siehe Seite 16) zu entnehmen. Die Prüfung an Bord soll von einem Prüfungsvorsitzenden und einem 2. Prüfer abgenommen werden. Die Dauer kann je Prüfling bis zu 90 Minuten betragen. Die Prüfungsyacht muss vom Prüfling bzw. dessen Ausbilder gestellt und den Richtlinien entsprechend ausgerüstet und vorher angemeldet sein.

Strategie für die praktische Prüfung

In der praktischen SSS-Prüfung ist der Schwerpunkt nicht die reine Bootshandhabung und das Fahren von Manövern. Die fachlichen Kompetenzen zu Crewmanagement, Ausrüstung, Sicherheit, Notsituationen, technischen Systemen, Bedienung von Kartenplotter und Radar sowie Fähigkeiten zu Wetterkunde und Auswertung von meteorologischen Informationen stehen deutlich im Vordergrund.

Deshalb ist es notwendig, die fachlichen Fähigkeiten, die auch für die theoretische Prüfung erforderlich sind, ebenfalls zur praktischen Prüfung parat zu haben.

Als weitere Schwerpunkte in der praktischen Prüfung bleiben das Rettungsmanöver und die Positionsbestimmung, wie im Folgenden beschrieben.

Das Rettungsmanöver, üblicherweise ein Boje-über-Bord-Manöver, wird rein unter Segel begonnen und die Antriebsmaschine muss im Laufe des Manövers aktiviert werden. Inwieweit diese dann zur Beschleunigung oder zum Abbremsen der Yacht genutzt wird, ist dem Prüfling freigestellt. Ebenso ist das Manöver selbst (mit Q-Wende, Halse, etc.) frei wählbar. Es muss ein sicheres und zugleich zeitlich angemessenes Manöver sein.

Die Positionsbestimmung erfolgt in Fahrt zeitnah aufeinanderfolgend mit dem Radar, einer Kreuzpeilung und dem Notieren der aktuellen GPS-Position als Referenz.

Prüfung am Radar und Plotter - Positionsbestimmung

Die Positionsbestimmung mit Radar und einer optischen Kreuzpeilung muss in der Prüfungsvorbereitung in diesem Revier ausführlich geübt werden. Das Erkennen von Peilobjekten (bestimmte Landformationen, Hafeneinfahrten, Tonnen, Huks, etc.) muss in der Prüfung auch ohne optische Sicht nach draußen rein am Radar sicher beherrscht werden.

Da in der Regel erst im Anschluss an die Positionsbestimmung mit Radar auch eine Kreuzpeilung mit einem Peilfernglas oder einem Handpeilkompass durchgeführt wird, ist eine optische Orientierung erst nach der reinen Radarbeobachtung möglich.

Terrestrische Navigation



Terrestrische Navigation

Die Navigation beinhaltet u.a. die Fähigkeiten die aktuelle Position, den Kurs und die Entfernung zu einem gewünschten Ziel zu ermitteln sowie eine Route nach verschiedenen Gesichtspunkten, zum Beispiel den Gezeiten, zu planen. Dabei werden im SSS sowohl klassische terrestrische als auch elektronische Methoden, zusätzlich im SHS die astronomische Navigation behandelt. Geprüft wird darüber hinaus der sichere Umgang mit den entsprechenden nautischen (deutschen und englischen) Unterlagen.

In den Theorieprüfungen für den SSS und den SHS belegt dieses Fach die umfangreichste Teilprüfung.

Sportseeschifferschein

- Klassische terrestrische Navigation in der Seekarte
- Gezeitenkunde und -berechnungen
- Allgemeine Fachkunde um die klassische terrestrische und elektronische Navigation

Sporthochseeschifferschein

- Klassische terrestrische Navigation in der Seekarte
- Gezeitenkunde und -berechnungen
- Allgemeine Fachkunde um die klassische terrestrische und elektronische Navigation
- Astronomische Standortbestimmung
- Fachkunde um die astronomische Navigation
- Praktische Handhabung des Sextanten

Im vorliegenden Skript stehen die Themen im Vordergrund, die über das bereits im Sportbootführerschein-See und Sportküstenschifferschein erlernte Wissen hinausgehen. Trotzdem können in den Prüfungen alle Navigationsthemen der beiden vorgenannten Führerscheinausbildungen wieder vorkommen und sollten absolut präsent sein.

Nautische Unterlagen

Es gibt zahlreiche Vorschriften, Empfehlungen und Tipps zu den nautischen Unterlagen an Bord.

So schreibt SOLAS (s. Rechtskunde) bestimmte Unterlagen vor, die deutsche Kreuzerabteilung spricht Empfehlungen aus und jeweilige nationale Behörden erlassen zusätzliche Regeln - auch für Sportboote. So wird auch zwischen amtlichen und „zivilen“ herausgegebenen Unterlagen, nicht nur bei Seekarten, unterschieden.

Es ist also für den Skipper nicht immer einfach zwischen den vorgeschriebenen, für die Reise notwendigen oder empfohlenen Unterlagen die richtigen auszuwählen und auf Sportbooten mitzuführen.

Immer gilt folgenden Grundsatz: Wenn es zu einem Unfall kommt, der durch die Kenntnis entsprechender Literatur hätte vermieden werden können, ist die Schiffsführung dafür verantwortlich.

In der Tabelle werden einige Unterlagen vorgestellt:

Deutsche Unterlagen	Englische Unterlagen
Seekarten	Sea Charts
Leuchtfeuerverzeichnis	List of lights and fog signals
Tidenkalender	Admiralty Tide Tables
Strömungskarten	Admiralty Tidal Stream Atlas
Handbuch für Brücke und Kartenhaus	The Mariners Handbook
Nautische Warnnachrichten	Navigational Warnings
Nachrichten für Seefahrer	Notices to mariners
Bekanntmachungen für Seefahrer	
Handbuch für Suche und Rettung	Sea Survival Handbook
Karte 1 / Int 1; Symbole & Abkürzungen	Chart 1 / Int 1
Seehandbücher	Sailing Directions

Magnetkompass

Der Magnetkompass ist auch heute noch – im Zeitalter der satellitengestützten Navigation – eines der wichtigsten Hilfsmittel in der Kursbestimmung. Dieser Kompass zeigt (prinzipiell) jederzeit unmittelbar die aktuelle Richtung an. Obwohl die Idee des Magnetkompasses vermutlich schon über 1000 Jahre alt ist und bereits lange vor unserer westlichen Zeitrechnung in Asien magnetische Steine zur Richtungsbestimmung genutzt wurden, ist das Prinzip bis heute erhalten geblieben. Ein Magnet ist an einer Kompassrose so angebracht, dass diese sich frei um eine senkrechte Achse drehen und nach dem Erdmagnetfeld ausrichten kann.



Abb.: Magnetkompass auf einer Segelyacht, MgK \approx 038°

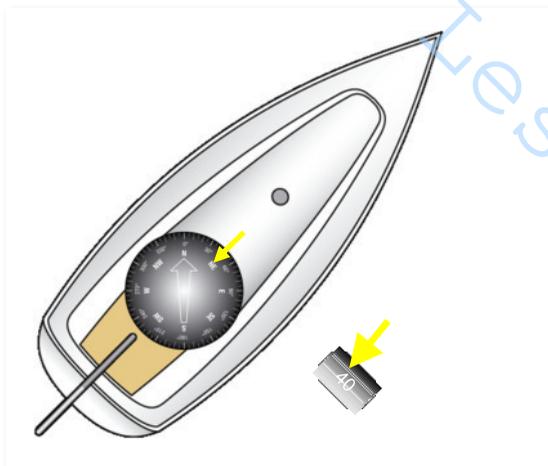


Abb.: Magnetkompass richten sich prinzipiell nach den Feldlinien zwischen dem magnetischen Nord- und Südpol aus. Die Ablesung der Schiffsrichtung erfolgt am Vorausstrich.

Die Anzeige ist heute in 360° und meist zusätzlich in die vier Haupt-Himmelsrichtungen (Nord, Ost, Süd, West) unterteilt beschriftet. Bei größeren Kompassrosen können zusätzlich die vier untergeordneten Himmelsrichtungen (NE, SE, SW, NW) abgebildet sein.

Früher wurden diese nochmals in NNE, ENE, ESE, ... NNW halbiert. Eine weitere Halbierung führt zu der Einheit „ein Strich“ was $\frac{1}{32}$ vom Vollkreis entspricht ($11,25^\circ$) und auch heute noch auf manchem Kurslineal zu finden ist.

Auf Sportbooten ist die Gradzahl am Kompass oft nur auf 5° oder 10° genau ablesbar. Auf Segelyachten sind Kugelkompass üblich, die auch bei Schräglage eine gute Ablesung ermöglichen und bei denen eine Flüssigkeit im Kompassgehäuse Schlingerbewegungen der Kompassrose dämpft. Eine Beleuchtung stellt die Ablesung bei Dunkelheit sicher.

Aus dem maximal möglichen Kurswinkelwert von 360° hat sich eine grundsätzliche Schreibweise von Kursen mit drei Ziffern ohne Nachkommastellen in der Navigation durchgesetzt, z. B.: Kurs = 038°.

Es gibt auch andere technische Kompasssysteme, die nicht das Erdmagnetfeld nutzen. So haben sich in der Berufsschifffahrt rotierende Kreisel- und in der Luftfahrt Laserkreiselkompass etabliert. Wegen der Baugröße, des Preises und des Stromverbrauchs haben sich diese in der Sportschifffahrt nicht durchgesetzt.

Im vorliegenden Skript ist somit als Kompass grundsätzlich ein Magnetkompass gemeint. Dieser zeigt den **Magnetkompasskurs** (MgK, engl.: *compass heading*) oder zur Peilung die Magnetkompasspeilung (MgP, engl.: *compass bearing*) an.

Feststellen der Ablenkung

Durch Vergleichen einer magnetischen mit einer rechtweisenden Peilung kann die Ablenkung eines Kompasses bestimmt werden. Es gibt dazu verschiedene Möglichkeiten. Allen zugrunde liegt das Kursumwandlungsschema.

Zur Überprüfung eines einzelnen Ablenkungswertes kann eine Peillinie dienen, die genau voraus liegt. In diesem Fall ist der rechtweisende Kurs gleich der rechtweisenden Peilung.

Das Aufnehmen der vollständigen Ablenkungswerte für den Vollkreis, wird üblicherweise mit einer Schiffsdrehung um einen festen Punkt (z. B. einen Deviationsdalben, der in Seekarten eingezeichnet sein kann) oder in Form einer Kreisfahrt aufgenommen.

Dabei werden laufend der anliegende Magnetkompasskurs mit einer gleichzeitig durchgeführten Magnetkompass- oder einer Seitenpeilung (SP) auf eine bekannte rechtweisende Peilung (rwP) erfasst.

Da heutige auf Yachten verbaute Kompassse nur selten mit einem Peilaufsatz ausgerüstet werden können (MgP), empfiehlt sich die Methode mit einer unabhängigen Seitenpeilscheibe.



Abb.: Ein Mann am Kompass, einer an der Seitenpeilscheibe; Flaggensignal „O“ über „Q“ bedeutete früher: „Das Fahrzeug manövrierte zur Regulierung nautischer Instrumente“

Dank GPS kann von einem Schiffsort die rechtweisende Peilung auf ein geeignetes Peilziel fortlaufend bestimmt und als Referenz benutzt werden, ohne dass zwangsläufig ein (Deviations-) Dalben für die Drehung und für eine fixe Peilung zur Verfügung stehen muss.

Bei Anwendung einer direkten Magnetkompasspeilung:

$\begin{array}{l} \text{MgP} \\ + \text{Abl} \\ = \text{mwP} \\ + \text{Mw} \\ = \text{rwP} \end{array}$	1. Schritt →	$\begin{array}{l} \text{MgP} \\ + \text{Abl} \\ + \text{Mw} \\ = \text{rwP} \end{array}$	2. Schritt →	$\begin{array}{l} \text{rwP} \\ - \text{Mw} \\ - \text{MgP} \\ = \text{Abl} \end{array}$
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	------------------------------------------------------------------------------------------

Bei Anwendung mit einer unabhängigen Seitenpeilscheibe:

$\begin{array}{l} \text{MgK} \\ + \text{Abl} \\ = \text{mwK} \\ + \text{Mw} \\ = \text{rwK} \\ + \text{SP} \\ = \text{rwP} \end{array}$	1. Schritt →	$\begin{array}{l} \text{MgK} \\ + \text{Abl} \\ + \text{Mw} \\ + \text{SP} \\ = \text{rwP} \end{array}$	2. Schritt →	$\begin{array}{l} \text{rwP} \\ - \text{SP} \\ - \text{Mw} \\ - \text{MgK} \\ = \text{Abl} \end{array}$
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Basis:
Je ein Peilungs-
umwandlungsschema

1. Schritt:
Weglassen der
Zwischenergebnisse

2. Schritt:
Umstellen mit der
Ablenkung als Ergebnis

Die Beschickung für Wind (BW) hat ein eigenes Vorzeichen. Wird das Schiff nach **Steuerbord** versetzt, ist die **BW positiv** (der sich ergebende KdW wird größer). Wird das Schiff nach **Backbord** versetzt, ist die **BW negativ** (der sich ergebende KdW wird kleiner).

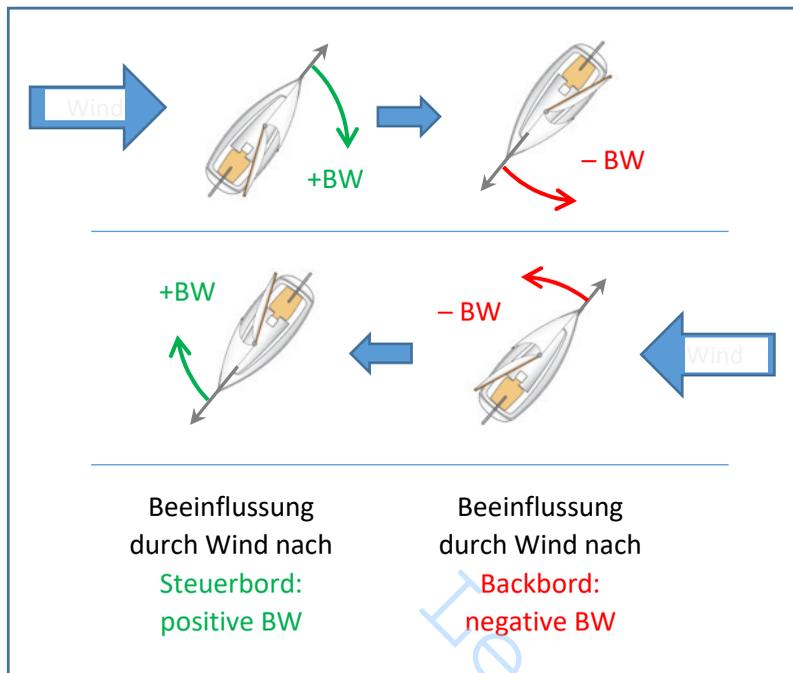


Abb.: Windabdrift nach Steuer- und Backbord

MgK → KdW	KdW → MgK
MgK	= KdW
+ (±Abl)	- (±BW)
= mwK	= rwK
+ (±Mw)	- (±Mw)
= rwK	= mwK
+ (±BW)	- (±Abl)
= KdW	= MgK

„(±...)“ soll zeigen, dass diese Werte zusätzlich ihr eigenes Vorzeichen besitzen.

Abb.: Erweiterte Kursumwandlung MgK bis KdW

Stromabdrift und Stromdreieck – Beschickung für Strom

Neben dem Wind beeinflusst unter Umständen Strömung (= Strom) den Schiffskurs erheblich. Strom genau von achtern beschleunigt, Strom von vorne verlangsamt die Fahrt. Bei seitlich setzendem Strom muss vektoriell gerechnet werden.

Das **Stromdreieck** ist die zeichnerische Methode zu einer eigentlich rein mathematischen Vektorrechnung. In der Mathematik oder Physik ist ein Vektor eine „gerichtete Größe“, besteht also aus einer Richtung und einer Länge. Eine Vektoraddition ist die Zusammenfassung mehrere dieser Größen zu einer gemeinsamen Gesamtwirkung.

Dies lässt sich ideal zur Berechnung des Zusammenwirkens einer Schiffsbewegung durch das Wasser und eines Stroms nutzen.

So ergeben sich drei Vektoren:

1. die Schiffsbewegung aus Geschwindigkeit und Kurs: Fahrt (**FdW**) und Kurs (**KdW**) durchs Wasser
2. der Strom nach seiner Geschwindigkeit (**StG**) und der Richtung (**StR**) in die er setzt
3. die Fahrt (**FüG**) und der Kurs über Grund (**KüG**)

Dieses Zusammenwirken lässt sich mathematisch, z.B. mit Taschenrechnern, aber eben auch mit einer Zeichnung lösen.

In der Zeichnung wird jeder dieser drei Vektoren durch einen Pfeil dargestellt, dessen Länge die Geschwindigkeit und dessen Richtung den Kurs repräsentiert.

Beschickungen der Peilungen

In der Navigation wird oft von Beschickungen statt Korrekturen gesprochen. Wie viele physikalische Messverfahren unterliegen auch die an Bord üblichen Richtungsbestimmungen z. B. mit dem Magnetkompass oder die Wassertiefenmessungen mit dem Echolot gewissen Fehlern. Diese Fehler gilt es möglichst zu eliminieren oder durch andere Verfahren auszugleichen. Das bekannteste Verfahren in der terrestrischen Navigation ist die Beschickung des Magnetkompasskurses bzw. der Magnetkompasspeilung um Ablenkung und Missweisung, um den rechtweisenden Kurs bzw. die rechtweisende Peilung zu erhalten.



Abb.: Spitze des Vulkans Teide auf Teneriffa peilt in Magnetkompasspeilung 090° bei MgK = 150°

Peilung mit Peilaufsatz auf dem Steuerkompass



Abb.: Kompass mit Peilaufsatz

Beispiel (zum Bild oben):

Magnetkompasspeilung	090°
+ Ablenkung (vom MgK)	+ (+5°)
= missweisende Peilung	= 095°
+ Missweisung	+ (-2°)
= rechtweisende Peilung	= 093°

Bei anliegendem MgK: 150°
Bei Ortsmissweisung: 2° W

Abb.: Beschickung der Magnetkompasspeilung

Wird mit einem Peilaufsatz auf dem Steuerkompass eine Richtung zu einem Objekt bestimmt (MgP), muss diese Peilung um die Magnetkompassablenkung (Abl) und die Ortsmissweisung (Mw) beschickt werden. Dabei geht die Ablenkung des gerade aktuell anliegenden Magnetkompasskurses (MgK) in die Korrektur ein. Diese ist der zu diesem Magnetkompass gehörenden Ablenkungstabelle zu entnehmen.

Positionsdarstellung

Eine gesicherte Position wird durch den Schnittpunkt von (mindestens) zwei Standlinien bzw. Standlinienabschnitten mit einem Kreis darum und der Uhrzeitangabe in die Seekarte eingetragen. Es wird von einem „beobachteten Ort“ (O_b) gesprochen. Schriftlich – zum Beispiel im Logbuch – wird erste die Breiten- und dann die Längenkoordinate in folgender Schreibweise notiert ($O_{b\ 10:00} = \varphi: 54^\circ 47,5' \text{ N}, \lambda: 009^\circ 58,5' \text{ E}$). In der DIN 13312 für Luft- und Schifffahrt ist die Positionsangabe mit zweistelliger Breitengrad- und dreistelliger Längengrad- sowie zweistelliger Minutenangabe und einer Minuten-Nachkommastelle definiert. Im angloamerikanischen Raum ist die Schreibweise mit Grad, Minuten und Sekunden üblich.

Koppeln

Koppeln bedeutet von einem bekannten Startort (siehe Abb.: $O_{b\ 10:00}$) mit bekanntem Kurs, Zeit und Geschwindigkeit (oder daraus resultierender Strecke) eine zukünftige Position (gekoppelter Ort, O_k) zu bestimmen. Dies kann rein zeichnerisch in der Seekarte oder auch mathematisch (wie im SHS) erfolgen. Die Darstellung in der Seekarte ist ein kurzer Strich quer zur Kurslinie ohne Kreis.

Besteckversetzung

Die Besteckversetzung (BV) beschreibt die Richtung und Entfernung vom Koppelort ($O_{k\ 11:00}$) zum beobachteten Ort ($O_{b\ 11:00}$) für denselben Zeitpunkt.

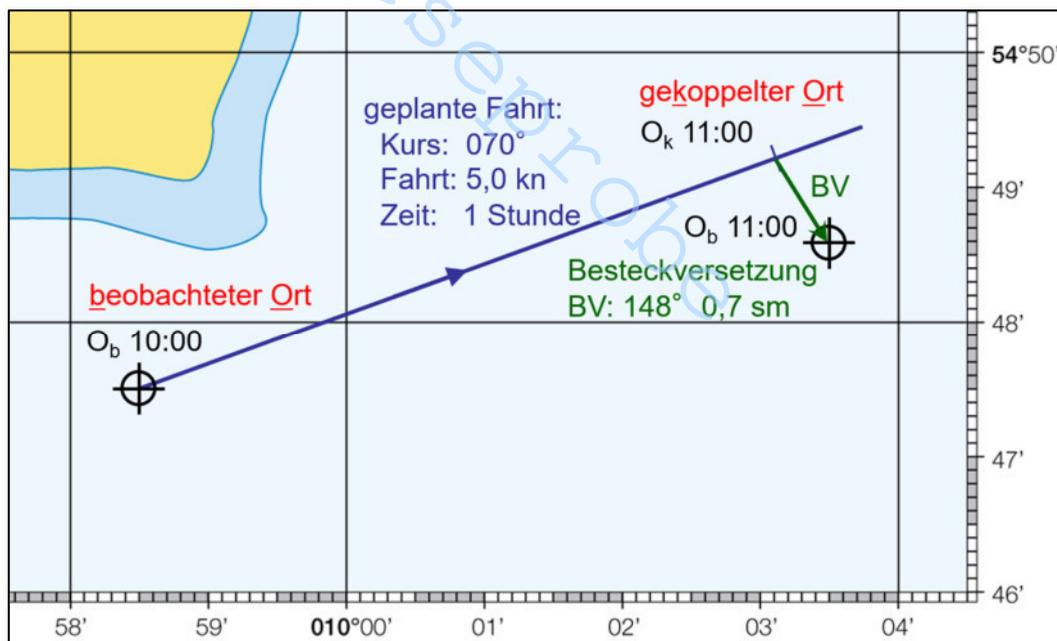


Abb.: Beobachteter und gekoppelter Ort sowie Koppeln und Besteckversetzung
 $O_{k\ 11:00} = \varphi: 54^\circ 49,2' \text{ N}, \lambda: 010^\circ 03,1' \text{ E}; O_{b\ 11:00} = \varphi: 54^\circ 48,6' \text{ N}, \lambda: 010^\circ 03,5' \text{ E}$

Gezeitenkunde und -berechnungen mit den Admiralty Tide Tables



Gezeitenkunde

Die Gezeiten sind periodische Wasserstandsbewegungen der Ozeane und der mit ihnen verbundenen Gewässer. Sie basieren auf den Anziehungs- und Fliehkräften durch die Gestirne Sonne, Mond und Erde. Das Wissen um die Gezeiten ist eine wichtige Voraussetzung für die Schifffahrt in Tidengewässern. Während die Tidenhöhen besonders bei der Ansteuerung von Häfen und Küsten Beachtung verdienen, können die aus den Gezeiten resultierenden Strömungen über einen gesamten Törn im Tidenrevier genutzt werden.

Ursachen der Gezeiten

Hauptursache für die Gezeiten sind die Wirkungen des Mondes auf die Erde. Da Erde und Mond durch ihre Gravitationskräfte (Anziehungskräfte) um einen gemeinsamen Massenmittelpunkt rotieren, entsteht ein Gleichgewicht aus Flieh- und Anziehungskraft. Durch die über achtzig Mal größere Masse der Erde gegenüber dem Mond befinden sich der gemeinsame Massenmittelpunkt und damit der Rotationsmittelpunkt noch innerhalb der Erdkugel, dicht unter der Erdoberfläche.

Auf der dem Mond zugewandten Erdseite überwiegt die Wirkung der Anziehung zum Mond hin. Auf der abgewandten Seite wirkt die Fliehkraft stärker auf die Gewässer. Durch diese beiden Kräfte entstehen zwei nahezu gleich große Flutberge, unter denen sich die Erde täglich hindurchdreht. Die Umdrehung – bis ein Längengrad bzw. ein Ort auf der Erde wieder in die gleiche Richtung zum Mond steht – dauert mehr als 24 Stunden, da sich der Mond seinerseits im Laufe einer Erdumdrehung (ca. 24 h) auf seiner eigenen Bahn bereits ca. 1/28 seines Umlaufes (ca. 28 Tage) um die Erde weiter bewegt hat.

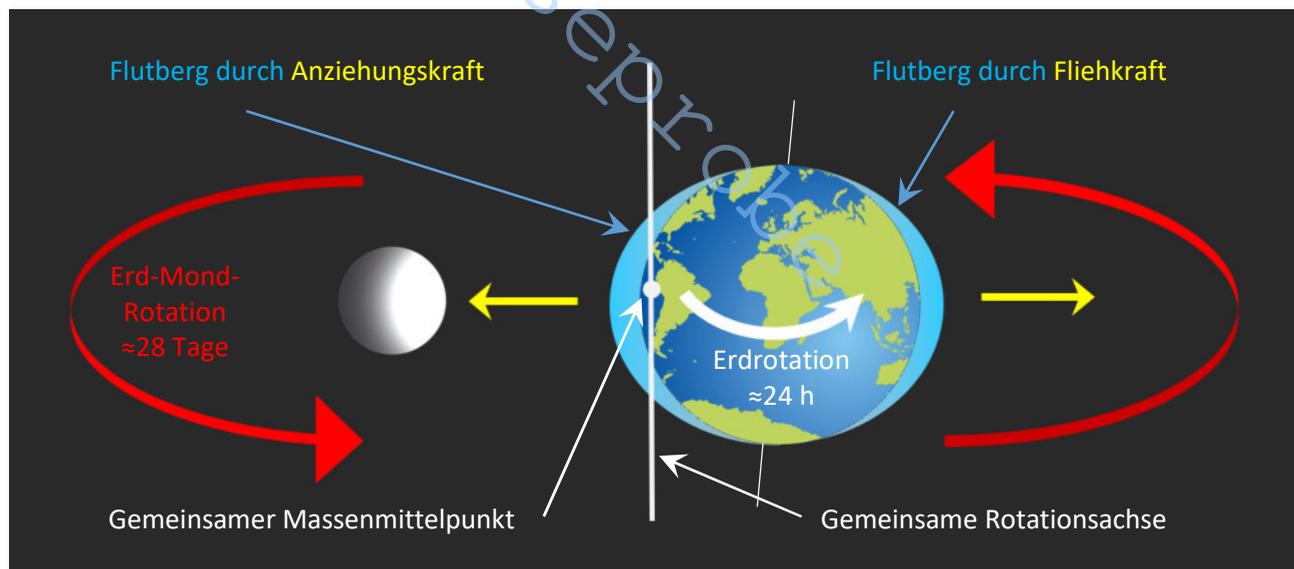


Abb.: Drehung von Mond und Erde um einen gemeinsamen Massenmittelpunkt

Anmerkung: Die gemeinsame Rotationsachse steht nicht immer – wie in der Grafik gezeigt – senkrecht. Durch die Bahnschwankungen des Mondes, kippt auch die gemeinsame Rotationsachse ca. alle 28 Tage. Siehe „halbtägige Ungleichheit“ zwei Seiten weiter.

Zusätzlich übt die Sonne auf Grund ihrer riesigen Masse (trotz der gewaltigen Entfernung) auf unsere Gewässer erhebliche Kräfte aus. Durch die jährliche Bahn der Erde um die Sonne entstehen auf der sonnenabgewandten Seite Fliehkräfte auf der Erde; gegenüber wirkt die Anziehungskraft zur Sonne. Somit veranlasst auch die Sonne zwei Flutberge auf der Erdkugel; einen auf der sonnenzugewandten, einen auf der abgewandten Seite. Diese beiden Flutberge sind jedoch nur ca. 1/4 so groß wie die durch den Mond hervorgerufenen.

Definitionen und Begriffe um die Gezeitenhöhe

Zur Erinnerung (siehe Kapitel: „Navigation/Kartentiefe“) sei noch einmal erwähnt, dass die tatsächliche **Wassertiefe** sich aus der an einem konkreten Ort vorhandenen Kartentiefe und der jeweils für den Zeitpunkt aktuellen eingetretenen Höhe der Gezeit zusammensetzt.

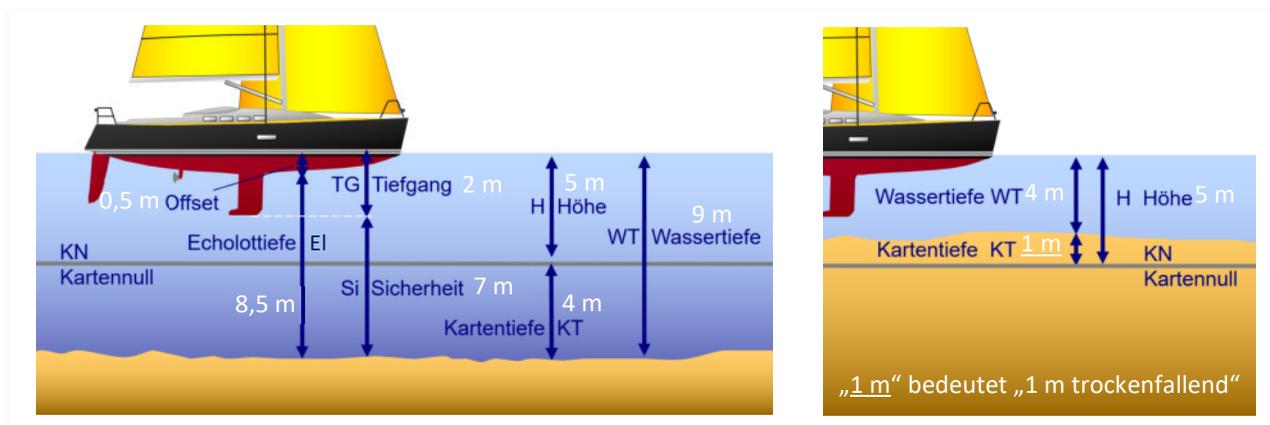


Abb.: Wassertiefen und Bezugsgrößen

$$\begin{aligned} WT &= H + KT & 9 \text{ m} &= 5 \text{ m} + 4 \text{ m} \\ WT &= TG + Si & 9 \text{ m} &= 2 \text{ m} + 7 \text{ m} \\ WT &= \text{Offs.} + El & 9 \text{ m} &= 0,5 \text{ m} + 8,5 \text{ m} \end{aligned}$$

Abb.: Gebiet trockenfallend

$$\begin{aligned} WT &= H + KT \\ 4 \text{ m} &= 5 \text{ m} + (-1 \text{ m}) \end{aligned}$$

Die **Höhe (der Gezeit)** wird in deutschen Unterlagen oft mit „HdG“, international meist mit „H“ abgekürzt.

Kartennull (KN) ist die Bezugsebene (engl.: *chart datum*) für die Tiefenangaben in Seekarten (die **Kartentiefe**, **KT**; engl.: *charted depth*). Welcher Wasserstand dieses Kartennull in einer Seekarte bildet, ist in jeder Karte angegeben. In den meisten aktuellen englischen und deutschen Seekarten ist der astronomisch bedingte niedrigste Tidenstand (engl.: *lowest astronomical tide*, **LAT**) dieser Wasserstand. In älteren deutschen Seekarten war es das mittlere Springniedrigwasser.

Kartentiefenangaben in der Seekarte können bei Werten flacher als 20 m mit einer Nachkommastelle angegeben werden. Diese Nachkommastelle wird ohne das Komma als tiefergestellte Ziffer gedruckt, z.B.: 2,8 m werden „2₈“ angegeben. Trockenfallende Tiefen werden als unterstrichene Zahl gedruckt, z.B.: „1“

Offset ist ein am Echolot einstellbarer Wert, der z. B. die Anzeige der tatsächlichen Wassertiefe aus der (wegen des Einbauortes verschobenen) **Echolottiefe (El)** ermöglicht.

Sicherheit (Si) ist der Abstand zwischen Kielunterkante und Meeresboden.

In Küstennähe und bei der Ansteuerung von Häfen muss selbstverständlich sichergestellt sein, dass genügend Wasser unter dem Kiel bleibt. Die Summe aus Kartentiefe und aktueller Höhe der Gezeit muss stets größer als der eigene Tiefgang plus eine selbst festgelegte Sicherheit sein. Diese Überlegung muss im Voraus für die Passage flacher Gebiete oder einer Barre angestellt werden.

$$\text{Als Formel ausgedrückt: } KT + H \geq TG + Si$$

Berechnung von Passierzeiten

Ist eine bestimmte Gezeitenhöhe verlangt und der entsprechende Eintrittszeitpunkt oder der Eintrittszeitraum gefragt, wird dies ebenfalls mit der Tidenkurve gelöst.

Beispiel: Von wann bis wann wird mittags des 12. März 2005 die Höhe der Gezeit 3,0 m überschreiten?

Die Beantwortung ist etwas aufwendiger, da nun ein Zeitraum – also zwei Zeitpunkte – gefragt ist.

Es bedarf zweier (unten grüner) Linien. Die erste stellt die Höhendifferenz von der Niedrig- zur folgenden Hochwasserhöhe als Tidenstieg dar. Die zweite Linie zeigt den Tidenfall von der Hoch- zur folgenden Niedrigwasserhöhe. (Diese grünen Linien liegen in diesem Fall sehr dicht beieinander.)

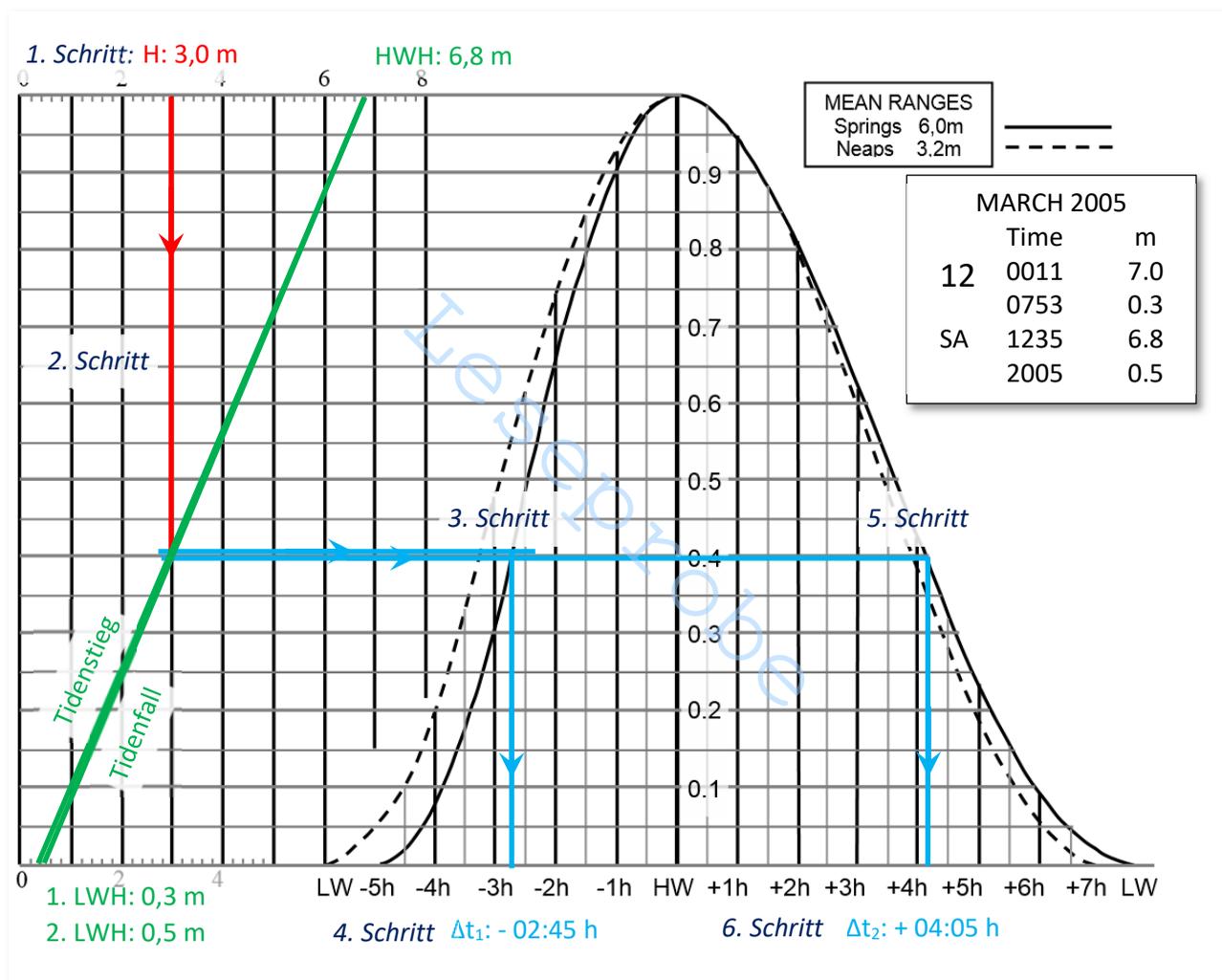


Abb.: Tidenkurve und Gezeitengrundwerte von Dover mit grafischer Gezeitenbestimmung

Mit der geforderten Höhe von 3,0 m wird in die Grafik oben links mit der (roten) Linie eingestiegen. Jeweils an den beiden (grünen) Linien für Tidenstieg und Tidenfall wird nach rechts auf die (Spring-) Gezeitenkurve abgebogen. Auf der Zeitachse unten wird einmal auf der Flutseite der Kurve und einmal auf der Ebseite abgelesen.

Es ergeben sich die beiden Zeitpunkte 02:45 Stunden vor und 04:05 Stunden nach dem Hochwasser um 12:35 Uhr. Der geforderte Zeitraum, an dem die Höhe der Gezeit 3,0 m überschreitet, liegt somit von 09:50 Uhr bis 16:40 Uhr.

Bestimmung der Zeitunterschiede zwischen Bezugs- und Anschlussort

No.	PLACE	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES			
		High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
89	Dover.....	0000	0600	0100	0700	6.8	5.3	2.1	0.8
		and	and	and	and				
		1200	1800	1300	1900				
88	Folkestone...	-0020	-0005	-0010	-0010	+0.4	+0.3	0.0	-0.1

Abb.: Auszug aus den A.T.T.: Zeit und Höhendifferenzen: Bezugsort Dover mit Anschlussort Folkestone (*

Als Ausgangswerte werden die Gezeitenbasiswerte (Uhrzeit von HW oder LW) des Bezugsortes an einem konkreten Datum aus dem Tidenkalender benötigt.

Für das Herauslesen der zeitlichen Unterschiede der Gezeiten (deutsch.: ZUG; engl.: Δt) zwischen Bezugs- und Anschlussort, wird in dem linken Tabellenbereich „Time Differences“ wie folgt gearbeitet:

	Time	m
1	0304	4.1
	0935	1.2
F	1600	4.0
	2235	1.5

Abb.: Gezeitenbasiswerte

HW in Dover um 00:00 Uhr oder 12:00 Uhr, wirkt 20 Minuten früher (-00:20) in Folkestone.
 HW in Dover um 06:00 Uhr oder 18:00 Uhr, wirkt 5 Minuten früher (-00:05) in Folkestone.

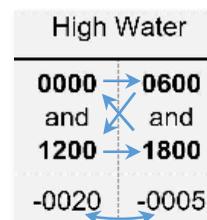
LW in Dover um 01:00 Uhr oder 13:00 Uhr, wirkt 10 Minuten früher (-00:10) in Folkestone.
 LW in Dover um 07:00 Uhr oder 19:00 Uhr, wirkt ebenfalls 10 Minuten früher (-00:10) in Folkestone.

(In diesem Fall sind die Zeitunterschiede für alle Niedrigwasser zwischen Dover und Folkestone gleich)

Fällt das Hochwasser am Bezugsort nicht genau auf einen der jeweils vier angegebenen Referenzwerte (hier z. B. für Dover: 00:00 und 12:00 oder 06:00 und 18:00 Uhr), muss innerhalb der Blockspalten interpoliert werden.

1. Beispiel: Ein Hochwasser in Dover um 16:00 Uhr (²/₃ zwischen 12:00 und 18:00 Uhr) ergibt für Folkestone eine Zeitdifferenz (ZUG) von -0010, also 10 Minuten früher (wiederum ²/₃ zwischen -0020 und -0005).

2. Beispiel: Ein HW in Dover um 21:00 Uhr (¹/₂ zwischen 18:00 und 00:00 Uhr) ergibt für Folkestone ein ZUG = -12,5 Minuten (¹/₂ zwischen -0020 und -0005).



Bestimmung der Höhenunterschiede zwischen Bezugs- und Anschlussort

Bei der Bestimmung der Höhenunterschiede der Gezeit (deutsch: HUG; engl.: Δh) zwischen Bezugs- und Anschlussort werden in der Tabelle die Spalten „Height Differences“ verwendet.

Als Referenzwerte am Bezugsort dienen hier das mittlere Spring- und Nipp-, -hoch- und -niedrigwasser (mean high water spring, MHWS; mean high water neap, MHWN; mean low water neap, MLWN und mean low water spring, MLWS). Diese Werte sind nur exemplarische Bezugsortausgangswerte für die Angabe entsprechender vorausberechneter Höhendifferenzen. Für die Höhendifferenzermittlung ist das an dem jeweiligen Tag tatsächliche Alter der Gezeit nicht relevant. Es wird rein mit den kalendarischen Gezeitenhöhen des Bezugsortes gearbeitet.

(* Die obige Tabelle entspricht nicht genau dem Original und dient hier nur als Musterwertvorlage

No.	PLACE	TIME DIFFERENCES				HEIGHT DIFFERENCES			
		High Water		Low Water		MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
1438	Cuxhaven...	0200 and 1400	0800 and 2000	0200 and 1400	0900 and 2100	3.3	2.9	0.4	0.1
1440	Glückstadt...	+0205	+0214	+0220	+0213	-0.3	-0.2	-0.2	0.0

Abb.: Auszug A.T.T.: Zeit und Höhendifferenzen Cuxhaven mit Glückstadt

Standard Port	<i>Cuxhaven (1438)</i>	Time Zone	<i>-0100 = MEZ</i>	
Secondary Port	<i>Glückstadt (1440)</i>	Date	<i>25. August 2005</i>	
	Time		Height	
	HW	LW (x	HWH	LWH
StP	<i>16:58 Uhr</i>	<i>23:56 Uhr</i>	<i>4,0 m</i>	<i>0,7 m</i>
- SC _{StP}	-----	-----	<i>- (+0,1 m)</i>	<i>- (+0,1 m)</i>
= StP _{corrected}	-----	-----	<i>= 3,9 m</i>	<i>= 0,6 m</i>
+ Differences	<i>+02:10 h</i>	<i>+02:17 h</i>	<i>+(-0,5 m)</i>	<i>+(-0,3 m)</i>
= SecP _{uncorrected}	-----	-----	<i>= 3,4 m</i>	<i>= 0,3 m</i>
+ SC _{SecP}	-----	-----	<i>+ (+0,1 m)</i>	<i>+ (+0,1 m)</i>
= SecPort	<i>= 19:08 Uhr</i>	<i>= 02:13 Uhr</i>	<i>= 3,5 m</i>	<i>= 0,4 m</i>

am nächsten Tag

Abb.: Gezeiten-Berechnungs-Formular (Tidal Prediction Form) (x siehe Kommentar S. 56 unten)

Mit diesen Gezeitengrundwerten für den Anschlussort Glückstadt liegen nun die tagesaktuellen Werte für die weiteren Berechnungen (z.B. in der Tidenkurve) vor.

Hinweis: Auch wenn die SC des Bezugs- und Anschlussortes gleich sind (wie in diesem Beispiel) und diese beim Bezugsort subtrahiert sowie beim Anschlussort addiert werden, darf dieser Schritt nicht weggelassen werden. Die Gezeitenhöhen des Bezugsortes beinhaltet im Tidenkalender bereits die jeweils gültigen SC. Für die Bestimmung der Höhenunterschiede müssen jedoch die Höhenwerte ohne SC herangezogen werden, sonst sind die Höhendifferenzberechnungen falsch.

Gezeitenströmungen

Strömungen oder kurz Strom, also die horizontale Bewegung der Gewässer, werden durch Gezeiten, Wind oder andere Einflüsse angeregt. In einigen Gewässern sind die durch Wind entstehenden Strömungen sogar stärker als die durch Ebbe und Flut. So ist zum Beispiel der Svendborgsund im südwestlichen Dänemark ein solches Revier mit Stromwerten von stellenweise über 3 kn durch den Wind.

In den meisten Revieren sind aber die Gezeiten maßgeblich für die Strömung. Genau wie die im vorherigen Kapitel beschriebenen Tidenwerte lassen sich nach jahrelangen Beobachtungen, Vermessungen der Gewässer und umfangreichen Berechnungen dortige Strömungswerte gut vorausbestimmen. Wie auch bei den Tidenhöhen und -zeiten sind die Vorhersagemethoden der einzelnen nautischen Institute unterschiedlich. Grundsätzlich kann der Tipp gegeben werden, die nationalen Unterlagen der jeweiligen Küstenländer zu verwenden.

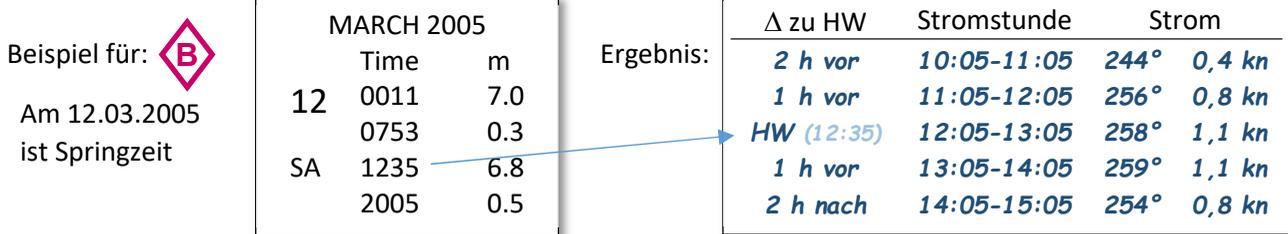


Abb.: Auszug Tidenkalender Dover

Abb.: Stromstundentabelle 2 h vor bis 2 h nach HW

Gezeitenströmungsangaben in Stromatlanten

Eine noch detaillierte Darstellungsart für Stromrichtung und -stärke sind **Stromkarten in Gezeitenstromatlanten**. Darin werden in einem skizzierten Seegebiet Strömungen durch Pfeile abgebildet. In den A.T.T. und im SSS/SHS-Begleitheft sind z.B. für den westlichen und zentralen Teil des Englischen Kanals solche Stromatlanten veröffentlicht. Darin sind ebenfalls für jede Stromstunde, von 6 Stunden vor Hochwasser, über Hochwasser, bis 6 Stunden nach Hochwasser, die entsprechenden Strömungssituationen dargestellt.

Wie auch bei den Tabellenangaben der Strömungen direkt in den Seekarten, so gilt auch in den Gezeitenstromkarten: die Hochwasser-Stromstunde ist von einer halben Stunde vor, bis einer halben Stunde nach dem jeweiligen Hochwasserzeitpunkt am Bezugsort (hier Dover).

Für das Beispiel oben ist die HW-Stromstunde -00:30 bis +00:30 um HW, somit für das Mittagshochwasser von 12:05 Uhr bis 13:05 Uhr.

Für die 1. Stromstunden nach dem Mittags-HW damit von 13:05 Uhr bis 14:05 Uhr, usw..

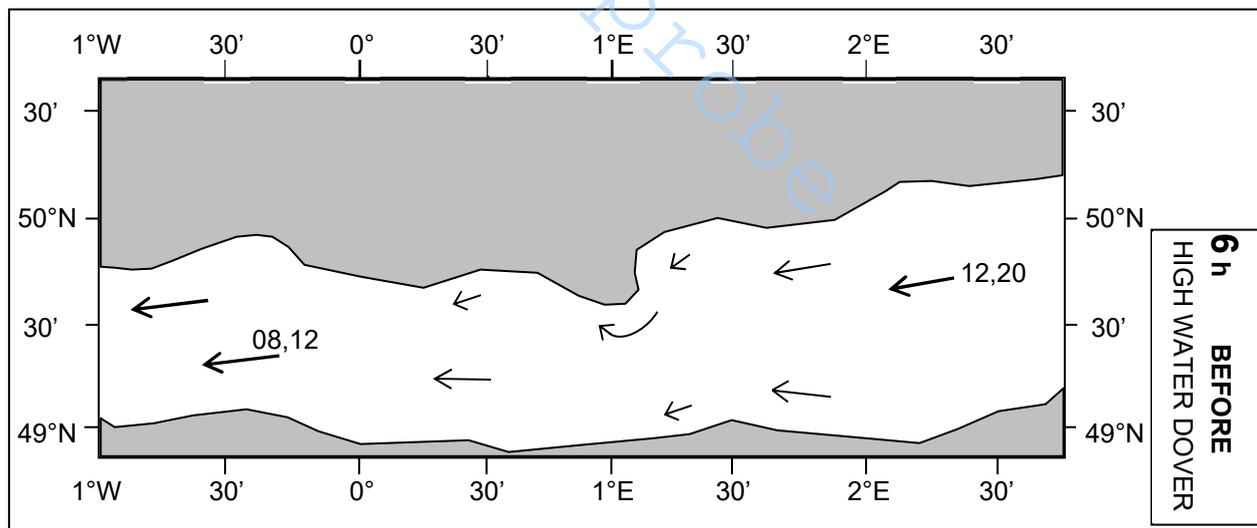


Abb.: Stromatlas Karte: 6 h vor (engl.: before) Hochwasser Dover

Die Größe und Stärke der Pfeile lassen unmittelbar auf die aktuelle Stromstärke schließen. Die Stromrichtung kann mit dem Kursdreieck an geraden Pfeilen ermittelt werden. Geschwungene Pfeile weisen auf Umströmungen hin.

Nicht an sämtlichen Pfeilen stehen Werte für die Stromstärke. Ist eine Angabe vorhanden, wird diese in den A.T.T. in einer besonderen Form vermerkt. So bedeutet „12,20“, dass an der Stelle, an der das Komma positioniert ist, der Strömungswert gilt.

Elektronische Navigation



Elektronische Navigation

Eine Vielzahl an elektrischen und elektronischen Systemen unterstützt heute den Wassersportler an Bord. Angefangen von Echolot und Logge, der Windmesseinheit im Masttop über das Funkgerät, den Kartenplotter bis hin zum modernen Radargerät haben viele ehemals für die Berufsschifffahrt entwickelte Komponenten Einzug selbst auf kleinen Yachten gefunden. Vernetzte Systeme verdrängen nach und nach Stand-Alone-Lösungen und ermöglichen somit komplexe Aufgaben zu lösen. Einerseits werden die Geräte immer leistungsfähiger, kleiner und preiswerter, andererseits ist der Funktionsumfang für manche Hobbynautiker gelegentlich eine erhebliche Herausforderung.



Abb.: Yachtcockpit mit Instrumenten

Wenige Skipper möchten heutzutage jedoch auf die vielen praktischen Funktionen an Bord verzichten.

Echolot, Logge



Abb.: Elektronische Wind- und Multianzeige

Wassertiefe- und Geschwindigkeitsmessung sind zwei der absoluten Grundfunktionen der elektronischen Navigation. Loggegeber messen per Paddelrad, über Staurohre oder Ultraschall die Wasserumströmungsgeschwindigkeit unter dem Rumpf und zeigen im Cockpit oder am Naviplatz, bei Rennyachten auch per Großanzeige am Mast, digital oder analog die Fahrt durch das Wasser (FdW) an.

Das Echolot funktioniert üblicherweise per Ultraschall. Der Echolotgeber ist bei Segelyachten meist nahe dem Loggegeber im vorderen Unterwasserschiffbereich vor der Kielwurzel installiert.

Bei schnellen Motorbooten befinden sich Geber im hinteren Bereich des Rumpfes, so dass sie selbst bei Gleitfahrt noch Wasserkontakt sicherstellen.

Eine Kalibrierung beider Geräte ist, wie bei fast allen anderen Systemen an Bord auch, nicht nur nach der Erstmontage, erforderlich. Beim Echolot muss die Einbautiefe eingestellt werden, so dass die sinnvolle Anzeige die wahre Wassertiefe und nicht die Tiefe unter dem Montageort am Rumpf präsentiert. Manchmal wird eine Mindertiefe als zusätzliche Sicherheit eingestellt oder die Tiefe unter dem Kiel ausgegeben, was aber nur eine scheinbare Verbesserung darstellt. Für eine richtige Navigation sollten möglichst tatsächliche Werte der Wassertiefe zur Verfügung stehen und keine vorgegaukelten Mindertiefen.

Windmesseinheit

Neben einem manuellen Windex befindet sich auf den meisten Yachtmasttops eine elektronische Windmesseinheit. Diese ermittelt die Windrichtung zur Schiffslängsachse und die Windgeschwindigkeit. Bei

hintereinanderliegende Objekte, überlagern sich die beiden reflektierten Einzelechos auf dem Weg zurück zum Radarempfänger. Der Radarempfänger erkennt nur ein langes Gesamtsignal und nicht zwei einzelne nacheinander. Objekte können somit nur als zwei radial hintereinanderliegende getrennt erkannt werden, wenn sie weiter als die halbe Radarimpulslänge auseinanderliegen. Man spricht von **radialer Auflösung**. Bei einer typischen Radarimpulsdauer von z. B. $t = 0,1 \mu\text{s}$ ($1 \mu\text{s} = 1 \text{ Microsekunde} = 0,000001 \text{ s}$) ergibt sich über die Ausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit (c) folgender Mindestabstand (S):

$$S = t * c / 2 \quad S = 0,1 \mu\text{s} * 300.000 \text{ km/s} / 2 \quad S = 15 \text{ m}$$

Beispielsweise müssen zwei Tonnen 15 m hintereinanderliegen, um getrennt erkannt zu werden. Für eine detailreiche Darstellung wird somit ein möglichst kleiner Messbereich mit kurzen Sendeimpulsen empfohlen. Für eine weite Streckenvorausplanung ist jedoch ein großer Bereich sinnvoll. Die passende Messbereichseinstellung muss situationsabhängig vom Navigator getroffen werden.

Die Anpassung des Verhältnisses von Impulslänge zum Entfernungsmessbereich ist nur bei wenigen Sportbootradargeräten in Impulstechnik über die Option „Short-, Medium-, Long-Puls“ manuell einstellbar. Die Impulsdauer wirkt sich auch auf die grundsätzliche Darstellung von Einzelobjekten aus. Auch ihre Echos sind immer radial nach außen auf die halbe Impulslänge gestreckt, die **radiale Verformung**. Dieser Effekt macht sich jedoch auf dem Monitor kaum störend bemerkbar, da selbst kleine Echos somit besser zu sehen sind, wenn auch nicht auf ihre wahre Größe geschlossen werden kann.

Obige Einschränkungen machen deutlich, warum ein Radarbild nicht wie die Wirklichkeit dargestellt wird. Dauersignal-Radargeräte (Broadband) haben die radiale Einschränkung durch die Impulsdauer nicht, sie senden und empfangen ununterbrochen, jedoch mit modulierten Signalen.

Grundeinstellungen am Radargerät

Die im Folgenden beschriebenen Einstellfunktionen ähneln sich bei den meisten Radargeräten. Geräteanbieter werben gerne mit zahlreichen automatischen Funktionen, die aber nur bei entsprechenden Kenntnissen sicher angewandt werden sollten. Es gibt keine einheitliche dauerhaft gültige Radareinstellung. Für jede Wetter-, Seegangs- oder Entfernungssituation ist eine (besser manuelle) Anpassung erforderlich.

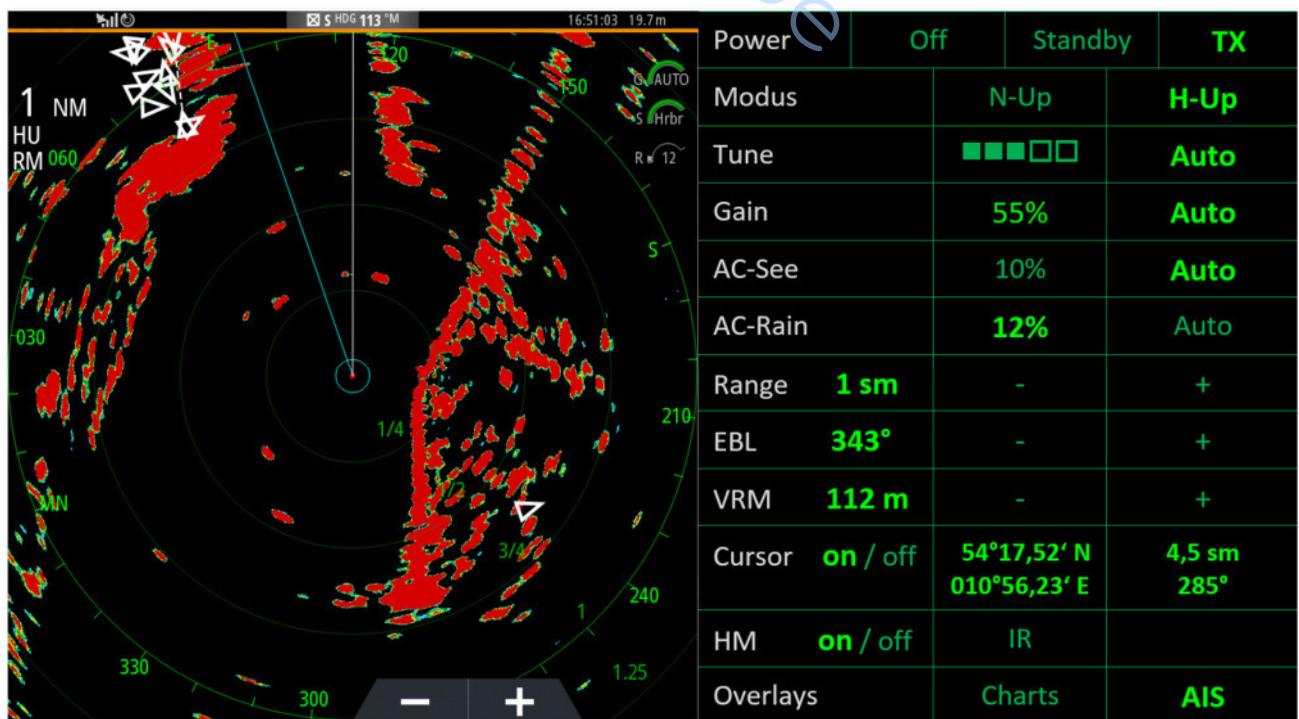


Abb.: Radarbild auf Touch-Screen-System mit Bedienfeldern für die Grundfunktionen

RACON

Radarantwortbaken (engl.: *Radar beacon*, *RACON*) arbeiten nach dem Prinzip des aktiven Radarreflektors. Diese senden, nachdem sie von einem Radarstrahl getroffen wurden, zusätzlich nicht eine dauernde, sondern eine gepulste Antwort. Durch diese Pulse erscheint das Echo auf dem auslösenden Radargerät dann nicht nur als ein kräftiges Echo, sondern als markante Signalfolge, meist im Morsecode. Das Signal erscheint radial nach außen unmittelbar „hinter“ dem eigentlichen Objekt auf dem Bildschirm.

Zweck solcher Baken ist die eindeutige Identifizierbarkeit von Seezeichen oder anderen nautisch relevanten Punkten (z. B. Brückendurchfahrten) zwischen den vielen weiteren Objekten auf dem Radarbild.



Abb.: RACON-Tonne im Englischen Kanal südöstlich der Isle of Wight:
Owers YB Q(6)+LFI 15s bell RACON (O). Sie sendet 3 lange Signale, den Morsebuchstaben „O“.

Bei Racon-Anlagen ist in der Seekarte bzw. im Leuchtfeuerverzeichnis angegeben, in welchem Bandbereich die Anlage antworten kann. S-Band-RACONS reagieren nicht auf Sportboot-X-Band-Radaranlagen. Auf dem Sportbootradar erscheint somit zwar trotzdem das ursprüngliche einfache Radarecho des Seezeichens, nicht aber seine zusätzliche RACON-Signatur. In der Seekarte ist das Frequenzband der RACON-Anlage wie folgt gekennzeichnet.

⊙ Racon(T) (3cm)	Aktiv im X-Band
⊙ Racon(T) (10cm)	Aktiv im S- Band
⊙ Racon(T) (3&10cm)	Aktiv im X- und S-Band
⊙ Racon(T)	Aktiv im X- und S-Band

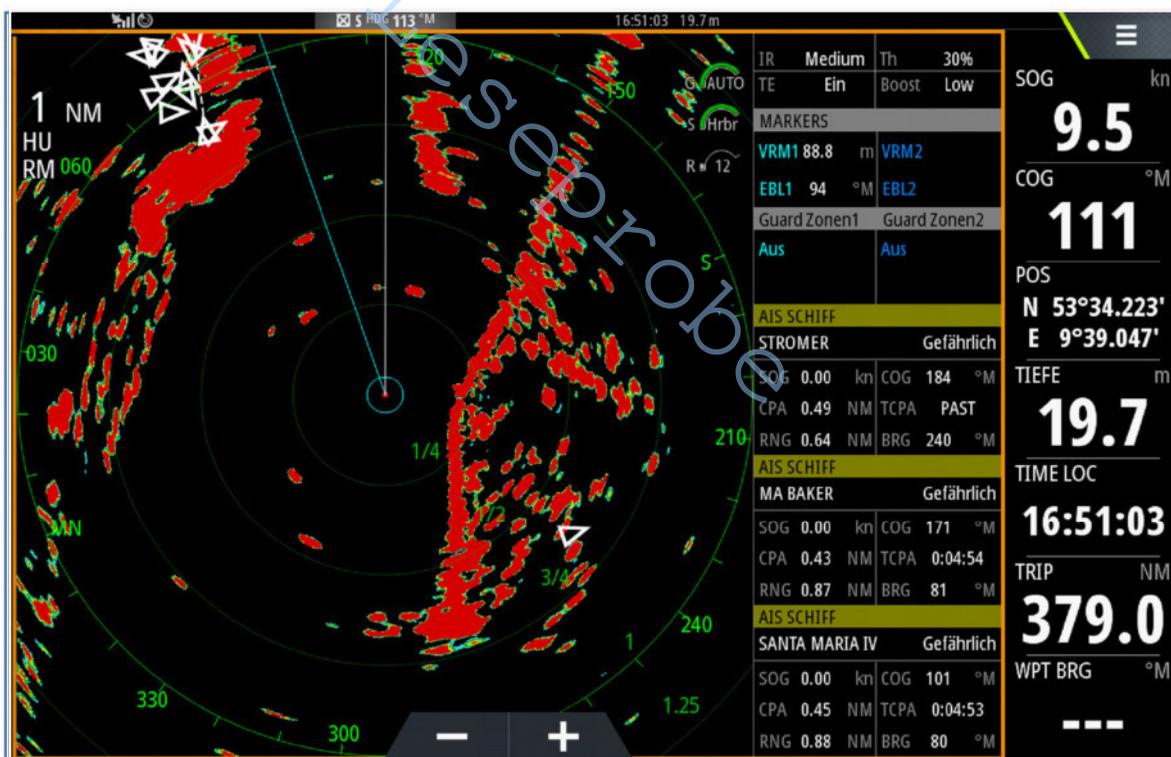
Abb.: RACON-Symbolik in der Seekarte

Häufige Morsezeichen bei RACON-Anlagen:

T	—	O	---
M	--	A	■-

Schifffahrtsrecht

Radarplotten



Schifffahrtsrecht - Radarplotten

Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht

Die Kollisionsverhütungsregeln (KVR) verlangen in Regel 5: „*Jedes Fahrzeug muss jederzeit durch Sehen und Hören sowie durch jedes andere verfügbare Mittel, das den gegebenen Umständen und Bedingungen entspricht, gehörig Ausguck halten, der einen vollständigen Überblick der Lage ... ergibt.*“ Diese Regel bedeutet, dass eine betriebsbereite Radaranlage auch an Bord eines Sportbootes benutzt werden muss. Ein Sportbootskipper muss sich somit die Fähigkeiten zur Bedienung der Radaranlage und der Auswertung aneignen, wenn er eine entsprechend ausgerüstete Yacht führt.

Regel 19 der KVR beschreibt das Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht. In Absatz (d) wird explizit auf die Anwendung von Radar eingegangen und das Verhalten zur Vermeidung einer Nahbereichssituation vorgegeben. Diese Regel verlangt deshalb ein deutlich anderes Verhalten als bei guter Sicht, weil die Schiffsführung eines unter Radar fahrenden Schiffes nicht sicher sein kann, dass ihr eigenes auch von dem anderen Fahrzeug bei schlechter Sicht überhaupt wahrgenommen wird. Schließlich könnte das andere Fahrzeug gar nicht mit Radar ausgerüstet sein. Die exakte Festlegung von Ausweichregeln wäre für diese Umstände schwierig, da sich u. U. die beiden Fahrzeuge nicht gegenseitig erkannt haben.



Foto: Nebelfahrt

Die KVR schreiben folglich keine Ausweichregeln, sondern die grundsätzliche Vermeidung jeglicher Nahbereichssituation bei schlechter Sicht vor. Zunächst ist zu klären, was unter einer „Nahbereichssituation“ verstanden wird. Die Definition ist von Faktoren wie fremder und eigener Geschwindigkeit, daraus resultierender Stoppstrecke, befahrbare Fläche, Art sowie Manövrierverhalten beider Fahrzeuge und nicht zuletzt auch der tatsächlichen optischen Sichtweite abhängig. Die möglichen Umstände können recht unterschiedlich sein. Ein Tanker würde bei dichtem Nebel mitten auf dem Atlantik eine Annäherung an ein Containerschiff von einer Meile sicher nicht unterschreiten, während ein paar hundert Meter bei der betonten engen Einfahrt in den Nord-Ostsee-Kanal ausreichen müssen.

Wird bei schlechten Sichtverhältnissen auf dem eigenen Radar ein anderes Objekt erkannt, muss festgestellt werden, ob es sich dabei um ein Fahrzeug oder ein ortsfestes Objekt handelt. Anschließend muss weiter beobachtet werden, um festzustellen ob und wohin sich das Fahrzeug bewegt. Hierzu geben die KVR in Regel 7 (b) vor: „*Um eine frühzeitige Warnung vor der Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes zu erhalten, muss eine vorhandene und betriebsfähige Radaranlage gehörig gebraucht werden, und zwar einschließlich ... des Plottens oder eines gleichwertig systematischen Verfahrens zur Überwachung georteter Objekte.*“

Radarplotten

Durch die zeichnerische Methode – das Plotten – ist die Zerlegung des angezeigten relativen Gesamtbewegungsvektors in den eigenen und fremden Fahrtvektor lösbar. Dazu wird in einem speziellen Plottingsheet (Vordruck S. 111), der Radarspinne, oder mit nur wenigen Grundlinien frei auf einem Blatt Papier gezeichnet. Ein Plottingsheet unterstützt durch seine Gradeinteilung und Entfernungsringse das Herauslesen der Werte. Diese Vordrucke können im Handel erworben oder im Internet heruntergeladen werden.

Grundsätzlich kann das Plotten in Head Up- oder North Up-Darstellung gezeichnet werden (siehe Kapitel: Elektronische Navigation, Radar Darstellungsarten). Anfängern fällt es oft leichter mit Head Up zu beginnen, da in dieser Darstellung eine Nahbereichssituation und der Bezug zu der um das Schiff passierenden Situation schnell zu erkennen sind. Nachteilig ist das Ablesen von Kursen, weil das Plottingdiagramm um den eigenen Kurs gekippt ist. Winkelangaben müssen somit immer um den eigenen Kurs korrigiert werden. In der North Up-Darstellung sind Kurse direkt abzulesen. Die eigene Bewegung ist hier jedoch nicht „nach oben“, sondern in Kursrichtung auf der Plottingspinne erkennbar. Fortgeschrittene bevorzugen diese.

Plotting – Head Up

Bei der Darstellung in Head Up sind die gemessenen Peilungen (EBL) Radarseitenpeilungen (RaSP). Zusammen mit den Entfernungen werden diese als Beobachtungspunkte in das Plottingsheet eingetragen und mit einer (in der Abbildung auf der nächsten Seite dunkelblau dargestellten) Linie (über die Diagrammmitte hinaus) verbunden.

Beispiel in Head Up-Darstellung:

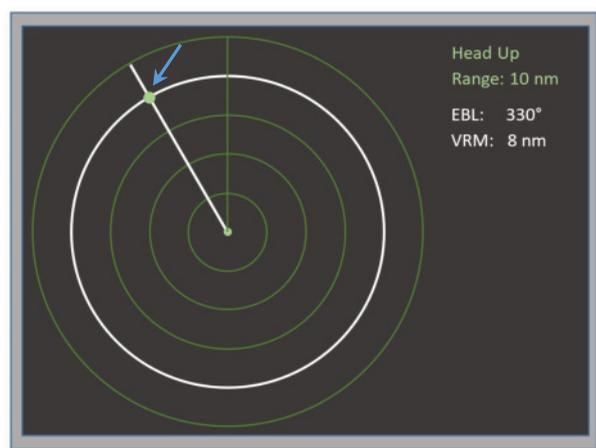


Abb.: 1. Beobachtung um 10:00 Uhr
Entfernung: 8 sm, EBL = RaSP: 330°

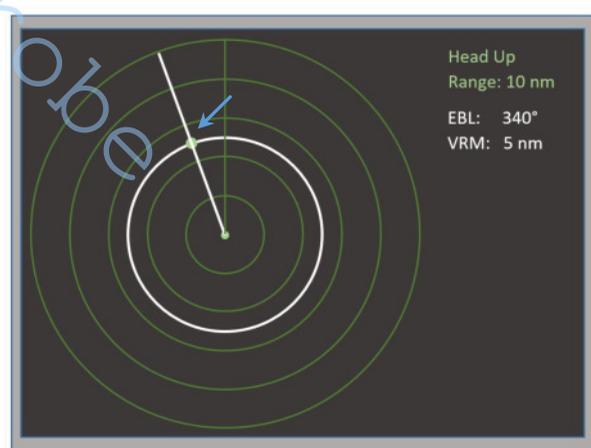


Abb.: 2. Beobachtung um 10:30 Uhr
Entfernung: 5 sm, EBL = RaSP: 340°

Abb.:
Tabelle der
Ausgangs-
werte

	1. Beobachtung	2. Beobachtung
Uhrzeit:	10:00 Uhr	10:30 Uhr
RaSP (EBL):	330°	340°
Entfernung (VRM):	8,0 sm	5,0 sm
Eigener Kurs (rwK):	060°	
Eigene Fahrt (FdW):	5,0 kn	

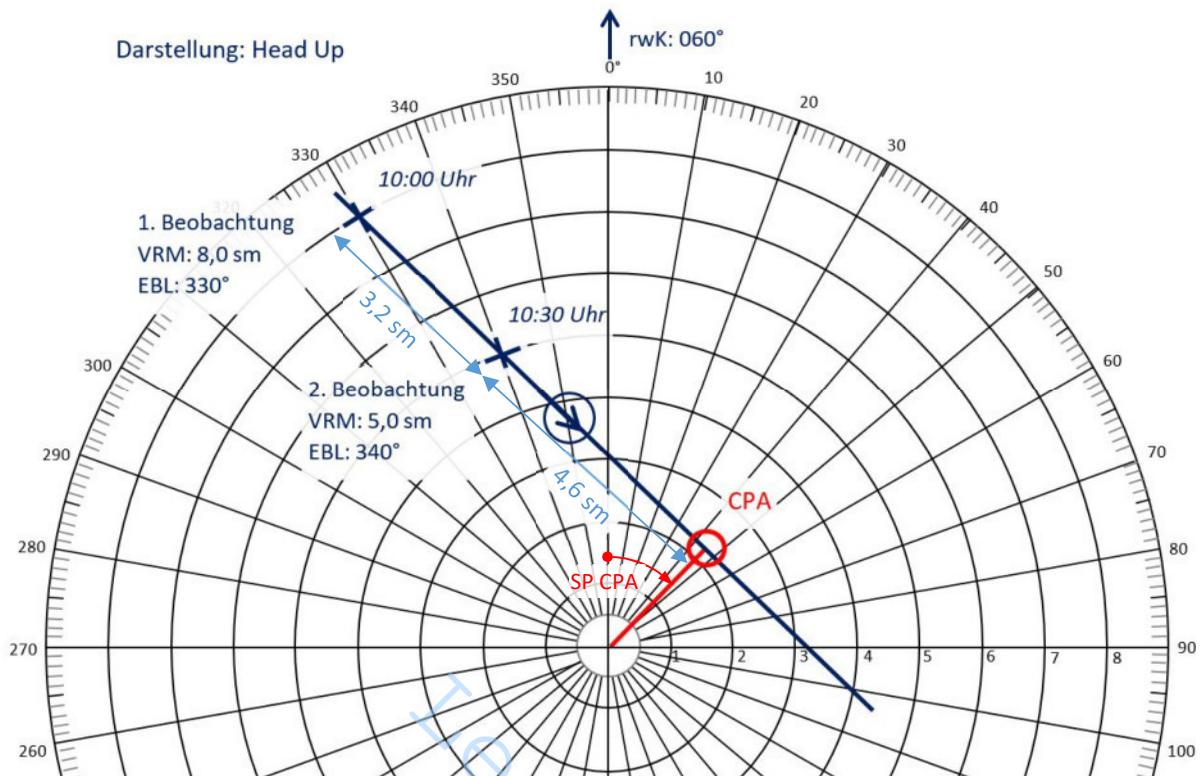


Abbildung: Plottingsheet mit Beobachtungseintragungen

In diesem Beispiel wird für eine einfache Berechnung ein Zeitraum von einer halben Stunde gewählt. In der realen Praxis würden deutlich kürzere Zeiträume (z.B.: 6 Minuten = 0,1 Stunde) gewählt.

Eine Markierung am oberen Diagramm für die Darstellungsart (z. B.: Head Up) und den aktuell anliegenden eigenen Kurs (z. B.: rwK: 060°) helfen bei der weiteren Interpretation.

Die (dunkelblaue) Linie ist der Vektor der relativen Bewegung des (anderen) Fahrzeuges. In diesem Vektor ist die tatsächliche eigene und die fremde Bewegung enthalten. Das DIN-Symbol ist: 

Der dichteste Annäherungspunkt (CPA) ergibt sich aus dem kleinsten Abstand zwischen dem relativen Bewegungsvektor und dem Mittelpunkt des Diagramms. Es ist die Entfernung als auch die Seitenpeilung zum CPA ablesbar (rote Linien). Die auf der X-Achse ablesbaren Radien der Diagrammkreise ergeben den CPA mit 2,2 sm. Die Seitenpeilung zum CPA beträgt ca. 044°, die am äußeren Rand des Diagramms abzulesen ist.

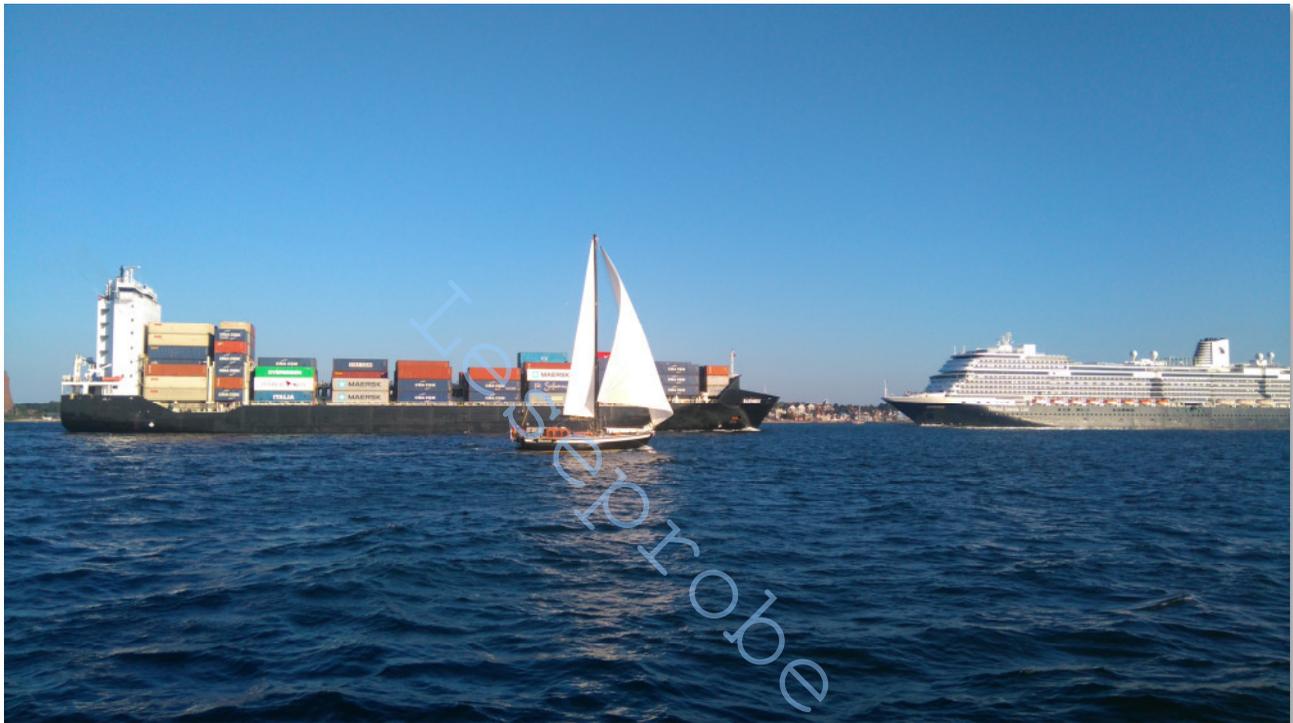
Die voraussichtliche Zeit (TCPA) wann CPA eintritt, ist aus dem Abstand zwischen den beiden Beobachtungspunkten (3,2 sm in 30 Minuten) im Verhältnis zum Abstand zwischen dem 2. Beobachtungspunkt und dem CPA (4,6 sm) mit Dreisatz bestimmbar:

$$\frac{3,2 \text{ sm}}{30 \text{ Min.}} = \frac{4,6 \text{ sm}}{? \text{ Min.}} \quad ? \text{ Min.} = 43 \text{ Min.} \quad \text{CPA wird 43 Minuten nach der 2. Beobachtung erreicht: TCPA} = 00:43 \text{ h:m}$$

Es lässt sich die relative Geschwindigkeit (v_{Br}) und der relative Kurs (KB_r) von Fzg. B berechnen:

$$\frac{3,2 \text{ sm}}{30 \text{ Min.}} = \frac{? \text{ sm}}{60 \text{ Min.}} \quad ? \text{ sm} = 6,4 \text{ sm} \quad v_{Br} = 6,4 \text{ sm/h} = 6,4 \text{ kn}$$

Schifffahrtsrecht



Schifffahrtsrecht

Im SSS als auch im SHS unterteilt sich die theoretische Schifffahrtsrechtprüfung regelmäßig in vier Bereiche.

Begonnen wird oft mit einer Lichterführungsaufgabe gekoppelt mit den entsprechenden Schallsignalen sowie den Ausweichregeln nach KVR und/oder der SeeSchStrO. Angrenzende Fragen zu der entsprechenden Ausrüstungspflicht flankieren dieses Thema.

Fragen zur Schiffsdokumenten oder Registrierung bilden regelmäßig den zweiten Prüfungsbereich.

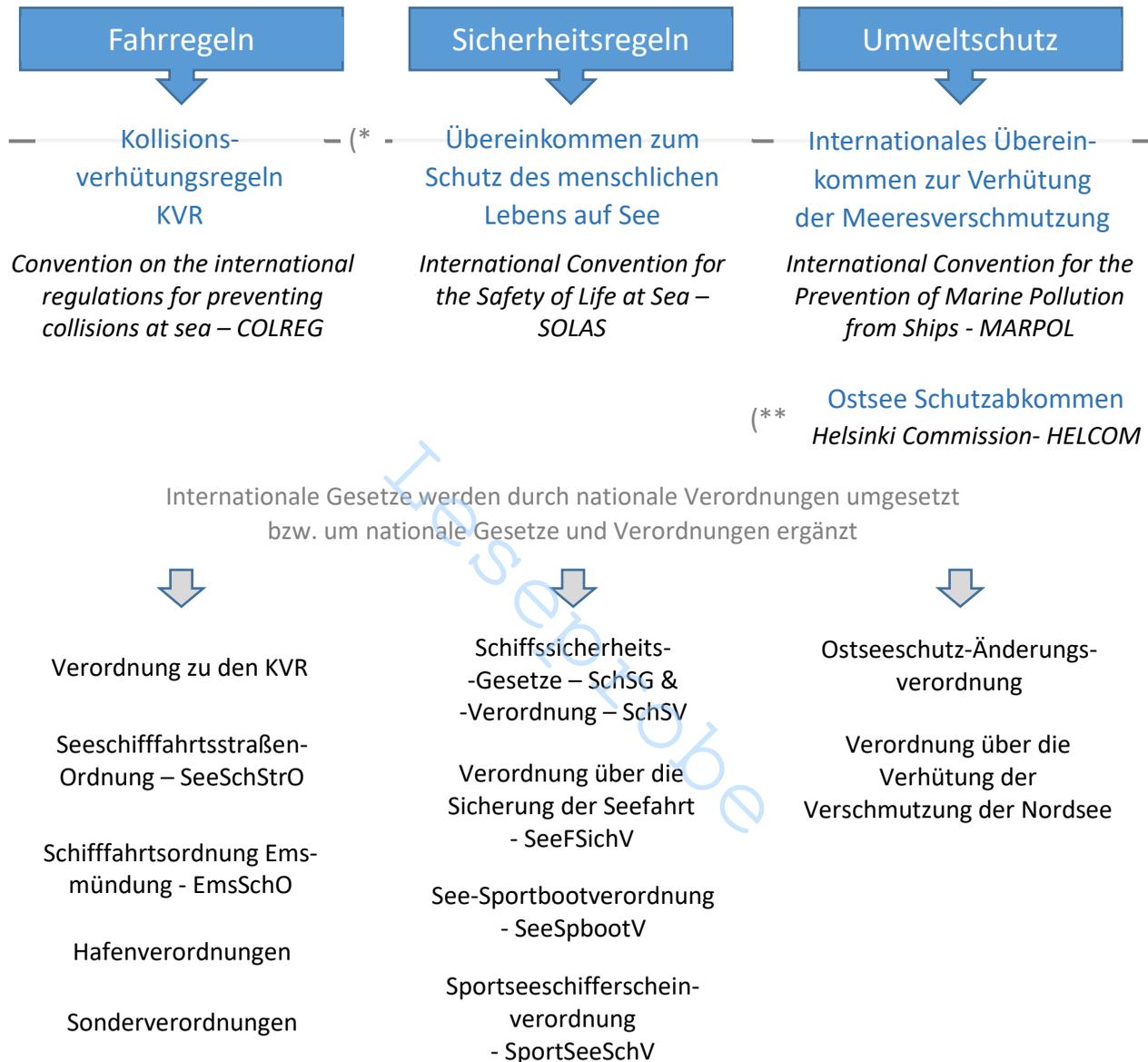
Der dritte Bereich beinhaltet abwechselnd weitere Themen des Schiffahrtrecht wie Umweltschutz, Seeunfälle oder andere.

Der letzte Bereich ist meist das Radarplotten. Dieses wird im SSS ohne und im SHS mit einem Ausweichmanöver geprüft.

Übersicht

Internationales Seerechtsübereinkommen der Vereinten Nationen

United Nations Convention on the Law of the Sea - UNCLOS



(* Maßgeblich durch die:

Internationale Seeschiffahrts-Organisation
International Maritime Organization – IMO

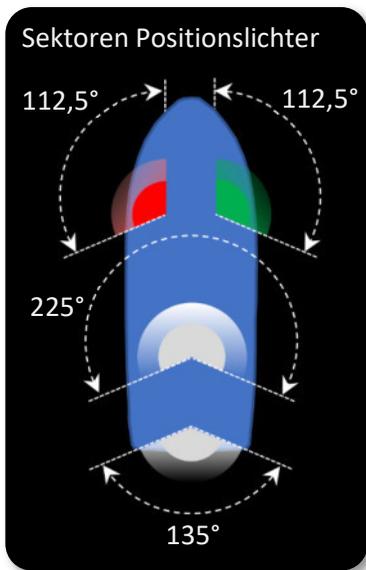
(** durch:

12 Ostsee-Anrainerstaaten

Die Übersicht stellt einen Auszug der internationalen und nationalen Gesetze und Verordnungen für die Schifffahrt dar, die auch für Sportboote gelten.

Grenzkurse

Dieses Thema ist zurzeit nur für die SHS-Rechtskunde prüfungsrelevant



Werden nachts oder bei eingeschränkter Sicht nur die Lichter eines anderen Fahrzeuges gesichtet, dienen diese Lichter nicht nur der Erkennung der Fahrzeugart. Die Positionslichter (engl.: *navigation lights*) mit ihren festgelegten Lichtsektoren lassen Rückschlüsse auf die Fahrtrichtung des anderen Fahrzeuges zu.

Back- und Steuerbordlichter scheinen über einen Horizontbogen von jeweils 112,5° von der Vorauslinie zu beiden Seiten. In Summe ergeben sich somit 225°, was auch dem Toplichtsektor (engl.: *steaming light*) entspricht.

Der Sektor des Hecklichts (engl.: *stern light*) bildet mit 135° den Rest zum Vollkreis.

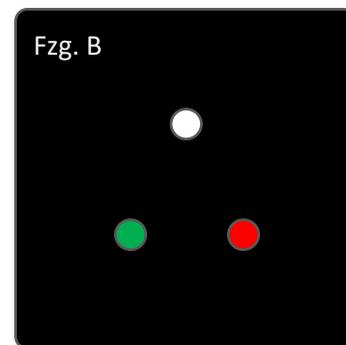
Aus der Beobachtung eines oder mehrerer dieser Lichter, lässt sich auf die möglichen Kurse des gesichteten Fahrzeuges schließen.

Ein Beispiel erklärt den Einstieg in die Grenzkursbetrachtung:

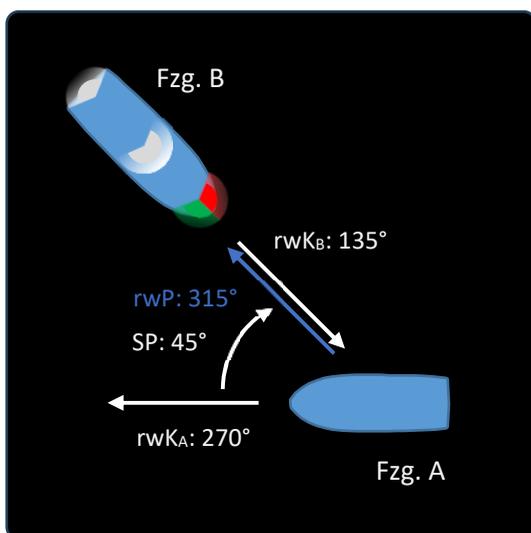
1. Fall = von vorne

Von Fahrzeug A mit eigenem (rechtweisendem) Kurs von 270° werden in Seitenpeilung von 45° an seiner Steuerbordseite folgende Lichter eines näherkommenden Fahrzeuges B gesehen.

Um was für ein Fahrzeug handelt es sich bei Fzg. B und welchen (rechtweisenden) Kurs fährt es?



In der Draufsicht



Erkenntnis

Fzg. B ist ein Maschinenfahrzeug unter 50 m Länge. Die rechtweisende Peilung von Fzg. A auf Fzg. B zu beträgt im Beispiel:

$$rwP = rwK_A + SP = 270^\circ + 45^\circ = 315^\circ$$

Da Fzg. B genau von vorne gesehen wird (beide Seitenlichter), muss Fzg. B exakt auf Gegenkurs der Peilung fahren.

$$rwK_B = rwP - 180^\circ = 315^\circ - 180^\circ = 135^\circ$$

Diese Situation ist eindeutig, da Fzg. B genau von vorne gesehen wird.

Der (einzig) mögliche Kurs für diese Situation (beide Positionslichter in Sicht) lautet:

Allgemein: $rwK_B = rwP - 180^\circ$



(* ggf. ± 360°)

Mit dieser Formel lässt sich allgemein für alle Kurse von einem Fzg. A und alle möglichen Seitenpeilungen auf ein Fzg. B dessen rechtweisender Kurs bestimmen, wenn es genau von vorne gesehen wird.

Seeschiffahrtstraßenordnung – SeeSchStrO

Die SeeSchStrO ist eine deutsche Ergänzung zu den internationalen KVR. Im Folgenden werden nur auszugsweise einige Punkte daraus kurz beleuchtet. Besonders werden Unterschiede zur KVR aufgezeigt.

Fahrwasser

Die SeeSchStrO legt fest, dass alle betonnten Fahrwasser innerhalb der Seeschiffahrtstraßen als „enge“ Fahrwasser im Sinne der KVR behandelt werden (KVR Regel 9). Somit gelten in diesen Fahrwassern besonderen Regeln innerhalb der KVR. So zum Beispiel ein allgemeines Rechtsfahrgebot, Behinderungsverbot von Längsfahrern, Ankern vermeiden, etc.

Überholen

In der SeeSchStrO soll grundsätzlich links überholt werden, während die KVR keine Vorschriften für die Passierseite festlegen. Auch gibt es in der SeeSchStrO Bedingungen oder Gebiete mit Überholverböten, beispielsweise vor engen Stellen, nicht frei fahrenden Föhren oder durch Schilder kenntlich gemachte Bereiche.

Wegerechtschiff

Ergänzend zu den KVR definiert die SeeSchStrO Schiffe, die auf Grund ihrer Größe (Länge oder Tiefgang) oder anderer Eigenschaften auf den tiefsten Teil eines Fahrwassers angewiesen sind, als Wegerechtschiff. Wegerechtschiffe zeigen die gleichen Lichter oder Tagsignale und geben das gleiche Schallsignal wie manövrierbehinderte Fahrzeuge.

Zweck ist, dass die eigentlich „nur“ tiefgangbehinderten Schiffe (KVR Regel 18: „... es ist zu vermeiden die sichere Durchfahrt eines tiefgangbehinderten Schiffes zu behindern...“) nun höher bewertet werden (SeeSchStrO § 2 und § 60 Abs 1) und alle anderen Fahrzeuggruppen ihnen ausweichen müssen.

In der SeeSchStrO ist für verschiedene deutsche Gewässer genau festgelegt, ab welchen Abmessungen oder anderer Eigenschaften ein Schiff dieses Wegerecht in Anspruch nehmen darf. Wegerechtschiffe müssen diese Inanspruchnahme der jeweils zuständigen Verkehrszentrale anzeigen. Dieser Wechsel (von tiefgangbehindert zu Wegerechtschiff) ist jeweils von See aus z.B. beim Einlaufen großer Föhren in die Travemündung beim Eintritt in die betonnte Seeschiffahrtstraße in der Ostsee oder beim Eintritt in die betonnte Seeschiffahrtstraße Elbe in der Nordsee zu beobachten.

Vorfahrt

Der Begriff „Vorfahrt“ kommt nur in der SeeSchStrO und nicht in den KVR vor. Vorfahrt gibt es zum Beispiel, wenn ein Fahrzeug einem betonnten Fahrwasser folgt, gegenüber einem von der Seite einfahrenden Fahrzeug. „Vorfahrt beachten“ bedeutet hier expliziet eine Wartepflicht, die auch deutlich erkennbar sein muss.

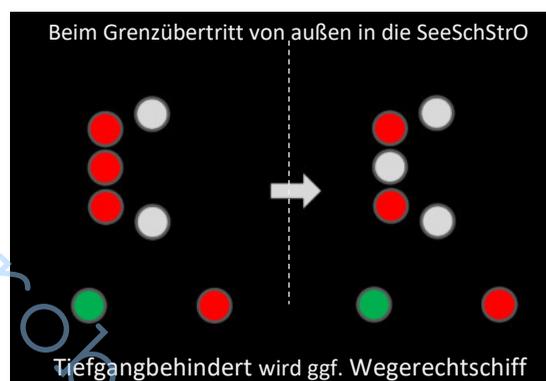


Abb.: Änderung des Status in der SeeSchStrO

Aus KVR: „...vermeiden zu behindern...“
wird SeeSchStrO: „...ausweichen müssen...“.

Stichwortverzeichnis

Ablenkung.....	23	Flaggenzertifikat	130
Ablenkungstabelle	23	Flüchtling	135
Admiralty Tide Tables	47	Funkzulassung.....	132
Alter der Gezeit	46	Gain.....	79
Anschlussort	48	Geltungsbereiche.....	115
Anschlusszone	115	Gezeitenstromatlanten.....	62
Anti Clutter Rain, ATC.....	79	Global Maritime Distress and Safety System, GMDSS	89
Anti Clutter Sea.....	80	Globales Positionierungs Systeme, GPS	72
Ausschließliche Wirtschaftszone	115	Grenzkurs.....	120
Ausweichpflicht	116	halbmonatliche Ungleichheit	46
Automatic Identification System, AIS.....	86	halbtägige Ungleichheit.....	45
Automatic Radar Plotting Aid, ARPA	98	Handbuch für Brücke und Kartenhaus	20
Azimet (Radar).....	77	HDOP	72
azimutale Auflösung	77	Head Up	81
azimutale Verformung.....	77	Headmarker	80
Barre	51	Helsinki-Abkommen	134
Basislinie	115	Highest astronomical tide, HAT	64
Bekanntmachungen für Seefahrer, BFS.....	21	Hilfeleistung	129
beobachteten Ort	38	Hochwasser	44
Bergung	129	Hohe See.....	115
Beschickung für Strom, BS.....	31	Hoheitsgewässer.....	115
Beschickung für Wind, BW	28	Inmarsat.....	93
Besteckversetzung.....	38	Innere Gewässer	115
Bezugsebene.....	49	Inshore Traffic Zone, ITZ	40
Bezugsorte	48	Interference Rejection, IR.....	79
Blinder Passagier	134	International Maritime Organisation, IMO	89
Bootsdokumente	130	Internationaler Bootsschein	130
Bootszeugnis.....	131	Kartennull	49
Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH	19	Kartentiefe	49
chart datum	49	Kollisionsverhütungsregeln, KVR	116
Closest Point of Approach, CPA.....	98	Koppeln.....	38
Convention on the international regulations for preventing collisions at sea, COLREG)	116	Kurs durch das Wasser, KdW	28
COSPAS/SARSAT	91	Kurs über Grund, KüG.....	29
Course Up	81	Kurshaltepflicht	116
Deklination	24	Kursumwandlungsschema.....	24
Deviation	23	Küstenmeer	115
Differential GPS, DGPS	73	Küstenverkehrszone	40
Digital Selective Calling, DSC	91	Lichterführung	117
DIN 13312	38	Logarithmus-Maßstab	105
Electronic Bearing Line	80	Lowest astronomical tide, LAT.....	64
Electronic Chart Display and Information System, ECDIS.....	74	Magnetkompass	22
Electronic Chart Sytem, ECS	74	Magnetkompasskurs, MgK	22
Enhanced Group Call	94	Manöver des letzten Augenblicks	117
EPIRB.....	91	Manöver des vorletzten Augenblicks	117
Fast Time Constant, FTC	79	Maritime Mobile Service Identity, MMSI	91
Feuer in der Kimm	37	Maritime Rescue Coordination Centre, MRCC ..	89
		MARPOL.....	134
		Mehrfachecho	82

Mini Automatic Radar Plotting Aid, MARPA.....	98	Seasonal Changes	59
missweisender Kurs	23	Secondary Port	48
Missweisung	24	Seerechtsübereinkommen	
Mitteuropäische Sommerzeit, MESZ.....	48	Internationales Seerechtsübereinkommen..	115
Mitteuropäische Zeit, MEZ	48	Seeschiffahrtstraße, SeeSchStr.....	116
Mittzeit	46	Seeschiffahrtstraßenordnung, SeeSchStrO	125
Nachrichten für Seefahrer, NfS	20	Seeunfalluntersuchungsgesetz	
Nahauflösung	82	SeeUG	128
Nahbereich	82	Seitenpeilscheibe.....	35
Nahechodämpfung.....	80	Sensitivity Time Control, STC.....	80
National Marine Electronics Association, NMEA75		Siderischer Monat	45
Nautische Warnnachrichten.....	94	SOLAS.....	126
NAVTEX.....	91	Sportbootverordnung	
negligible	59	SeeSpbootV	129
Niedrigwasser	44	Springverspätung.....	47
Nippzeit	46	Springzeit	46
North Up.....	81	Standard Port.....	48
Notices to Mariners, NTM	20	Steuertafel	25
Ortsmissweisung	24	Stricheinteilung.....	22
Overlay-Funktion	75	Stromdreieck	29
Personal Locator Beacons	92	Stromkarten.....	62
Plotten	99	Strömungsreferenzpunkten.....	61
Plotting-sheet	99	synodische Monat	45
P-Meldung	21	Territorialgewässer.....	115
RACON	85	The Mariner's Handbook.....	20
Radar	76	tidal diamond.....	61
Radarantwortbake.....	85	Tidal Prediction Form	59, 60, 66
Radarkeulenhöhe	83	Tide	44
Radarreflektor	84	Tidenfall	44
Radarseitenpeilung, RaSP.....	80	Tidenstieg	44
Radarspinne.....	99	Time to Closest Point of Approach, TCPA.....	98
radiale Auflösung.....	78	T-Meldung	21
radiale Verformung	78	Totzone.....	82
Radome	83	Traffic Separation Scheme, TSS	39
Rasterkarte	74	True-Motion.....	81
rechtweisende Peilung, rwP	36	Typhon.....	124
rechtweisende Radarpeilung, rwRaP	80	Umweltschutz.....	134
rechtweisender Kurs, rwK	24	Universal Time Coordinated, UTC	48
relative Bewegung.....	98	Variable Range Marker	80
Safety of Life at Sea, SOLAS	89	Vektorkarte.....	74
SART.....	93	Verkehrstrennungsbiet.....	39
S-Band.....	77	verminderter Sicht.....	96
Schallsignale	117	Verordnung über die Sicherheit der Seefahrt	
Schifffahrtsrecht	113	SchFSichV	126
Schiffsbesatzungszeugnis	131	Versicherungsbescheinigung	132
Schiffsmessbrief.....	130	Vorfahrt	125
Schiffsregister.....	130	Wegerechtschiff.....	125
Schiffssicherheitsgesetz		Wellenlänge	77
SchSG	126	WGS 84	72
Schiffssicherheitsverordnung		Wiener Übereinkommen	129
SchSV	126	X-Band.....	77
Schiffssicherheitszeugnis.....	131	Zuteilungsurkunde.....	132
Schiffszertifikat	130		